

AZ ÉLELMISZEREK CHEMIAI TECHNOLÓGIÁJA

ÍRTA

DR. VUK MIHÁLY

MŰEGYETEMI NY. R. TANÁR

79 KÉPPEL

BUDAPEST, 1927.

A KIRÁLYI MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT KIADÁSA
(Budapest VIII, Eszterházy-utca 16.)

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
Előszó	VII—VIII

I. RÉSZ.

Bevezetés.

Élelmiszerek, táplálóanyagok, élvezetiszerek, vitaminok	1
Élelmiszer törvények	2

II. RÉSZ.

Az élelmiszerek romlása és eltarthatósága. Konzerválás.

A romlás okozta elváltozások és azok megakadályozása	5
A konzerválás módszerei	7
Konzerválás hővel. Dobozkonzervek	7
Konzerválás hideggel	12
Konzerválás szárítással	16
Konzerválás sózással	18
Konzerválás füstöléssel	19
Konzerválás cukrozással	19
Konzerválás savanyítással	19
Konzerválás alkoholosítással	19
Konzerválás zsírral	20
Konzerválás kémiai szerekekkel	20

III. RÉSZ.

A fontosabb élelmiszerek.

A) Allati eredetű élelmiszerek.

I. Húsfélék és húsgyártmányok	23
A húsvágás módjai	25
A hús értékét befolyásoló tényezők	26
A húsok elkészítése, fogyasztása	28
A hús konzerválása	29
I. A hús konzerválása hideggel	29
II. Húskonzerválás vízelvonással. (Szárítás)	31
III. A hús konzerválása légtől mentes elzárással és meleggel	33
IV. Húskonzerválás sózással és füstöléssel	34
A vágóhídi hulladékok értékesítése	35
A kolbász- és hurkakészítés	37
Húsgyártmányok	38
Leveskockák	39
II. Halak	40
Kaviár	41
III. A tojás	42
Tojásipótszerek	47

	Oldal
IV. Tej és tejféleségek. Tejtermékek és tejkészítmények	49
1. A tej	49
A tej fizikai tulajdonságai	49
A tej kémiai tulajdonságai	49
Más háziállatok teje	52
A tej összetételét változtató tényezők	52
A tej mikrobiológiája	54
A tej hibái	56
I. Kémiai eredetű tejhibák	56
II. Baktériumeredetű tejhibák	56
A tej forgalombahozatala	56
A tej konzerválása	59
A homogenizált (egyneműsített) tej	64
Tejkonzervek	65
A tej lefölözése	70
2. A tejszín	72
3. Sovány vagy lefölözött tej	72
4. A tejföl	73
5. Az aludttej	73
6. Savanyútejkészítmények	74
7. Gyermektejek	76
8. Mesterséges tej	76
A tej forgalmának szabályozása	76
Az üzemszerű tejjgazdaságokról	79
9. Túró és sajt	79
A sajtok készítése	81
10. A savó	84
11. Az orda	84
A kazeingyártás	84
Tejcukorgyártás	86
12. A vaj	88
A vajféleségek	93
A vaj összetétele	94
13. Az író	95

B) Zsírok és olajok.

A zsírok és olajok előfordulása és összetétele	96
A zsírok és olajok előállításának főbb műveletei	97
Növényi zsírok (olajok) előállítása	97
Allati zsírok (olajok) előállítása	98
Nyers olajok és zsírok finomítása	98
Zsír- és olajipar ágai	98
Ételzsírok és ételolajok	98
Az ételolajok és zsírok általános tulajdonságai	100
Ételolajok és zsírok előállítása	103
Az ételolajok és ételzsírok tisztítása	104
Az ételolajok és zsírok osztályozása	106
A) A fontosabb növényi ételolajok	107
1. Száradó olajok	107

	Oldal
2. Félig száradó olajok	108
3. Nem száradó olajok	111
B) Növényi ételzsírok	112
C) Allati ételzsírok és olajok	114
D) Mesterséges ételzsírok	119
C) Növényi eredetű élelmiszerek.	
I. Örlmények (lisztek), sütemények	129
1. Gabonafélék és megőrlésük	129
2. A lisztek összetétele	136
A búzaliszt alkotórészei	136
A liszt érése	139
A liszt hibái	140
Néhány történelmi és statisztikai adat	141
3. A kenyér	142
A kenyér eltarthatósága	147
Különleges kenyérfélék	148
4. Keményítők	150
II. Hüvelyesek. (Leguminozák)	151
III. Főzelék-, saláta- és zöldségfélék	152
IV. Gyümölcsök és gyümölcskonzervek. Gyümölcs-készítmények	159
D) Cukortartalmú élelmiszerek.	
I. Cukorárak	170
II. Méz	171

IV. RÉSZ.

Alkaloidtartalmú élelmiszerek.

A kakaó	175
A csokoládé	180
A kávé	183
Kávépótlékok és pótkávék	189
A tea	190
A tea hamisítása	192

V. RÉSZ.

A fűszerek.

A mustár	194
A szerecsendió	196
Az ánizs	196
A csillagánizs	197
A vanília	197
A kardamóm	198
A bors	198
A szegfűbors	199
A paprika	200
A boróka	201
A koriander	201
A kömény	202

	Oldal
Az édes kömény	203
A kápri vagy kaporna	203
A szegfűszeg	203
A sáfrány	204
A babér	205
A majorána	206
A kapor	206
A kakukfű vagy démutka	206
A zsálya	206
A petrezselyem	206
A sóska	206
A tárkony	207
A fahéj	207
A gyömbér	209
A kálmos	210
Az édesgyökér	210

VI. RÉSZ.

Szeszes italok. Ecet.

I. A bor	211
A must összetétele	217
A must erjedése	219
Az erjedés termékei	224
A fiatal bor fejlődése és kezelése	225
A must és a bor javítása	232
A csemegeborok	236
Borbetegségek és borhibák	239
1. A borgazdaság melléktermékei	245
2. A pezsgő- és a habzóborok	252
3. A gyümölcsborok	257
II. Pálinkák és likőrök	260
1. Keményítőtartalmú nyersanyagból készült pálinkák	271
2. Cukortartalmú nyersanyagból készült pálinkák	273
3. Alkoholtartalmú nyersanyagból készült pálinkák	279
4. Édes és keserű likőrök	280
III. A sör	285
A sörfőzés	288
A sör betegségei és hibái	295
A sör összetétele	296
IV. Az ecet	298

VII. RÉSZ.

Ásványi eredetű élelmiszerek.

I. A kenyhasó	306
II. A víz	310
A víz tisztítása	312
A vízvezetékek vize	315
Ásványos vizek	315
Irodalom	318
Betűrendes név- és tárgymutató	321

ELŐSZÓ.

A magyar chemiai irodalomban nincs olyan munka, mely az élelmiszerek chemiai technológiáját összefoglalóan tárgyalná. Ezt az eléggé érezhető hiányt akarom pótolni, mikor műegyetemi előadásaimat könyv alakban adom ki. Ezzel hallgatóim óhajának is eleget teszek, kik tanulmányaikban régtől fogva nehezen nélkülözték egy megfelelő kézikönyv útmutatásait. Hogy a művelt nagyközönség szélesebb rétegei számára is hozzáférhetővé és könnyen élvezhetővé tegyem az anyagot, kénytelen voltam egyes teljesen szakszerű részleteket elhagyni, anélkül azonban, hogy a munka célját szem elől tévesztettem volna. Tekintettel voltam azokra a közérdekű törvényekre és rendeletekre is, melyek hazánkban az élelmiszerek készítését és forgalombahozatalát szabályozzák. Remélem, hogy mindazok hasznosan forgathatják könyvemet, akik élelmiszerek előállításával, kezelésével, raktározásával stb. foglalkoznak, sőt a háztartások vezetői is sok értékes adatot és gyakorlati útmutatást fognak benne találni. Az egyes anyagok közül előbb tárgyalom a tápláló értékű élelmiszereket és azután az élvezeti szereket.

Hálás köszönetemet fejezem ki a K. M. Természettudományi Társulatnak azért, hogy e munka megjelenését lehetővé tette, különösen pedig nagy köszönettel tartozom dr. ILOSVAY LAJOS elnök úrnak, ki fáradságot nem ismervé, gondosan átnézte a kéziratot és szíves észrevételeit velem közölte. A szövegben lehetőleg kerültem az idegen szavakat, de a tárgymutatóba mind a magyar, mind az idegen mesterszavakat felvettem. A sajtó alá rendezés nehéz munkájában GRABOVSKY CAMILL másodtitkár úr sok szíves tanáccsal volt segítségemre, amiért neki is őszinte köszönettel tartozom.

Az Első Magyar Részvény Serfőző, a Maul-csokoládégyár, a Dréher Konyak- és Likörgyár részvénytársaságoknak a lekötő szívésségért,

amellyel üzemeknek egyes részleteiről munkámhoz külön felvételeket készítették és ezeknek kliséit a Természettudományi Társulatnak ajánlódékozták, valamint a *Gschwindt Részvénytársaságnak*, hogy konzervgyári képeinek sokszorosítását munkámban való felhasználás céljából a Társulat részére engedélyezni szíves volt, ezen a helyen is hálás köszönetet mondok.

Budapest, 1926 december havában.

Dr. Vuk Mihály.

I. RÉSZ.

BEVEZETÉS.

Élelmiszerek, táplálóanyagok, élvezetiszerek, vitaminok.

Azokat az anyagokat, amelyek szervezetünk elhasznált alkotórészeinek pótlására alkalmasak, *táplálóanyagoknak* nevezzük; ilyenek a különféle növényekből vagy állatokból származó fehérjék, zsírok, szénhidrátok, ásványi sók és a víz. A táplálóanyagok keverékeit nevezzük *élelmiszereknek* (pl. a tej).

Az élelmiszereken kívül az ember naponként kisebb-nagyobb mennyiségben egyéb anyagokat is fogyaszt, melyek nem a test szerveinek felépítésére szolgálnak, hanem bizonyos különleges alkotórész folytán kellemesen hatnak idegeinkre, fokozzák az *élettevékenységet*, elősegítik az emésztést; ezek az *élvezetiszerek* (pl. szeszes italok, kávé, tea, kakaó, fűszerek stb.; a ható alkotórész alkohol, koffein, illanó olajok stb.).

Az élvezeti szereknek tápértékük nincs.

Az élelmiszerek tápláléértékével külön tudományág, az *anyagcsere* élettana foglalkozik. Körülbelül 1912-ig egyedül mennyiségük volt irányadó a táplálkozásban, főleg a mennyiségi viszonyokra, a *kalória-szükségletre* helyeztek súlyt. Valamely tápszernek kalóriaértékét úgy kapjuk, hogy a benne levő proteinek egy g-ját 4100-zal, a zsírnak egy g-ját 9300-zal, a szénhidrát egy g-ját 4100-zal szorozzuk s a szorzatokat összeadjuk.

A háborús évek alatt Amerikából és Angliából új tanok indultak ki, melyekből megtudtuk, hogy a táplálóanyagokon kívül vannak még olyan anyagok, amelyek az élet fenntartásához nélkülözhetetlenek. Megdőlt az az addig elfogadott nézet, hogy a táplálóanyagok magukban is elegendők az élet fenntartására. Nem elég tehát fehérje, zsír, szénhidrát, sók és víz, hanem még más, energia tekintetében nem számító anyagokra, az ú. n. *vitaminokra* van szüksége szervezetünknek. A vitaminok olyan, ez idő szerint még ismeretlen összetételű anyagok, amelyeknek jelenléte táplálékunkban szükséges; bár csak nagyon kis mennyiség kell belőlük, de ez annyira nélkülözhetetlen, hogy hiánya súlyos zavarokat, betegségeket (hiánybetegségeket, avitaminózist) okoz. Régen ismert hiánybetegségek a beriberi, skorbut, pellagra stb.

A vitaminokat chemiailag tisztán előállítani eddig még nem sikerült, de dúsított készítményekből néhány mg elegendő a súlyos hiánybetegségben szenvedők megmentésére. Háromféle vitamint (*A, B, C*) különböztetünk meg; az *A* főleg friss zöldségben, nyári vajban, csukamájolajban, tojásban, a *B*-vitamin a gabonaszemek héjában, végül a növekedési vagy *C*-vitamin zöld takarmányon élő tehének tejében, bab-, borsóban, gabonafélékben, a citrom, narancs, málna, paradicsom levében fordul elő. A *B*-vitaminról tudjuk, hogy lúgos közegben elpusztul, savanyú közeg hatásának ellenáll. Mind a három vitamin a hő iránt érzékeny. Sterilizált tejben nincs vitamin.

Élelmiszer törvények.

Az élelmiszer törvények az élelmiszerek valódiságát, büntető intézkedéssel védik a hamisítás ellen.

Csak miután számos chemiai elemzés megismertette azokat a növény- és állatvilágból származó termékeket, amelyek táplálékaink alkotórészei, csak miután ezeknek az adatoknak összegyűjtésével megállapítható volt, hogy a természetes táplálózók vegyi összetétele miként ingadozik (időjárás, évszám stb. szerint), lehetett az egyes élelmicikkeket pontosan jellemezni és szabatos meghatározásuk után azokat törvénybe foglalni és a törvény ellen vétőknek megbüntetésére gondolni. Az élelmiszer törvény tehát a táplálékul használatos élelmiszereket egytől egyig felsorolva pontosan leírja, forgalombahozatalukat szabályozza és jószágok ellenőrzéséről gondoskodik. E vögből megállapítja a mintavétel módját, a chemiai és fizikai vizsgálatokat stb. Az élelmi- és élvezetiszereken kívül a tökéletes törvénynek még az anyagok egy harmadik csoportját is fel kell ölelnie; ezek az ú. n. *használati* cikkek (Gebrauchsgegenstände), vagyis mindazok a tárgyak, melyek a táplálkozásunkra szolgáló anyagokkal a gyártás, kikészítés, csomagolás stb. közben szorosabb összeköttetésbe jutnak. Ilyenek p. o. a főzőedények, szifónkupakok, dugók, konzervdobozok, festékek, csomagoló papírosok, tapéták stb.

A legelső élelmiszer törvény 1875-ben Angliában lépett életbe, melyet rövidesen (1879) követett a németországi. A múlt század utolsó évtizedében a többi külföldi állam is meghozta törvényeit, melyek közül legújabb keletű és általában a legjobbnak tartott élelmiszer törvény a svájci, mely 1909 július 1-én emelkedett törvényerőre.

Nálunk tulajdonképeni élelmiszer törvény még ma sincsen. E tárgyban az 1896 előtti időben csak az 1876. évi XIV. t.-c. (a közegészségügyi törvény) intézkedett, mely egészségügyi szempontból, egész álta-

lánosságban, röviden kimondja, hogy „romlott, hamisított és ártalmas anyagokkal kevert tápszereknek és italoknak árusítása tilos”, de arról nem rendelkezik, hogy a hamisítás megállapítása mikép történjék. Ennélfogva valamely áruikk higítását és a rendesen velejáró értékcsökkenést az 1876. XIV. t.-c. szerint csak akkor lehetett büntetni, ha az az egészségre ártalmasnak bizonyult. E törvény alapján, minden az egészségre nem ártalmas élelmiszerhamisítás tulajdonképen meg van engedve, illetőleg nem tilos.

1896 június 10-én lépett életbe az 1895. évi XLVI. t.-c., mely a mezőgazdasági termények, termékek és cikkek hamisításának tilalmazását szö. Ez sem élelmiszer törvény, hanem célja a mezőgazdaságra fontos cikkek közforgalmának hatósági ellenőrzése és a termesés, a kereskedelem és a fogyasztóközönség érdekeinek védelme. A törvény hatálya a következő mezőgazdasági cikkekre terjed ki:

1. tej és tejtermékek: tejszín, vaj, túró sajt,
2. állati és növényi zsírok,
3. gabona- és lisztfélék: kenyér, szárított vagy konzervtészta,
4. méz,
5. paprika,
6. erdészeti és kertészeti vető- és fűmagvak,
7. takarmány: szemes és lisztes,
8. trágyaművek,
9. rézgálic,
10. élesztő (az 1908. évi XXVIII. t.-c. 51. §-a alapján),
11. gyümölcszék és gyümölcskecsényák (az 1918. évi 130.910. sz. f. m. rend.),
12. ecet (az 1921. évi 54.600. f. m. rend.),
13. fűszerek (az 1923. évi 66.666. sz. rend.),
14. kávé (az 1922. évi 26.555. sz. f. m. rend.),
15. leves-élesztők (az 1922. évi 28.000. sz. f. m. rend.).

Ez a törvény sem tekinthető élelmiszer törvénynek, mert nem terjed ki minden táplálózásra; de miután a törvény 1. §-a felhatalmazza a földművelésügyi minisztert arra, hogy rendeleti úton kiterjeszthesse a törvény hatályát olyan anyagokra is, amelyek eredetileg (1895-ben) nem tartoztak a törvény keretébe, lehetőség van arra, hogy ebből idővel tápszertörvény váljék. Mindenesetre nagy haladást jelent az 1876. évi törvénnyel szemben, mert az 1895. XLVI. t.-c. alapján már az a közgazdasági kár is büntethető, amelyet valamely árunak ártalmatlan anyaggal való higítása okozhat.

Az egész törvény csak 4 nyomtatott oldalon 12 §-ból áll. A 2. § a hamisítást értelmezi. Hamisítás a törvény hatálya alá tartozó cikk-

nek minden utánzása, vagy olynemű megváltoztatása, mely a fogyasztót vagy vevőt a cikk eredete, összetétele vagy minősége tekintetében tévedésbe ejteni alkalmas.

A 3. § arról szól, hogy büntetendő az, aki:

a) hamisít;

b) hamisításra alkalmas anyagot e célra hirdet, vagy e célra hoz forgalomba;

c) hamisított árut hoz forgalomba.

A törvény hatálya alá tartozó anyagok forgalmazásának ellenőrzésére illetékes hatóságok:

1. fokban: fővárosban a kerületi előljáró, városokban a rendőrkapitány, falun a főszolgabíró;

2. fokban: a közigazgatási bizottság;

3. fokban: a földművelésügyi miniszter.

Az ítélőhatal alapjául szolgáló szakértői véleményt a földművelésügyi minisztérium kebelébe tartozó vegyészeti laboratóriumok adják meg. Mint minden törvénynek, úgy ennek a végrehajtása iránt is kiadott a földművelésügyi miniszter 1896. évi 38.286. szám alatt egy rendeletet, mely a részletekkel foglalkozik. P. o. mikor koboizható el a hamisítvány, mikor használható még fel ipari célokra s ez esetben mikép lehet élvezhetetlenné tenni, denaturálni stb.

Az 1876. évi XIV. és az 1895. évi XLVI. t.-c.-en kívül még a tápszertörvénykezés keretében tartozik a börtörvény, vagyis az 1924. évi IX. t.-c. is. Nálunk tehát egységes tápszertörvény nincs, hanem e három törvényben és számos földművelésügyi, belügyi, igazságügyi, kereskedelemügyi miniszteri rendeletben foglaltatnak azok a követelmények, melyeket az élelmiszerekkel szemben támaszthatunk. A rendeletek közül pl. fontos az 1905. évi 35.556. sz. belügyminiszteri rendelet, mely a festési tilalomról szól s felsorolja a megengedett ártalmatlan festékeket (pl. vaj festése stb.).

Jelenleg tehát széttagolva e három törvény és sok földművelésügyi, belügyi, igazságügyi, kereskedelemügyi miniszteri rendelet intézkedése szabályozzák az élelmiszerek forgalombahozatalát. Megjegyzendő, hogy eddig nagyon sok élelmiszert még nem soroltak az 1895. évi XLVI. t.-c. hatálya alá: minél fogva ilyen esetben ma is csak az 1876. évi XIV. t.-c. értelmében, tehát csak akkor, ha az egészségre ártalmas, lehet eljárni.

A törvényeknek az a része, mely a büntetésekről (penzbírság vagy elzárás) szól, nem tartozik ugyan ide, de talán nem felesleges megemlíteni, hogy nálunk az élelmiszorhamisítást csak kihágásnak (nem büntettnak) minősítik s ezért a kiszabott büntetések is legtöbbször túlsúlyosak.

II. RÉSZ.

AZ ÉLELMISZEREK ROMLÁSA ÉS ELTARTHATÓSÁGA. KONZERVÁLÁS.

A romlás okozta elváltozások és azok megakadályozása.

Tudjuk, hogy a szerves testek levegő és nedvesség jelenlétében, bizonyos hőmérsékleti határok között elbomlanak. Ezek a bomlások, látványosan minden külső hatás nélkül, esetleg olyan mélyrehatók lehetnek, hogy végül is a szerves részekből nem marad semmi s csak szervetlen (hamu) alkotórészek maradnak. Az elbomlást főleg apró szervezetek — mikroorganizmusok — okozzák, melyek elszaporodva, a szerves részeket feleméltetik. Minthogy tehát a legtöbb élelmicik olyan szerves részeket feleméltetik, melyek megfelelő apró szervezetek hatására, ha életteltéleik is adva vannak, elbomlanak, a friss élelmiszerek romlását csak úgy akadályozhatjuk meg, ha valamilyen módon ezeknek az apró szervezeteknek életműködését lehetetlenné tesszük. Ha ez sikerül: akkor a romlandó anyag tartóssá válik s a készítmény tartós árunak vagy konzervnek nevezhető. Ha az élelmiszerek előállításai — kezelési — módjain végigtekintünk, azt látjuk, hogy kikészítésük stb. mindig egy közös alapelv szerint történik; minden művelet arra irányul, hogy azokat minél tovább eltartható állapotba juttassuk, vagyis konzerváljuk. Így: a tojást, a tejet hűvös helyre tesszük, a levágott állatból a vért kicsurmatjuk stb. A konzerválás tehát nem egyéb, mint harc a baktériumok ellen; a konzerviparnak feladata az apró szervezetek életkörülményeit olyanná tenni, hogy vagy teljesen elpusztuljanak, vagy legalább is működésükben hosszabb időre megakadályoztassanak.

A „romlás” közben a következő változások figyelhetők meg: 1. *színelváltozás* (világos anyagok sötétebbek, zsinések halványabbak lesznek), 2. *izváltozás* (savanyú, csípős, keserű ízűvé lesznek), 3. *szagváltozás* (megfelelő szagok elbomlanak, vagy meg nem felelők jelentkeznek), 4. *penészképződés* (kisebb-nagyobb felületen), 5. *erjedés* (hab- és szénsavfejlődés, élesztőkiválás, savanyodás), 6. *virágosodás* (penészszerű virágosodás, élesztőkiválás, savanyodás), 7. *rothadás* (rossz szagú gázok, elszíntelenedés), 8. *elnyelés* (elemi alkotórészekre szétesés). Ezeket a bomlási jelenségeket nem lehet egymástól szigorúan elválasztani; néha egyenkint, gyakran együttesen jelentkeznek. A leg-

több élelmiszer romlásánál a nitrogéntartalmú szerves anyagok, főképp a fehérjék bomlása a fontos, bár lehetnek a romlás okozói erjesztőgombák is. A fehérjebomlást (rothadást) különböző baktériumok idézik elő, melyeknek nagy száma ismeretes, de a legtöbb ugyanazokkal az enzimekkel rendelkezik. Két főcsoportra oszthatók: aerob és anaerob baktériumokra, melyek egymás mellett metabiozisban működnek. Először a levegő oxigénjét kívánó aerobok kezdik meg munkájukat a rothadó anyag felületén, míg az anyag belsejében az anaerobok működnek, melyek széndioxidot és ammoniát fejlesztenek; ezek a gázok a külső rétegből kiszorítják az oxigént és azáltal is megakasztják az aerobok működését, hogy a közeg lúgos lesz. Az aerobok savanyú vagy neutralis közegben, az anaerobok gyengén lúgos közegben szaporodnak.

A rothadás rendes termékei:

1. Nitrogén (N_2), hidrogén (H_2), széndioxid (CO_2), kénhidrogén (H_2S), foszforhidrogén (H_3P), metán (CH_4) és egyéb illanó szénhidrogének;

2. illanó anyagok: ammonia (H_3N), illanó zsírsavak, fenol, indol, szkatol;

3. nem illanó anyagok: leucin, glikokol, tirozin, xantin, hipoxantin, guanidin, fenilcecsav, fenilpropionsav, borostyánkősav stb.

A rothadás termékei az alkaloidokkal rokon nitrogéntartalmú szerves bázisok; ide tartoznak a többnyire mérgező hatású hullaalkaloidok vagy *ptomainok*. Ilyenek rothadó húsból a neurin és metilguanidin, romlott halban a muscarin stb.

A ptomainokkal sok tekintetben rokonanyagok a *toxínok*, melyek a baktériumok anyagcseréjének alakatlan termékei, sokszor élelmicikké romlásakor is képződnek és veszélyes mérgezéseket okozhatnak (pl. kolbászmérgezés); a legtöbb toxin 60 °C-on elpusztul ugyan, a fényt iránt is igen érzékeny és az emésztőnedvek a legtöbb toxint elpusztítják: de éppen a hús- és kolbásztoxinokra ez nem áll, ezért oly veszélyes a romlott hús.

Általában az élelmiszerek elváltozásait előidéző okokat, két csoportba oszthatjuk. Megkülönböztetünk *előszervezetektől eredő*, vagyis *biológiai okokat* és *külső tényezőktől eredő*, azaz *fizikai okokat*. Az első állati és növényi organizmusok életműködése folytán lépnek fel, míg az utóbbiak a fény, hő, nedvesség, levegő stb. idézik elő. Ha ismerjük az okokat, akkor módunkban van az elváltozás vagyis a romlás megakadályozása. Minthogy a bomlás minősége az élelmiszer összetételétől is függ, ha az alkalmas konzerválási módot meg akarjuk állapítani, ezt is ismernünk kell.

Az élelmiszerek eltarthatóságát célzó törekvések közben azonban

mindig figyelembe kell vennünk, hogy úgy a biológiai, valamint a fizikai okok az élelmiszerben (konzervben) mindenkor belső, tehát kémiai elváltoztató időknek elő, amellyel rendszerint együtt jár a közvetlenül észlelhető tulajdonságok megváltozása is. (Pl. megváltozik az élelmiszer színe, íze (zamata), szaga stb.)

A *biológiai okokból eredő változások megakadályozása* kétféleképpen: fizikai és kémiai módon lehetséges. A fizikai módszerek szerint, a konzerválendő élelmiszerből semmit sem veszünk el és semmit sem adunk hozzá. A kémiai módok alkalmazása mellett, bizonyos anyagok hozzáadásával az apró szervezetek (mikroorganizmusok) tevékenységét megakasztjuk, vagy magukat a mikroorganizmusokat pusztítjuk el. — A fizikai és kémiai módszerek között áll a szárítás; ezzel a konzerválendő anyagnak víztartalmát vonjuk el, minek következtében megváltozik az apró szervezetek táplálótalaja.

Fizikai módok: melegítés, hűtés.

Fiziko-kémiai mód: szárítás.

Kémiai módok: sózás, füstölés, cukrozás, savanyítás, alkohol, zsír, vagy kémiai készítmények hozzákeverése.

A *fizikai okokból származó változások megakadályozása*. A levegő hatása elkerülhető, ha az élelmiszert teljesen megtöltött edényben, légmentesen elzárva tesszük el. Olyan cikkeket, melyek nyitott edényben vannak, elzárhatók a levegőtől pergamentpapírral, olaj-, vagy zsírréteggel, fémfóliával, pl. szaniállal. *Fénytől* óvatjuk célszerű csomagolás által; ha fényt átnemeresztő, vagy legalább a kémiaiilag ható sugárakat elnyelő barna üvegekbe csomagoljuk stb.; a legideálisabb erre a konzervdoboz. Ha fényt áteresztő üvegekben van a konzerv, akkor sötétben tartjuk el, vagy fénytállóra festjük, esetleg a benne levő festéket rögzítjük. A zöld, vagy más természetes festőanyag rögzítése, illetőleg az áru megfestése szükséges lehet akkor is, ha a kezelés közben felmelegedett áru színe meghalványult. Mivel általában a kémiai reakciók sebessége csökkenő hővel csökken, sokat érhetünk el a hűvös, hideg helyen való elraktározással, de lehetőleg kerülünk kell a megfagyásig való lehűtést, mert ez az állományt — konzisztenciát — rosszabbíthatja.

A konzerválás módszerei.

Konzerválás hővel. Dobozkonzervek.

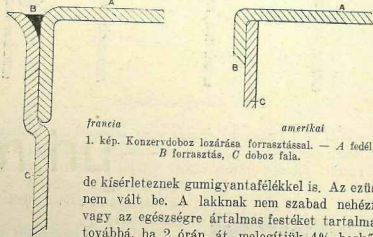
Bizonyos hőfokra melegítve a konzerválendő anyagot, az apró szervezetek és csirák elpusztulnak; az ilyen anyag csirátlan, *steril*. Ha megátoljuk az utólagos fertőzés (infectio) lehetőségét azáltal, hogy

csírátlót mentesen lezárjuk: akkor a csírátlanított anyag állandóan eltartható. Miért nem csírátlanjuk összes élelmiszereinket? Azért, mert sok teljesen íztelenné válik e művelet közben, elpusztulnak benne a vitaminok s azonkívül az eljárás drága, nem volna jövedelmező. Fertőztelenség (sterilitás) úgy érhető el, hogy a konzerválandó anyagot légtől mentesen, lezárt edényben melegítjük, nyílt vízfürdőn $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on, autoklávban $120\text{--}121\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on; a melegítés időtartama körülbelül fordított arányban áll a hőfokkal, de bizonyos hő és időtartam szükséges a konzerválandó anyag minősége szerint. Ha a hőmérséklet 100 fokon alul marad, az élő baktériumok elpusztulnak, de spóráik megmaradnak, ezt az eljárást Pasteur után *pasztörizálásnak* nevezzük. Némely élelmiszer csak rövid ideig bír ki olyan hőmérsékletet, amelyen a baktériumok elpusztulnak, de a spórák nem; a spórák aztán rövidesen kifejlődnek tengerő — vegetatív — alakokká, melyeket elpusztítandó, az élelmiszert újabban melegítésnek vetjük alá, mit többször megismételve, végül sterilis terméket kapunk. Ezt szaggatott, vagy *frakcionált sterilizálásnak* nevezzük.

A melegítéssel való konzerválás Appert (1804) francia szakács nevéhez fűződik. Eljárását még néhol ma is eredeti kezdetleges állapotában alkalmazzák. Eszerint a konzerválandó anyagot dobozba légtől mentesen elzárva, forró vízben kell melegíteni. Appert eljárást 1839-ben Fastier némileg módosította, amennyiben a dobozokon apró nyílást hagyott, hogy melegítés közben a levegő eltávozhasson; melegítés után a nyílást pecsétviaszal kellett leragasztani. Ma a doboz-konzervek (Büchsen-konzervek) nagy üzemben, gyárilag készülnek. A konzervgyártás minden esetben szükséges általános műveletekből és olyan különleges műveletekből áll, melyenket a termék természete megkíván. Minden doboz-konzervnek két főkövetelményt kell kielégítenie: 1. az edénynek tökéletesen kell zárnia, 2. az edény tartalmának (a konzervnek) sterilnek kell lennie. A gyártás két részből áll; az egyik az edény (doboz, üveg stb.) készítése és bezárása, a másik a lezárt edény sterilizálása. Nagyobb üzemek rendszeren maguk készítik a dobozokat. Legelterjedtebbek a kétszer ónozott vaspléhdobozok, míg üvegekben csak a gyümölcs- és finomabb főzelékkonzervek kerülnek forgalomba. A fémdobozok előnyei az üveggel szemben, hogy nem törékenyek, olcsóbbak, magasabb hőmérsékleten nem repednek meg és könnyebben zárhatók el légtől mentesen. A fémdobozok hátrányos tulajdonsága, hogy a doboz tartalma fémtartalmú lehet, miért színe és íze is szenvedhet.

A doboz ónozott vaspléhből (Weissblech) készül; vastagságának, ha a doboz kicsi, 0.23 mm -nek, ha nagy, 0.32 mm -nek kell lennie és

1% -nál több ólmot nem szabad a fémnek tartalmaznia. Miután még a kétszer ónozott vaspléh is megtámadhatja a konzerv savtartalmát, ezért rendszeren lakkréteggel vonják be vagy verniozzák. Kis üzemben a lakkot ecsettel mázolják rá a vaspléhré; gyári üzemben kádiban levő lakkon húzzák keresztül a vaspléhlemezt és a reátapadt lakkréteget henger teszi egyenletessé, majd rövid előszárítás után $1\text{--}2$ órára a $130\text{--}160\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os „lakkozókályhába” teszik, hol a reáégetés előtt ezüsttiszta pléh, égetés után sárgaré, vagy aranyszínű lesz. Azonban nehéz olyan lakkot találni, mely a fémhez jól tapad, nem pattogzik le, nem oldódik, hőálló és olcsó. Leggyakrabban kopállenolaj-lakkal dolgoznak,



francia

amerikai

1. kép. Konzervdoboz lezárása forrasztással. — A fedél, B forrasztás, C doboz fala.

de kísérleteznek gumigyantafélékkel is. Az ezüstözés nem vált be. A lakknak nem szabad nehézfómet, vagy az egészségre ártalmas festéket tartalmaznia; továbbá, ha 2 órán át melegítjük 4% borkősavat és 20% cukrot tartalmazó vizes oldatban, ne oldódik fel izlés és szaglás útján észrevehető mennyiség belőle.

A dobozok lezárására két módot használnak:

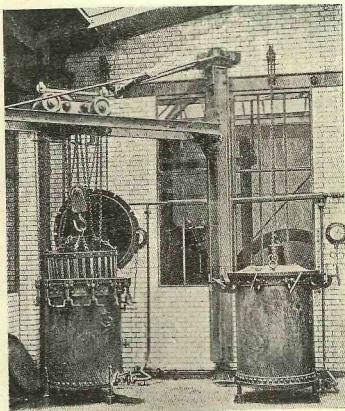
1. A *leforrasztás* a régibb és ma is igen elterjedt mód. A francia dobozokon a doboz felül kissé kitágított és a fedél belül fekszik a doboz falára, míg Amerikában a fedelet kívül fektetik rá. Ma már minden gyár géppel forraszt; a forrasztófém gépiesen reáhelyeződik a dobozra, mely tengelye körül forogva kerül a forrasztóvas alá. A forrasztófém 10% -nál több ólmot nem tartalmazhat.

2. A doboz *peremének és a fedélnek alkalmas tömítésével és összepréselésével*, vagyis a két fémlapot (dobozpereme és fedő) géppel erősen összenyomják és hogy hézag ne maradhasson, a fémlapok közé tömítőanyagot helyeznek. Ilyen tömítőanyag lehet kaucsuk, kender és ásványi anyagok keveréke, lehet azbeszt, ón, mely esetben a 0.2 milliméter ónszalagot a fedél széléhez ragasztják (a gép fordulatszáma percenként 800). A tömítőanyagoknak ólomtól mentesnek kell lennie.

jók kihülés után kissé behorpadtak, míg a rosszak felpuffadtak maradnak, ami erjedést, gázfejlődést jelez. Ezt nevezik a dobozok bomlage-ának; jól vezetett üzemből legfeljebb 1% rossz doboz fordul elő.

Konzerválás hideggel.

Bizonyos hőfokon alul megszűnik az összes apró szervezetek élettevékenysége; tehát az ennyire lehűtött élelmiszerek nem változnak;



4. kép. Konzervek sterilizálása autoklávban. (Balról nyitott, jobbról lezárt autokláv.)

azonban ez az eltarthatóság feltételes és csak a hűtés tartama alatt nincs elváltozás, mert az apró szervezetek a hidegen nem pusztulnak el, csak mozdulatlanúságba jutnak. Ha a lehűtött élelmiszer melegebb helyre kerül, akkor megint megkezdik tevékenységüket. Ha hűtött, vagy fagyasztott élelmiszert közvetlenül meleg helyre teszünk, akkor könnyen, illetőleg gyorsan romlik, mert a hideg árua a meleg levegőből

nedvesség csapódik rá s vele együtt a levegőből baktériumok is lecsapódnak. A hideg csak addig konzervál, amíg az árut hidegen tartjuk, tehát az árut fogyasztásig meg kell óvni a felmelegedéstől.

A hideget a konzervgyártásban 40–50 év előtt kezdték alkalmazni. Egyik legfontosabb használata a húsnak messzire való szállítása fagyasztott állapotban (hűtőhajókon Ausztráliából, Dél-Amerikából Angliába), amivel együttjár hűtőházak (5. kép) építése elraktározás céljából. A hideggel való konzerválásnak a többi eljárásokkal szemben az az előnye, hogy kevésbé változtatja meg az árut, amely úgyszólván tel-



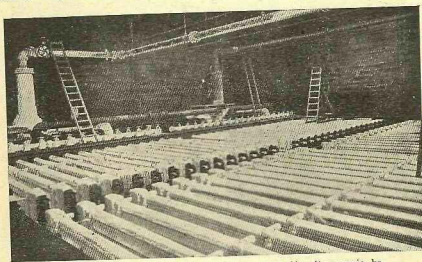
5. kép. A Magyar Élelmiszer és Vadkivitali Rt. hűtőháza Budapesten.

jesen természetes állapotban kerül a fogyasztóhoz. (Az árut nem denaturálja.) Miután a hideg ellensúlyozza az apró szervezetek tevékenységét, ezek a nekik meg nem felelő körülmények között nem fejlődhetnek, lappangó állapotban maradnak. Jogosan felmerülhet az a kérdés: nem lehetne-e nagy hideggel fertőtleníteni? A tapasztalás azt bizonyítja, hogy az apró szervezetek még nagyon nagy hidegnek is ellentállanak. Élesztő még -113°C -on (éter és CO_2) sem pusztul el; P i c t e t szerint —200 fokon 110 óráig kitett magvak nem veszítik el csírázóképességüket. Azok a kísérletek, melyeket fémdobozokban levegőtől mentesen lezárt konzervekkel a nagy hideggel való fertőtlenítés céljából végeztek, meddők maradtak.

A hűtésre rendszeren ú. n. hűtőkamrákat vagy hűtőházakat használnak, melyeket mesterséges hideggel tartanak az előírt hőmérsékleten. L. a m b a r t szerint mintegy 40 ezer hűtőgép működik az egész világon, melyek napi 10 millió kg jéggel egyenlő értékű mesterséges hideget állítanak elő. A hűtés módja háromféle:

1. *Közvetlen hűtés*, mikor a komprimált gáz a hűtőcsövekben terjed ki. Ebben az esetben a hűtés a csőhálózatban és a kamrákban nem egyenletes, a hőmérsék ingadozó.

2. *Közvetett hűtés hideg folyadékkal*, mikor a kamrákat hűtő csőhálózatban hűtött vizet vagy kalciumklorid-oldatot áramoltatnak; ez jobban bevált, mert a hőmérsék könnyen szabályozható; de hátránya, hogy



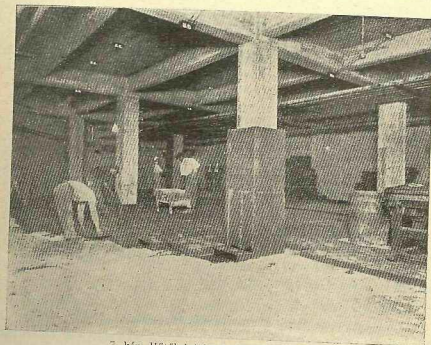
6. kép. Hűtő radiátorok. A csöveket vastag dér réteg vonja be.

a radiátorok a kamrákban sok helyet foglalnak el, rajtuk dér képződik s a fémrészeket állandóan tisztítani kell. (6. kép.)

3. Újabban úgy járnak el, hogy a kamrákba előzetesen lehűtött, szárított, szűrt levegőt hajtanak be, ami biztosítja az állandó száraz hideget és a levegő kellő kicserélődését.

Elektromos szellőztetővel gondoskodnak arról, hogy a kamrákban ne legyen állott, szagos és nedves levegő. A hideg elveszését úgy akadályozzák meg, hogy a hűtőkamrákat, a talajt, padlót, falakat, tetőt, ajtókat elegendően szigetelik. A jó szigetelő főkéllékei: a rossz hővezetés, továbbá ne legyen tűzveszélyes, a rothadásnak ellentálljon, ne legyen szaga stb. Sokféle szigetelőanyagot próbáltak ki. Rossz eredményeket adott a nemez (Fílz): a fűrészpör nedvesedő, sok nedvességet tart vissza, rothad; jobban bevált turfával és infuzóriafölddel keverve. Használták

parafát (7. kép) kátrányozott brikett-alakban és porszerű parafát is. A faszénnek hátránya, hogy ég; ennek ellenére Skóciában nagy gyár készíti szigetelőt ásványi anyagokkal kevert faszénből. Az angol hűtőhajókat ezzel szigetelik. Főelőnye, hogy szagtalan és a szagos gőzöket, gázokat elnyeli. Salakgyapjú néven elterjedt egy teljesen ásványi jellegű szigetelőanyag, melyet a nagy olvasztók salakjából állítanak elő. Nagyon



7. kép. Hűtőhelyiség szigetelése parafával.

finom szemecskéjű, sok levegőt zár magába, gyapjúszerű. Ezt tartják ma a legjobb szigetelőnek. Rocques szerint jószág szerinti sorrendben a következő szigetelők használatosak: 1. salakgyapjú (laine minéral), 2. skót gyári faszén, 3. parafapör, 4. gyapjú, 5. infuzóriaföld, 6. faszénpör, 7. parafadarabok, 8. kokszpör, 9. fűrészpör, 10. fahamu.

Az élelmiszereket legjobban konzerváljuk, ha minden egyes cikknek a neki legjobban megfelelő hőmérséklet adjuk meg. Sokszor a hideg levegőnek a víztartalma is fontos, p. o. a tojáskonzerválás esetében. E tekintetben a tapasztalásra támaszkodunk; Loverdo szerint a legalkalmasabb hőfok:

1-7 °C	.....	hús lehűtve
-3-9 "	.....	" fagyaszta
4-4 "	.....	hal lehűtve

-40 C°	.....	hal fagyaszta
-39-12	"	vaj
0-06	"	sajt
06-17	"	tojás
17	"	olaj
06-22	"	alma
0	"	barack
17	"	paradicsom

Konzerválás szárítással.

Az élelmiszerek konzerválását szárítás útján, már régóta ismerik és különösen a gyógyfüvek, főzelékfélék, gyümölcsök, valamint a hús és halak eltartására is kiterjedten alkalmazzák. A szárítás, vagyis vízelvonás által, kedvezőtlen irányban megváltoztatjuk az apró szervezetek táplálótalaját s ez elejét veszi elszaporodásuknak. A szárítás különböző hőmérsékleten történhetik; alacsony hőmérsékleten (20-30°), közepesen (60-80°) és magas hőmérsékleten (100-110°), bár a magas hőmérséklet iránt a legtöbb élelmicik nagyon érzékeny. Végezhetjük a szárítást szabadban a napon és mesterséges szárítóokban.

A közvetlen fűtéssel, vagy füstgázokkal való szárítás élelmiszereknél nem alkalmazható, mert a hőmérsékletet és a füstgázok tisztátlanságait nem bírják ki. Kivétel a füstölés, amiről később szó lesz. Megfelelőbb sok esetben a gőzzel való közvetlen szárítás, de legjobb a melegített száraz levegővel való szárítás.

A szárító levegőnek

1. fel kell melegíteni a szárítandó anyagot;
2. hőt kell szolgáltatnia az eltávolítandó vízmennyiség elpárologtatására;

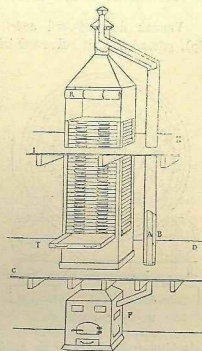
3. az elpárologtatandó vizet magába kell fogadnia.

A szárítóterbe bocsátott meleg levegő annyi hőt veszít szárítás közben, amennyi a szárítandó anyag felmelegítésére és a víz elpárologtatására kell. A meleg levegővel való szárításnak alapelve, hogy a melegített levegő nedvességtartalma viszonylag csekély legyen és a levegő vizének tenziója elég alacsony legyen a nedves áru vizének elpárologtatására. Pl. ha 10 fokon vízgőzzel telített levegőt 50 fokra felmelegítünk, akkor az telítetlenül lesz, vagyis annyi vízgőz felvételre képes, amennyi szükséges, hogy 50 fokon telített legyen, tehát felmelegített levegővel annál több vizet lehet elpárologtatni, minél szárazabb volt az eredeti levegő. A fűtőterben felmelegített levegőt bocsátjuk a szárítóterbe.

A levegőnek már a fűtőterben annyi meleget kell fölvennie, hogy a szárítóterben lévő állványokat, cserényeket és anyagot eléggé felmelegítse és az elpárologtatandó víz rejtett hőjét is fedezze; továbbá annyi levegőt kell áthajtatunk, amennyi (a maga eredeti víztartalmát nem számítva) még az elpárologtatandó nedvességet felveheti. (E. Hausbrand könyve: „Das Trocknen mit Luft und Dampf” bővebben.) Mitután a szárítás hatásfoka annál kedvezőbb, minél magasabb hőn szárítunk, ezért a gyakorlatban lehetőleg olyan magas hőfokon szárítanak, hogy az a szárítandó anyag minőségének még ne ártsón. A szárítandó anyag természete szerint, p. o. a hús, gyümölcs, burgonya, a legkülönbözőbb szárítókat alkalmaznak, melyekkel később bővebben foglalkozunk. Legrégibbek a szilva aszalására szolgáló *aszalókemencék*, de a mai gyümölcsaszalás és zöldség-száritás nagyrészt már előre felhevített levegővel történik, melyekben a levegőáram iránya alulról felfelé halad (l. 8. kép), vagy pedig melyekben a levegőáram iránya ferde és végül vannak olyanok, melyekben az irány vízszintes, mely utóbbihoz tartoznak a *csatornaszáritók* is.

Ezek körülbelül 20 m hosszú, szigetelőfállal alkotott 2-3 m átmérőjű vízszintes csövek, melyekbe a szárítandó anyagot cserényeken szétterelve állvány-kocsikon tolják be; a melegített levegőt lég-szivattyú nyomja vagy szívja be és mire a kocsi a csatorna végére jut, a szárítás megtörtént.

Vannak *szekrényes vagy kamrás szárítók* (lásd 9. kép), melyekben a szárítandó anyagot alulról fűtött szekrényekben terítik szét; az egyik kamrába alulról megy be a forró levegő és felül távozik a másik kamrába; ha felülről megy be, alul szívja ki a ventilátor. Ezekben a zöldség és gyümölcs fokozatosan és egyenletesebben szárad s jobb a kihasználás is.



8. kép. Reynold-féle szárító. Több emeleten elhelyezhető; F = fűtés, A kéményt egy szűkebb B csőkényen vezet körül, ami a légáramlást emeli. A cserények felülről lefele száradnak, a kiszáradt legalsót kihúzzák.



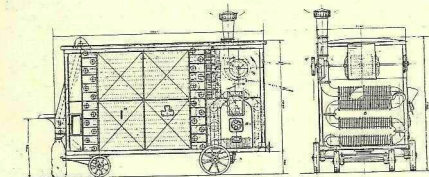
9. kép. Aszalókamrák. A kamrák páronként együtt működnek, a meleg levegőt egymástól két kamrán vezetik át, csak aztán kerül a szabadba; az egyik kamrán alulról felfelé, a másikban felülről lefelé halad át a meleg levegő.

Vannak dobrendszzerű szárítódobok, szalagszáritók (10. és 11. kép), gőzszáritók és vákuumszáritók; ezekkel az egyes cikkeknel még külön foglalkozunk. A sok rendszer közül legelőszöbb a kezdetleges, közvetlen égési gázokkal való szárítás; azután következik a gőzzel, végül a mérsékeltlen hevített levegővel való szárítás.

Konzerválás sózással.

Sóval keverve vagy sóval bedörzsölve a romlandó anyag konzerválható, mert a nátriumklorid vizet von el és a sótartalom miatt a besózott áru nem kedvező táplálótálaj az apró szervezeteknek. De a sónak ez a konzerváló hatása csak bizonyos mennyiségű (6–10%) só

jelenlétében kezdődik és az apró szervezetek tevékenysége nem szűnik meg csak olyan nagy sókoncentráció esetén, mely az élelmiszeriparban



11. kép. Szalagrendszertű szárító.

nem jöhet tekintetbe. Sózni csak a húst s a halat szokták. Ha a nátriumklorid mellett még kevés salétromot is alkalmaznak, az eljárást pácolásnak (Pökeln) nevezik.

Konzerválás füstöléssel.

Lomblevelű fák füstjének tesszük ki a konzerválandó anyagot. A füst különböző fenolokat, aldehideket, ecetsavat tartalmaz, melyek az anyaga behatolnak és a vele kapcsolatos szárítás folytán konzerválnak. Rendszeren előzetesen sózott vagy pácolt húst és halat szoktak füstöléssel konzerválni.

Konzerválás cukrozással.

Miként a só, a cukor is csak nagyobb mennyiségben konzervál. A nád-, répa-, keményítőcukor, illetőleg keményítőszirup valamely élelmiszerhez való öntése ezt mint táplálótálajt az apró szervezetek részére alkalmatlanná teszi. Kismennyiségű cukor élesztők és penészgombák táplálékául szolgál. A konzerváláshoz szükséges cukormennyiség a konzerválandó anyag 50–60%-a. Cukrozással leginkább gyümölcskonzervek készülnek.

Konzerválás savanyítással.

Mint hogy a baktériumok kedvelik a közömbös vagy alkalikus táplálótálajt, szaporodásukat savanyítással megnehezíthetjük. E végett 3% savat (ecet-, borkő-, citromsav) vagy közvetlenül hozzáöntünk a konzerválandó anyaghoz, vagy pedig bevárjuk a sav önkéntes képződését (p. o. a tejsavát). Élesztők, különösen penészgombák fejlődését az ilyen savmennyiség nem gátolja meg. A gyakorlatban erős mesterseges savanyítással konzerváljuk a „marinrozott” halat, míg a természetes savanyítás (tejsav) főzelékféléknél (savanyított káposzta) szokásos.

Konzerválás alkoholoszással.

Ha az alkohol kellő mennyiségben van jelen, az apró szervezetekre nézve mérge; elpusztulnak és újabb fertőzés is elmarad. Az alkoholt konzerválás céljából vagy közvetlenül elegyítjük a konzerválandó anyaghoz, vagy cukorból erjedéssel képződik. Ha csak kevés alkohol van jelen, 10–12%-nál kevesebb: akkor megjelenhetnek olyan apró szervezetek, amelyek az alkoholt ecetsavvá oxidálják.

Konzerválás zsírral.

A zsír, vagy az olaj elégséges mennyiségben hozzáadva szintén konzerváló hatású, amelyben a táplálótalajt az apró szervezeteknek alkalmatlanná teszi. Ehhez hozzájárul még, hogy a levegőt a konzerváló anyagtól elzárja, úgyhogy zsíros, melegítéssel csíráltatított élelmiszerek utólagos fertőzése csaknem ki van zárva.

Konzerválás kémiai szerekekkel.

A kémiai konzerválószeretek már egészen kis mennyiségben is alkalmatlanná teszik a táplálótalajt az apró szervezetek életésére. Ezeknek különleges tulajdonságai: az erjedést vagy rothadást gátlás (antiszeptikum, antizimotikum). A „kémiai-konzerválók“-nak a konzerválódó anyag külső tulajdonságait — pl. a színét — nem szabad megváltoztatniuk, azonban a belső — kémiai — átalakulást meg kell akadályozniuk. Ha erre nem alkalmasok, akkor nem „konzerválók“. P. o. ha a vagdalt húst nátriumszulfít hatásának teszik ki, csak az árú színét konzerválják, de a vagdalek bomlását a nátriumszulfit nem akadályozza meg. Ez tehát csak „látszólagos“ pszeudokonzerválás.

A kémiai konzerváló anyagoknak olyan vegyületeknek kell lenniük, amelyek a romlást okozó apró szervezeteket megmérgezik vagy legalább is hatásukat gátolják. Mint nagyon hatékony vegyületek, melyekből kis mennyiség elegendő, a konzerv ízét nem változtatják meg és így a fogyasztó nem is veszi észre jelenlétüket. Ennek a körülménynek nem ritkán komoly következménye lehet; éppen azért ilyen vegyszereknek konzerválási célokra való eltöltése vagy megengedése hosszú évtizedes vitákat idézett elő. 1891-ben Pasteur azoknak a pártjára állott, akik türelmesek s megengedhetőnek tartották a vegyi konzerválószeretek alkalmazását, ha a konzerv címkéjén feltüntetik nemesek azt, hogy milyen szer, de azt is, hogy abból mekkora adag van a konzervben. 1900-ban a párizsi higiénikusok kongresszusán elfogadták Borda's tiltó javaslatát, melynek indítékai:

1. minden olyan szernek élvezete, mely erjedést gátló, akadályozza az emésztési folyamatot, tehát az egészségre ártalmas;
2. az adag bevallását követelőeknek nehéz volna eleget tenni, mert amennyit A könnyen elbíri, az B-re már ártalmas lehet; tekintettel kellene lenni a korra, egészségi állapotra, veseműködésre stb.;
3. ha már romlott élelmiszerhez kevernek vegyi konzerválószeret, ez a romlottságot palástolhatja;

4. gyakran károsan változtatják meg az élelmiszer táplálótápanyagainak sajátságait;

5. mert vegyszerek adagolása nélkül is lehet konzerválni.

Az 1900. évi párizsi kongresszus tehát minden vegyi konzerváló szer alkalmazását megtiltotta; de sokan még ma is más nézetek vannak és következtetlenséggel vándorolják a higiénikusokat, akik pl. a must vagy bor kénezését, a hús füstölését, pácolását eltűrik, már pedig kéndioxid, kreozot, faccet, formaldehyd, salétrom közismerten károsak az egészségre. Ha tehát a kéndioxid megengedhető a borban, miért nem engedélyezik a zöldség- és gyümölcskonzervben?

A kémiai konzerváló szeretek közé számítandó a kénessav és sói, a bórsav és sói, a szalicilsav és sói, a benzoéssav és a benzoátok, a nátrium-fluorid, a formalin, a hidrogénperoxid, hangyasav stb.

Nálunk ezeknek a szereteknek használata tilos; csak a must és bor, illetőleg a hordók kénezése (kéndioxiddal) van megengedve; azonkívül *ideiglenesen* a gyümölcsleveleknek konzerválása, literenkint legfeljebb 1-5 g benzoéssav nátronnal, vagy 0-5 g benzoéssavval, vagy 2-5 g hangyasavval és a gyümölcslevek és gyümölcskecskék konzerválása (1 kg-ra 1-5 g nátriumbenzoáttal) van, bevallásos (deklarációs) kényszer mellett megengedve. (1917. évi 120.068. sz. rend., 1918. évi 163.620. sz. f. m. rend.)

Néhéz arra nézve nyilatkozni, hogy a különféle konzerválási módok közül, az egyes élelmickek sajátos természete szerint melyik volna legalkalmasabb. A konzerválás csak ott és akkor indokolt, ahol, illetőleg amikor a fölösleg eltartásáról és az időszakos hiányok kiküszöböléséről van szó.

A legtöbb élelmickek, mely konzerválásra szorul, évadárú (saison), vagyis az év bizonyos szakában tömegesen áll rendelkezésre, azután elfogy és a jövő évadig nem található; ezért a konzervgyárnak egyszerre nagy tömeget kell feldolgoznia, különben csaknem egy évig parlagon hevertetné berendezését, ha nem gondoskodnék „előzetes konzerválásról“. Az üzem fenntartása céljából tehát a főevadban az árú olyan állapotba hozza a gyár, hogy a holtévad beálltáig eltartható legyen s véglegesen csak akkor konzerválja. Ilyen „előkonzerválás“-ra alkalmas a hűtőrak-tárba való elhelyezés, vagy ahol ilyen nincsen, a kénezés, mert a kéndioxid szellőztetéssel, hevítéssel, illetve mosással csaknem nyomtalanul eltávolítható.

Arra nézve, hogy meddig áll el egy konzerv élvezhető állapotban, a tapasztalatok csekélyek. A jó konzervnek elvileg határtalan ideig eltartathatóknak kellene lennie, de a konzervekben is (úgy mint a borban)

lassú vegyi folyamatok mennek végbe, melyek idővel minőségét megváltoztatják. Ez az idő azonban hosszú.

Ma feltehetjük, hogy a dobozokban, vagy jól záró üvegekben eltett főzelek 10—12 évig, gyümölcs 6—8 évig is eláll. Tizenöt év múltán kibontott spárga (csirág) doboz-konzerv nem mutatott változást, sőt aromája jobb volt, mint a fiatal konzervé. Tehát téves az a nézet, hogy régibb konzerv silányabb a friss konzervnél.

III. RÉSZ.

A FONTOSABB ÉLELMISZEREK.

A) Állati eredetű élelmiszerek.

I. HÚSFÉLEK ÉS HÚSGYÁRTMANYOK.

Húson a szó tágabb értelmében az állatoknak minden élvezhető része értendő; az emlősök és madarak húsán kívül ide számíthatók a halak, békák, csigák, rákok, tengeri kagylók is. Szűkebb a húsvizsgálati törvényben a hús értelme; ide tartozik az izomhús (csonttal vagy anélkül, zsírszövet, kötőszövet, nyirokmirigyek), nyelv, szív, tüdő, máj, lép, vese, velő, mellmirigy, garat, gyomor, vékony- és vastagbél, bélfodor, hólyag, tejmirigy, a disznónak egész bőre, a szarvasmarhának fejbőre, orra, ínye, a csontok és a friss vér, zsír (faggyú, szalonna) stb.

A fogyasztásra kerülő hús a levágható állatok izomhúsán kívül még meglehetősen sok kötőszövetet, ereket, idegeket, inakat és esetleg csontokat is tartalmaz.

A hús legértékesebb tápanyagunk; a benne levő sok fehérje, zsír és vonadékok teszik értékessé. Zsír és fehérjék mellett még egyéb nitrogéntartalmú anyagok is vannak a húspan; ezeket húsbázisok néven foglaljuk össze. A hús átlagos alkotórészei a következők:

I. Víz: 72—79% a kifejezett, 90% a fiatal állatban.

II. Fehérjék: myosin, myoglobulin, albuminek, nucleinek, haemoglobin (vérben).

III. Nitrogéntartalmú vonadékok:

1. Guanidin származékok: kreatin, kreatinin.
2. Purinbázisok közül: xanthin, hypoxanthin, guanin, adenin és húgysavnyomok.

3. Aminosavak: leucin, ornithin, taurin.

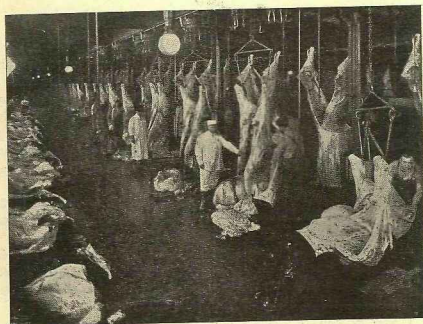
IV. Nitrogéntől mentes vonadékok: glikogén, paratejsav, cukor, inosit.

V. Sók: kálium-, kalcium-, magnézium- és nátriumfoszfát és klorid.

Hízott ökör különféle részeiből vett hús összetétele König szerint:

	Víz	N-tartalom	Zsír	Sók
Nyakrész	73·5	19·5	5·8	1·2
Hátarész	63·4	18·8	16·7	1·1
Vállrész	50·5	14·5	34·0	1·0

tehát a zsír növekedésével csökken a víztartalom. Az izomhús színe piros vagy fehér, fehér a szárnyasok mellhúsa. A hús piros színét egy vastartalmú fehérje okozza, amely a vérfestőanyaggal a haemoglobinnal csaknem azonos. A haemoglobin a proteidek csoportjába tartozó



12. kép. Levágott szarvasmarha feldarabolása.

vegyület; igen könnyen vesz fel oxigént (pl. tüdőnkben) s oxihemoglobinná lesz, amely világosabb vörös színű, mint a haemoglobin, de nehezebben oldható. Az oxihemoglobin juttatja el szervezetünk szövetébe az oxigént, hol átadja, azaz haemoglobinná redukálódik és mint ilyen tér vissza tüdőnkbe. Az oxihemoglobin tehát bomlékony vegyület. Vegyül a haemoglobin savakkal is aidihaemoglobinná (pl. szén-savval), melynek színe barna. Vegyül a haemoglobinnal szénmonoxiddal is egy piros vegyületté, mely nehezebben veszti el szénmonoxidját, mint az oxihemoglobin oxigénjét, ezért a vérbe jutva kiszorítja az oxigént. Ez a sajátság magyarázza a szénmonoxidmérgezéseket.

A haemoglobin összetétele:

Állat véréből	Szén %	Hidrogén %	Nitrogén %	Kén %	Vas %	Oxigén %
Ló	54·4–54·8	6·97–7·2	17·0–17·6	0·4–0·7	0·4–0·5	19·7–20·1
Kutya	53·8–54·6	7·2–7·3	16·7–16·4	0·4–0·6	0·3–0·4	20·4–21·8
Sertés	54·2	7·88	16·23	0·66	0·43	21·36
Liba	54·1–54·3	6·8–7·1	16·2–16·6	0·5–0·6	0·5–0·6	20·69

72 C°-ra felmelegítve, a haemoglobin megalvad, elveszti vörös színét. (Ezért szürke a főtt hús.) A fiatal borjú, malac húsa kevés haemoglobint tartalmaz, ezért halvány.

Levágás után az egész izomzat megmerevedik hajlíthatatlan lesz (hullamerevedés); ennek oka, hogy a myosin, az izomrostokban lévő fehérje, hűstejsav hatására megalvad. A hullamerevedés levágott állatokon fél óra múlva áll be, de agyonhajszolt állatokon (a nagy izommunka tejsavat termel) a halált követő néhány percen belül beáll. A hullamerevedés egy, néha több napig tart, azután az izmok megint puhák és hajlíthatók lesznek, mert mindig több hűstejsav (paratejsav, jobbra forgató) képződik, melyben a myosin megint feloldódik. A myosin ½%-os tejsavoldatban oldódik.

A gyakorlatban, ahol az állatokat sterilen elvágni és felosztani nem lehet, fontos a tejsavképződés, mert ez okozza a hús érséft. A frissen vágott, hullamerev hús élvezhetetlen, főzés sem változtatja élvezhetővé és mint emberi táplálék csak akkor válik élvezhetővé, amikor a tejsav a húsróstkot fellazította. Az ilyen „frett” hús ujjal megnyomva, mélyen behorpad és vagy nem, vagy csak igen lassan tűnik el az ujj nyomára. Érlelés céljából a húst jó 2–4 hétig jégen vagy hűtőházban fektetni hagyni. Németországban, a vágóhidakon 24 órai hidegtartás kötelező.

Kivétel a baromfi: itt a hullamerevség a halál után csak 6 vagy több óra múlva áll be, tehát a baromfi rögtön, a merevedés beállta előtt, elkészíthető.

A halak hullamerevedése csak módosítja a hal eltarthatóságát.

A húsvágás módjai.

Az állati testben a vér a legkönnyebben bomlik, tehát a hús annál tartósabb lesz, minél jobban kiüritülnek levágáskor a véredények, vagyis a vágásnak az a módja a legjobb, mely szerint az elvzés a legkéle-

tesebb és a fájdalom, a kínzás a legkisebb. Két módszert különböztetünk meg:

1. *A vér a testben marad* (vadászat: lövés, galamb: nyaktekerés), ilyen módon kivégzett állat húsa sötétszínű és könnyen bomlik.

2. *A vér nem marad a testben:*

a) előzetes elkábítás (álarc) bunkóval; ez a legembérségesebb és legelőszerűbb mód, mert az állat nem sokat szenved, jól elvérzik. Ma marhát, lovat vágóhidakon így ölnek.

b) Előzetes szúrás a tarkón, nyaktővön, ami a nyúlt agyat sérti meg; az állat rögtön összeesik, mozdulatlan ugyan, de eszméletét nem veszti. Ez a mód igen kegyetlen és nem okoz tökéletes elvérzést. Poroszországban tilos.

c) Szívészúrás vagy nyakátmetés (sakterolás) tökéletes elvérzést okoz, de kegyetlen, mert az állat eszméletlen van, le kell fektetni, nyakát leszorítani stb., ami durvaságokkal jár.

A hús értékét befolyásoló tényezők.

1. *A vágás, illetőleg az elvérzés* tökéletessége.

2. *A faj.* Legjobb a növényevők, különösen a kérődzők húsa, azután következik a mindent evők, végül a húsevők húsa. Egyes állatoknál marhánál, sertésnél sikerült kitenyészteni olyan fajokat, amelyek a legjobb húst adják. Ilyen a yorkshirei sertés. A juh- vagy birkahúst a franciák kedvelik. A kecske- és lóhús alárendelt jelentőséggel.

Baromfi közül a fehérhúsúak (tyúk, pulyka, gyöngytyúk) könnyebben emészthető, de kevésbé tápláló húsiak, mint a sötétbúsu liba, kacska, galamb. A vadhús könnyebben emészthető, mint a hizlalt állatok húsa. Halak közül a rablóhal húsa jobb.

3. *Az állatok etetése* nagy befolyással van a hús minőségére. Például az amerikai, tengerin hizott sertés húsa vizes, puha, zsírja is nagyon puha.

A lenmagot evő baromfi húsa olajizú.

4. *Állattartás.* A sok fizikai munkát végző ökör húsa száraz, szívós, rágós.

5. *A kor.* Fialat, néhány napos borjú húsa 80% vizet, 0-7% zsírt, kevés fehérjét, de sok enyvetadót tartalmaz, ezért 3—4 hetesenál fiatalabb borjút nem vágjunk. Az ökrök húsa legjobb 5—8 éves korukban; idővel a hús szívósabb, nehezen emészthető; rágós lesz. (Ilyen húsból kolbászfélék készülnek.) Sertések közül az 1—1½ éves a legjobb, mikor

húsa még fehér. A baromfi ne legyen idősebb, mint egy éves (nemi érettség a határ), nyúl 3—8 hónapos.

6. *A nem.* A hímnemű állatok húsa jobb, ízletesebb, a nőstényé lágyabb. Halak közvetlenül az ívás ideje előtt legjobbak.

7. *Testrész.* Igen nagy mértékben függ a hús értéke és jósága attól, hogy az állatnak melyik részéből való, mert a vízmennyiség és ezzel karöltve a táplálékanyagmennyiség az egyes testrészekben változó. A legtöbb vágómarha húsa legdúsabb vízben a nyak körüli részekben, de a víz az állat farka felé mindinkább fog. A testrészek szerint alakul a hús ára.

A fogyasztásra kerülő húsok közül legtöbb a *marhahús* (bika, ökör, tehén, tinó, úszó), mely a baromfihús után a legtáplálóbb, mert legtöbb fehérjét tartalmaz. A szarvasmarhák húsa után következik a *báránny* és a *disznóhús*, aztán a kecske- és lóhús. Olaszországban és Szászországban fogyasztják a *kutyahúst* is, melynek értéke a lóhús után következik. Minden friss húsnak van jellemző, nem kellemetlen szaga; reakciója sohasem legyen lúgos, hanem mindig savanyú.

1. *A marhahús* élénk barnás-piros színű, többé-kevésbé átnőve zsírral, márványszerű felületű, fényes. Zsírrja gyengén sárgás fehér, kemény.

2. *A borjúhús* zsírral nincs átnőve; zsírja a vesékre halmozódik. 6 hónapos borjú húsa már élénk piros. Zsír puha.

3. *Az ürühús* sötét barnavörös, finomrostos; zsírja kevés, fehér és kemény.

4. *A disznóhús:* idősebb állaté sötétebb, a fiatalé gazdagon átnőve zsírral.

5. *A lóhús* barnavörös; ha levegőn áll, sötétedik s fekete-kékes-vörössé válik. A sötétedés más húsokon nem oly gyors, mint a lóhúson. Az egészséges ló húsnak idegenszaga nincs, csak hússzaga. Jellegetes lóhús-szag nincs, a birkának fagygyú, a bivalyhúsnak pészma, a kecskehúsnak bakszaga van. A lóhús íze édeskes a glikogén nevű szénhidráttól. A lóhúsból átlag 0-8% a glikogén mennyisége. Ez nem állandó vegyület; a diasztáz cukorrá alakítja át. A lózsírban több a festőanyag, ezért sárga, olyan mint a tyúk zsírja, de a disznózsírnál lágyabb. A lózsír 30 C°-on olvad.

6. *A vadhús* szövete általában szilárdabb, durvább; ezért fogyasztás előtt lógni hagyják, hogy puhuljon. Zsírban szegényebb, mint a vágóhídi húsok.

7. *A kecskehús* hasonló az ürüéhez, sokkal világosabb színű. A kecske húsa kellemetlen szagú. A kecskezsír 43 C°-on olvad.

A húсок elkészítése, fogyasztása.

Főtt húst kétféle módon készíthetünk, a szerint, amint jó főtt húshoz vagy pedig jó húsleveshez akarunk jutni. Előbbi esetben a már forró vízbe dobjuk be a húst, a felületen levő fehérje azonnal megalvad, ami a hús belsejének kilúgozását megakadályozza. Ha jó húsleveszt akarunk, akkor a húst hideg vízzel tesszük fel és a vízzel melegítjük, mikor a fehérje megalvadása előtt a húsból levő vonadékok kioldódnak, mivel a hideg vízben a fehérje egy része is oldódik. Az ilyen főtt hús kevésbé ízletes és tápértéke is kisebb.

A sütsénnél a húst forró zsírra tesszük; ilyenkor a felületen a fehérje hirtelen megalvad és a húsnedvet visszatartja. A lassan beszívó zsír és a sütés közben keletkezett pörköltési termékek adják a húsnak sültet jellemző ízt.

Pároláskor a hús csak a gőz hőmérsékének (100 C°) van kitéve s egyáltalán nem volna szabad vízzel érintkeznie. Rendszeren a párolt húst is kevés forró, zsírral dús, fűszeres folyadékkal locsolják.

A főzéssel, süttéssel, párolással elkészített hús bizonyos változásokon megy keresztül, színe megsötéskül, mert a haemoglobin elbomlik, a fehérjék megalvadnak, a kötőszövet enyvetadó részei pedig megpuhulnak. A hús ilyenkor mindig veszít súlyából, jórészt a víztartalom csökkenése miatt; legtöbbször, 40%-ot, veszít a főzés, 30%-ot, a sütés, legkevesebbet 20%-ot a párolás alkalmával.

Marhahús	Víz	Nitrogén	Zsír	Nitrogéntől mentes anyag	Hamu
Nyers hús	74.5	21.7	1.4	1.4	1.0
Főtt hús	56.9	35.3	2.1	4.8	0.9
Nyers hús	77.1	28.5	1.6	—	1.1
Sült hús	67.0	29.3	2.4	—	1.3

Főzés és sütés közben Grindley szerint az átlagos veszteség:

	Víz %	Protein %	Zsír %	Hamu %
Főzésnél	34	7	0.6—3.7	45
Sütsénnél	35	9	7	12

Nagyobb darab (3—4 kg) hús belsejében még több órák főzés után sem emelkedik a hőmérséklet 100 C°-ra, sőt az „angolosan” sült húskor még 65 C°-ra sem emelkedik; tehát nem csak nyers, hanem elkészített hússal is juthatnak mérgek a szervezetbe. A húsmérgezést romlott hús élvete okozza. Oka, hogy a húson élősködő baktériumok az embert

megfertőzik, vagy a baktériumok által készített toxinok az embert mérgezik. Mint újabb vizsgálatokból tudjuk, a mérgezést okozó baktériumok a paratifusz csoportba tartoznak. Ezek rendkívül elterjedtek s több állat-megbetegedést is okoznak; kimutatták azokat egészséges állat vérében is. Húsmérgezést azonban nem csak romlott hús okozhat; friss és látszólag teljesen egészséges hús is fertőzőve lehet, ha már életében megfertőzött állattól származik. A hús sütséje sem véd meg teljesen a mérgezőtől, mert a paratifusz baktériumok 70 fok körül elpusztulnak ugyan, de az általuk termelt mérgek (toxinok) nem. Igazi védekezés csak megfelelő hővizsgálattal képzelhető, melynek a baktériumok és az általuk termelt mérgek kimutatásával is kellene foglalkoznia.

Általában több húst fogyasztanak az északi népek, kevesebbet a déliek. Nagyobb a fogyasztás a városi lakosságnál, mint vidéken. Nagy népességű országok fogyasztása is természetesen nagyobb, mint a gyér népességűeké s némely ország már nem is képes saját hússzükségletét saját állatállományából fedezni. Ilyen húsbéhozatalra szoruló ország pl. Anglia. Nagy átlagban fejenként és évente az elfogyasztott hús kg-okban 1910-ben:

Egyesült Államok	70.1 kg
Britannia	53.5 „
Németország	36.9 „
Svéd- és Norvégország	35.9 „
Franciaország	34.8 „
Svájc	32.0 „
Belgium és Hollandia	31.5 „
Ausztria	29.3 „
Magyarország	27.0 „
Oroszország	22.9 „
Portugália és Spanyolország	22.0 „
Olaszország	13.0 „

A hús konzerválása.

Mivel a hús nem fogy el mindig frissen, gondoskodnunk kell arról, hogy azt hosszabb ideig eltarthassuk anélkül, hogy megromlana. A hús tartóssága külső és belső feltételektől függ. A belső feltételekhez a húsnak vér- és nedvtartalma, levágásának körülményei, valamint az állat egészséges vagy beteg volta tartoznak; a külső feltételeket pedig lényegében a különböző mikroorganizmusok tevékenysége adja meg, ezért az a célja a konzerváló eljárásoknak, hogy a mikroorganizmusokat vagy teljesen kizárják, vagy pedig működésüket a lehetőségig korlátozzák.

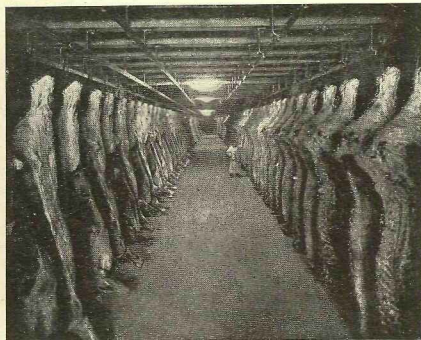
I. A hús konzerválása hideggel, mint Gautier vizsgálataiból tudjuk, legkevesebb változtatja meg a hús szerkezetét és kémiai össze-

tételét; a hús érési folyamata a tejsav keletkezése miatt a lehülés alatt is végbe megy, a vízvesztés csekély. Két módon alkalmazzzák a hideget:

1. Egyik a *fagyasztás*. A hús — $20^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -on teljesen megfagy, aztán — $4^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -on tartják.

2. Másik a *lehűtés*. Eszerint a húst nem fagyasztják, hanem csak $0^{\circ}\text{C}^{\circ}$ és $+2^{\circ}\text{C}^{\circ}$ közti hőmérsékleten tartják. (13. kép.)

A lehűtött hús drágább, mint a fagyasztott. A lehűtést akkor alkalmazzzák, amikor csak helyben és legfeljebb pár hétig akarják eltartani.



13. kép. Hűshűtő-terem.

A lehűtött húsnak külseje olyan, mint a friss húé. A lehűtést $+2^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -ig mozgó és száraz levegőben kell végezni. A nedvesség árt. E közben idővel a hús színe sötétebb lesz és felülete megszaladik, kiszárad. Hűtés közben 5% a súlyvesztés. Németországban már csaknem minden városnak, a vágóhíd mellett, vannak hűtőházai és a húsnak 24 órán át való hidegenraktározása kötelező.

A fagyasztást akkor alkalmazzuk, ha hosszabb eltartásra van szükség és a húst távoli helyre kell szállítani. Fontos a fagyasztott hús felmelegítése, hogy külsőleg megközelítse a friss húst. A felmelegedés csak lassan, fokozatosan, állandóan friss, mozgó levegőben történhet, külön-

ben vízgőz csapódik le a hús felületére és ezzel együtt rothadást-előidéző baktériumok is csapódnak rá. Ajánlatos a — $4^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -os húst először 12 órán át $0^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -os száraz levegőben, azután 12 órán át $+5^{\circ}$, $+6^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -os száraz levegőben felakasztani, végül még 10—12 óráig $+10^{\circ}$, $+15^{\circ}\text{C}^{\circ}$ -on tartani. Ha így járunk el, akkor nem eshetik meg az, ami gyors felmelegedésnél mindig előfordul, hogy a kötőszövet meglazulása folytán a hús leve kifolyik és így értékvesztés áll be. A fagyasztott húst hűtővonatokon, hűtőkocsikban szállítják.

II. *Húskonzerválás vízlemondással.* (Szárítás.) A nedvesség fontos feltétele a baktériumok élettéveségének; tehát, ha a húsból a vizet elvonjuk a nagyobb nedvességtől óvjuk, akkor eltartható lesz. Már a régi egyiptomiak is szárították a húst, Dél-Oroszországban a kal-mükök és Amerikában az indiánok már régen ismerik az aszálthúst. A friss állat húsát, csikokra vágva, a napon szárítják. Így készül a braziliaiak Carna seccá-ja. Délamerikában a csikokra vágott húst cuk-rozzák (charque dulce) vagy besózzák, vagy sósvízben áztatják, kövek között kipréselik és a napon megszáritják. A szárított hús neve Tessajo; helyi érdekű, de ott igen fontos kereskedelmi cikk. La Plata államban és a Rio-Grande nevű braziliai provinciában több mint egy millió szarvas-marhát dolgoznak fel évente tessajóra. Ez nem kerül Európába, mert nedvesedik, nem tartható el és túlsós íze miatt csak kis adagokban élvez-hető. Nálunk hasonló módon készítik elő eltartásra a tökehalat, a Bala-ton mellett a keszeget.

Európában a hússzáritással csak a húslisztgyárak foglalkoznak. A húsliszt frishúst pótló készítmény. Számos szabadalom mind azon alapul, hogy az apróra összevagdalt húst szárítókamrákban kiszáritva porítják és pléhdobozokban bocsátják forgalomba. A hús a vízen kívül csak igen keveset veszít illanó alkotórészeiből.

Más szabadalmak szerint friss, lehetőleg zsírtól mentes húst 25—3% sóval besózza, eleinte alacsony hőfokon addig szárítanak, míg felületén száraz réteg képződik, aztán magasabb hőn hevítik, hogy a fehérje megalvadjon. Őrlés után sárga port kapnak, mely bouillon-szagú, jól eltartható, 10% vizet tartalmaz és mint „Carne pura” kerül forgalomba. Magában nem igen élvezhető, mert vízzel főzve pasztává csomósodik össze; ezért liszttel, maccaronival, kakaóval préselve, külön-féle néven árúsítják. 68% protein van a húslisztben; ilyen carne purá-ból és búzalisztből, cukorral, tejjel készül a hűskétszersült (Zwieback), hűsbisquit, melyet az angol és az orosz tengerészeknek gyártottak.

Az így készült húslisztet nem szabad összetévesztetni a thermo-chemiai intézetekben, állati hullából (dögökből) készített húsliszttel, melyet csak állatok táplálására és trágyául használnak.

A húsvonadék (húsextrakt) gyártása is vízelvonáson alapszik s nem egyéb, mint bepárolt húsnedv, mely a hús izletes anyagait tartalmazza, de fehérje és enyanyagok nincsenek benne. Először Proust és Parmentier 1821-ben állították elő, de csak akkor terjedt el és vált Ausztrália és Amerika jelentős iparává, mikor 1857-ben Liebig az eljárását tökéletesítette és Gilbert 1864-ben az első nagyobb délamerikai gyárat üzembe helyezte.

A zsír- és inaktól-mentes húst felaprózva, hideg vízzel (1 r húsr 8 r víz) lassanként felmelegítik 94 C°-ra, azért nem magasabbra, hogy az enyves anyagok ne oldódjanak; ez a pállítás nagy zárt rézüstökben történik, melyekben 6000 kg hús elfér. A felül összegyűltmlett zsírt külön csapon leeresztve eltávolítják, a többit pedig szűrőre eresztik. A csapadék áll fehérje-, enyv- és rostanyagokból. A szűredéket önből vagy porcellánból készült üstben nyomásesökkentéssel körülbelül annyira sűrítik be, hogy víztartalma 18% legyen. 30—32 kg húsból 1 kg vonadék készül. A húsvonadéokra jellemző kreatin és kreatinintartalma, ami húsból való eredetét bizonyítja. Élettani hatása abban áll, hogy elősegíti az emésztést, emeli a vérnyomást, izgatja az idegrendszert, de tápláléértéke nincs, tehát a húst (fehérjét) nem helyettesítheti.

14. kép. Doboz-húskonzerv készítése.

Használják leveskonzerv, húsbisquit

stb. készítésére.

A húsvonadék összetétele (König: Nachtrag 1919, 132. pag.):

	I.	II.	III.	IV.
Víz	16'94	17'44	21'14	21'37
Összes nitrogéntartalma anyag	9'47	9'27	9'07	10'01
Zsír	—	—	0'94	0'35
Nátriumklorid	3'22	2'98	3'11	3'03
Hamu	21'05	22'19	21'03	19'73
P ₂ O ₅	7'10	7'9	2'40	4'64

III. A húskonzerválás légtől mentes elzárással és meleggel két fő részre oszlik, a hús főzésére és a sterilizálásra (doboz-húskonzerv). A hús főzése zárt, kettősfenekű, függőleges autoklávban történik, melybe beleillik egy fémállvány (kosár) a konzerválandó húsdarabokkal; a fedellet ráteszik, jól lezárják és a kettős fenék közé gőzt bocsátanak, mire az autokláv fenekén levő víz 4—5 perc alatt felforr 115 C°-ra. Egy órán át ezen a hőfokon tartják, aztán daruvál kiemelik a kosarat és a talákon levő húsdarabokat kihűtik, miközben 3% súlyt veszít. (14. kép.) A kihűlt hús fémdobozokba kerül. A bouillont (levest) előbb külön csapon a zsírtól megszabadítják, aztán az autokláv alsó csapján leeresztik. A leves befőzése kettősfalú edényben történik. A kettős falak között a víz- és a gőzvezetőcsövek elhelyezése a 15. képen látható.

Ha a forrás elkezdődik, akkor várunk, míg a csapon gőz jön ki, vagyis míg a gőz az összes levegőt kiszorította, aztán a csapot bezárva, a hűtőbe hideg vizet eresztnek be; végül aztán leereszthető az 1/2 részére besűrített tiszta húsvéles.

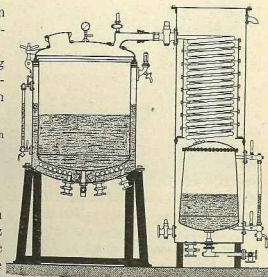
A fémdobozba kerül 800 g hús és 200 g leves; a dobozokat lezárva, 115—120 C°-on kell sterilizálni.

0'25 kg-os dobozt 40 percig	118 fokon
0'5 " " "	50 " 118 "
1 " " "	60 " 121 "
2'5 " " "	90 " 121 "

kell hevíteni.

Fontos a hőfoknak lassú emelkedése, amire a doboz nagysága szerint 8—25 perc külön számítandó; a lehűlésre 10—15 perc, szintén külön. Sterilizálás után a dobozok rögtön hideg vízzel jól lehűtendők. Így készül Amerikában pácolt marhahúsból zselatinnal a corned beef (négysegletes konikus dobozban). A dobozok tartalma egy évig eltartható, ha 1 óráig 115 C°-on, több évig, ha 120 C°-on 90 percig fertőtlenítik.

Itt említünk meg a libamájkonzerv-készítést; e téren Strassburg, Toulouse és Magyarország első helyen állnak. 1 kg libamájra 50 g fűszeres sőt raknak és 12 órán át állni hagyják. Külön elkészítik a „vagdalekót”, mely kétharmadrész libamáj és egyharmadrész disznóhús



15. kép. Húsbouillon besűrítése.

keveréke. Az üres doboz fenekére először kevés „vagdalék”-ot raknak, erre a sózott libamájat, esetleg szarvasgombaszecletekkel, a tetejére kevés tisztá fehér disznósírt; bezárás után a dobozt fertőtlenítik.

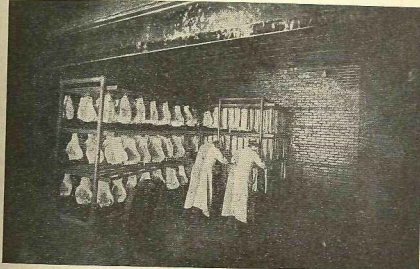
IV. *Hűskonzerválás sózással és füstöléssel.* Sózással már az ókorban konzerváltak. Ma kétféle módon alkalmazzák: mint száraz sózást és sóslébe való áztatást (pácolás); mindkét esetben ozmotikus anyagcseré megy végbe, a konyhasó bedifundál a húsbba, míg a hús táplálóanyagai kidifundálódnak a sóslébe. Tehát táplálóanyagvesztés következik be, mely König szerint két hét alatt éri el a maximumát. A proteinvesztés 1·3—2%, a P_2O_5 -vesztés 33—50%. Ezzel a hús íze is változik s állománya keményebb, szívósabb lesz. Ennek a húsnak állandó élvezete foghúsbetegségeket, inyorvadást, skorbutot okoz.

Száraz sózás esetén a húsdarabokat behintik sóval és hordókba egymásra rakják; a kőso a hús nedveiben oldódik. *Sóslébe való áztatás* esetén a húst 10%-os sóoldatba teszik, melyben még esetleg salétromot és cukrot is oldanak és hosszabb ideig benne hagyják. Újabban a sóslévet befecskendezik a húsbba, hosszú tüvel ellátott fecskendőkkel. Nagyobb hússzóótelepeken a sóslévet (pác) nyomás alatt engedik bele a kazánba elhelyezett pácolandó húsbba. Ezt hívják *gyorssózással*.

A konzerváló hatás a konyhasó vizet elvonó képességén alapszik s azonkívül a nátriumchlorid a fehérjét bontó bakteriumokra hat, működésüket gátolja, de a nátriumchlorid nem bakteriumölő, a pathogen bakteriumok nem pusztulnak el, tehát fertőzött húst sózással nem lehet javítani. A nátriumchlorid az izomzatot elszínteleníti, a salétrom újra pirossá teszi s ez a szín a főzésnél is megmarad, csak a kiváló fehérje teszi halványabbá. A salétromot a bakteriumok salétromos savvá redukálják s ez vegyül a haemoglobinnal. Kis adag salétrom ártalmatlan 5 g már mérgező. Aránylag legtöbb salétrom van a nyers sonkában (0·19—0·33%).

Füstölésnek nevezzük azt az eljárást, mely szerint a füsttűben levő anyagok hatásának tesszük ki a húst. A fa füstjében rothadásellenes a kreoizot, phenol, formaldehyd, ecetsav stb. Ezenkívül a füstölésnek a víz elvonó, szárító hatása is érvényesül. Rendesen előzetesen sózott húst füstölnek, mert ezáltal növekszik a hús felvevőképessége a füst csírátlantató anyagaival szemben. A füstöléshez kizárólag keményfát (tölgyet, bükköt, borókát) lehet használni, mert a fenyőkben lévő gyantafélektől terpeninszerű szagot kap a hús. Fontos, hogy a füst vízben szegény és kellően hűtőt legyen; a hőfoka maximum 25 C° (hideg füstölés), az időtartam egy vagy több hét is lehet. (16. kép.) Ilyen *hideg füstöléssel* konzerválják a pácól kikérült sonkát és a „füstölt húst”. A sonkát a sózott léből (pác) kivéve, behintik korpával és így akasztják a füstölőbe, ahol 5—10 hétig füstöl. *Meleg füstöléssel* (60—

70, sőt 90 C°) rövidebb ideig (1—2 óráig) kell csak dolgozni; így füstölnek a szafaléd és a halakat. A szalonna füstölése annyiban különbözik a hústól, hogy szárazon besózva, esetleg paprikával is behintve, lóg a füstölőben, míg a húst rendszeren konyhasós és salétromos pácban legalább 5 napig hagyják s aztán akasztják fel a füstölőbe. Azért, hogy a füstkamrában felakasztott tárgyakat a füst egyenletesen érje, célszerű azokat naponta más helyre átkasztani. *Gyorsfüstölésnek* azt nevezzük, mikor a füstölendő tárgyat bemártjuk 20 C°-ú nyers faecetbe, azután szellős, száraz helyre akasztjuk s ezt megismételjük



16. kép. Füstölőkamra hidegfüstöléshez.

néhány nap múlva. A nyers faecetben a fa száraz lepárlásának termékei végzik a konzerváló hatást. A *gyorsfüstölés* tehát füst nélkül történik. Némely helyen kátránnyal, vagy kátrányos ecettel kenik be a húst konzerválás céljából.

A füstöléssel az esetleg jelenlévő trichinák elpusztulnak. Nagyobb húsfüstölőtelepek külön e célra épült füstölőtornyokban végzik a füstölést. *Vegyszerek* alkalmazása hús konzerválására tilos (ilyenek borátok, salicylátok, szulfitek, formaldehyd, fluorid stb.).

A vágóhídi hulladékok értékesítése.

Az egyes állatok szerint 20—45% közt változik a „hulladék” mennyisége; a hulladék áll a következőkből: vér, bőr, fej, lábak, belső részek (gyomor, bél, tüdő, vese, szív, máj, lép) és csontok.

A vér a vágómarha élő súlyának 3—7%-a. Kevés vér mindig marad a húshasban is, ezenkívül a vér mint véres hurka (borjú- és sertésvér) szolgál táplálékkul.

Az ökörvér tartalmaz:

77.34 %	víz,
20.87 %	protein,
0.97 %	zsír és nitrogéntől mentes anyagot,
0.82 %	hamut.

A vér nátriumhidrofoszfát-tartalmú, ezért kémhatása alkalikus. A vér áll vérplazmából (sárgás átlátszó folyadék), melyben sok szilárd alkotórész, a vörö- és fehérvértestek (leukocyták) lebegnek. A vérplazma különböző fehérjék oldata, melyek közül ismertebbek a fibrinogén, a serumglobulinok és a serumalbuminok.

Ha a vér az állati testet elhagyja, akkor bizonyos idő múlva megalszik; ez azon alapszik, hogy a fibrinogén calcium jelenlétében enzim hatására fibrinné lesz, mely kiválik és magával rántja a vértestecskéket, melyekkel együtt megszilárdul s az ú. n. vérepeny keletkezik. A ki nem való folyós rész a vérsavó (serum), mely szintelen (kissé sárgás) folyadékot az albumingyárok veszik meg. A vágóhidakon a marhavért 8 liter irtartalmú fölgömbalakú cinkedényekbe eresztik és minden rázást mellőzve, csendesen állni hagyják, míg a vérepenyéből kinyomódik a savó, amihet rendszeren 36—48 óra kell (syneresis); az albumingyárok aztán kicentrifugálják és tisztítják. Az állati testből kifolyt vér meg-alvadásának gyorsasága az állatfajta szerint változik: a marhavér 28 perc, a bárány- és kecskevér 6—7 perc, a sertésé 13, a lóé 20 perc, madaraké 2—7 perc alatt alszik meg. Ha a vért értékesíteni akarjuk és a meg-alvadást meg akarjuk akadályozni, akkor a vért rögtön, erősen keverni vagy rözsével ütögetni kell, mikor is a fibrin a keverőhöz (rözséhez) tapad és a vérsavó a vértestecskéikkel homogén folyadékká válik, melyet *defibrinezett vérnek* nevezünk. Ebben a fehérjék közül az albumin és globulinok és a vértestanyag (haemoglobin) még jelen vannak, a fibrin nincs már jelen, tehát nem következhet be meg-alvadás. A defibrinezett vért konzerválás céljából sózni szokták. A háború alatt Németországban húspótlék gyanánt a szárított vért foszfátokkal és mézszókkal keverten (Carnalbin, Carzarin) hozták forgalomba. Jelentősegiük megszűnt.

A csontok nyvtartalmuk miatt értékesek; gőzzel kifőzik s a levet zsírtól megszabadítva és besűrítve, felhasználják a leveskockagyártásban.

A bőrök. A sertés bőrt a kolbászkészítésnél alkalmazzák. A sertésnél súlyban a bőrt a húshoz számítják.

A nyelvet friss állapotban főzve, pácolva és füstölve is, továbbá a kolbászkészítéshez használják.

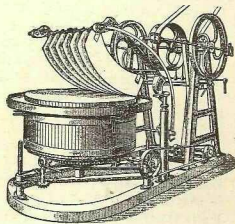
A tüdőt, szívet, veséket, májat stb. vagy frissen használják fel, vagy pedig mint kolbászkalkotórészt.

A csontvelő 4% vizet, 90% zsírt, 3¼% fehérjét és 2½% hamut tartalmaz.

A kolbász- és hurkakészítés.

Igen elterjedt módja a hús konzerválásának; főleg azokat a húsrészeket használják a kolbászkészítéshez (vér, belső részek, velő, porok stb.), melyek másképp nem értékesíthetők.

A hús először olyan gépbe kerül, amely nagy kalapácsszerű ütéseket mér a húsrá. Az össze-kalapált húst a *húsvágógép*ben összevagdadják, azután az őröltben megőrlik s az őrölt húst a keverő cutterben összekeverik, honnan a kész „töltelék” végül a töltőgépbe jut, mely a bélbe beszorítja. A húsvágógép két részből áll: egyik a forgatható vasdobra excentrikusan ráerősített és körben fordítható fatömb, a másik az előbbi felett lévő keretben megerősített, hímblől bárdokkal felszerelt szerkezet, melyet két hajtórúd úgy mozgat, hogy mikor a fatömb elfordul, a kések (bárdok) egészen felemelkednek (17. kép).



17. kép. Húsvágógép.

A *húsrőlógép* tokban forgó kések henger; szétnyitható, belseje 4—5 sor késsel van felszerelve, melyek csigavonalban ellenkésekkel találkoznak. A húsrőlógépbe adagoló tölcseren esik bele a vágógépből kikerült hús s az őrlogép másik végén finomul megaprítva nyomódik ki. A finom húsvagdálékot *keverőgépekben* (cutter) sóval, vízzel, fűszerekkel keverik össze s az így elkészített „töltelék” kerül a hurkatöltő gépbe. Ez fekvő vagy álló henger, melyből a benne lévő tölteléket küllőre erőseített csavar beszorítja a bélbe. Fontos, hogy e közben levegőbuborék ne kerüljön a bélbe. A beleket a bolygyárok szállítják, melyek sertések és marhák beleit, gyomráit, hólyagját dolgozzák fel; zsírtól megtisztítják, meleg vízben, kifordítva is kimossák, aztán 2—3 napig friss vízben

áztatják, majd sózzák, felfűjják, szárítják. Belek helyett újabban pergamentpapirosból is készül a kolbászok külső burka. A tölteléknek puhának kell lenni, hogy a bélbe benyomható legyen; ezért gyúrnak bele vizet a cutterben. Jó töltelék annyi vizet képes megkötni, hogy víztartalma eléri a 70%-ot; a vízfelverőképesség emelése céljából *kötőanyagokat* (nehezítő anyagokat) kevernek a töltelékhez; ilyenek: keményítő, liszt, kenyér, burgonya, rizs, zab stb. Gyakran hamisítás céljából kevernek hozzá kötőanyagokat. 1–2% kötőanyagot a törvény megenged, de többet nem. Tilos a töltelék festése is, mert megtéveszti a fogyasztót.

A kolbászok romlása. A szürkület a *Bacillus mesentericus* okozza; ellenőrzőszér a belek öblítése káliumpermanganáttal. A romlás rendszeren elárulja a rossz szag, a vágási felületen más a színe, mint belül, ujjal benyomva a nyomás helye nem tűnik el, belül üregek támadnak, melyeknek színe sűrűsfehér, nyálkás, fénylő.

A kolbászmérgezés nem ugyanaz, mint a húsmérgezés. A kolbászmérgezést a Van Emergem által felfedezett *Bacillus botulinus* mérge okozza; maga a bacillus nem mérges, a szervezetünkben elpusztul, de mérges a toxinja. A kolbászmérgezés tünetei csak 24–36 óra múltán jelentkeznek. (Botulizmus.)

A kolbászokat és hurkákat vagy frissen (nyersen, főzve, sütvé) vagy füstölve fogyasztják el. Füstölés a kolbászokat hónapokig eltartathatóvá teszi. A kolbászokat úgy füstölik, mint a húst, de rendszeren vászonba csomagolva akasztják fel a füstölőbe, hogy korom ne érje. A nagyüzemek mind gyorsfűstölésre tértek át. Ezt úgy végzik, hogy 1 rész faecet és 3 rész víz elegybe többször bemártják, azután szellős helyen felakasztják. A szalámi disznó- és marhahúsból, só, salétrom, fűszerek hozzákeverésével úgy készül, hogy a húst szalonnadarabokkal keverve vagdalják, disznóbélbe lazán betöltik, 20%-os sóslében 3 óráig áztatják, aztán levegőn felfüggesztve szárítják. Az olasz szalámit nem füstölik, hanem 4–5 hét múlva meleg vízzel lemossák s megint száraz helyen fűgesszítik fel. A magyar szalámit marhabelekből töltik és előszárítás után füstölik.

Húsgyártmányok.

A pástétomok összetétele a kolbászokéhoz hasonló, de rendszeren nem belekben vagy lárttyákban (membránokban), hanem porcellán- vagy faedényekben levegőtől mentesen elzárva, kerülnek forgalomba. Húspástétomok (pains) gyártására csak a legjobb hús és zsír alkalmas; a mindjárt fogyasztásra kerülő pástétomokat lisztből, tojásból, vajból készült „leves“-tészta ágyazva csomagolják.

A húspepton néven forgalomban lévő készítmények mesterséges emésztéssel kapott vonadékok. Ilyen a Kemmerich-féle, a Koch-féle húspepton stb. A szervezetben t. i. a fehérjemésztést a pepsin és a pankreatin végzi; ugyanezt el lehet érni enzim nélkül savakkal, vagy túlhevített gőzzel, mert mindkét esetben albumozok és peptonok képződnek. A húst autoklávban vízzel, nagy nyomás alatt melegítik, miközben sok anyanyag oldódik ki; az oldatban sok élettani tápsó (nátrium-klorid, foszfátok) és a húsbázisok (kreatin, kreatinin, xantin stb.) vannak jelen. Tehát ez sem táplálószer, hanem mint a Liebig-féle húsvonadék, inkább étvágycsináló szer, mely a felszívódást segíti elő.

A somatose húsféhejéből és kazeinből készül peptonizálással; hasonló készítmények a *trupon*, a *sozon* stb.

A haematogén rostalanított marhavérből, glicerinnél és borból készül.

Leveskockák.

Ha lisztet, zöltségeket hússal (vagy húsvonadékkal), zsírral keverünk, belőle vízzel való főzéssel ízletes levest kapunk. A leveskocka is olyan készítmény, melynek forró vízzel főzve, levest kellene létesíteni. Fehérjék hidrolizálásakor aminosavak képződnek, még pedig akár növényi, akár állati fehérjéből ugyanazok a bomlástermékek jelennek meg. A hidrolizist sóssal végzik, autoklávban, gyenge, $\frac{1}{2}$ –1 légköri nyomás alatt s utána nátriumhidroxiddal közömbösítik, miközben az íz miatt szükséges nátriumklorid képződik. Az így előállított nyers lés, szárítás után, már csak ízesítésre vár (celler, hagyma). A zöltségeket stb. jól felaprózva, hüvelyecsek magvait finom liszté őrölve teszik az autoklávba, hogy teljes feltárást érjenek el.

A hidrolizálással és utána való közömbösítéssel készült lé **leves-ízesítő** címen kerül forgalomba, vagy ritkított levegőjű térben (liszt hozzáadásával) besűrítik, csíráltatják, aztán a formálóban kockává sajtoltva, kellő csomagolás után mint **leveskocka** kerül piacra. A leveskockák ígató, zamatosító anyagok, de tápláléértékük egészen jelentéktelen (éppen mint a Liebig-féle húsvonadéké). A szerint, hogy milyen anyaggal keverték, különféle néven árusítják (bab-, árpa-, borsó-, lencse-, julienne-, rizs-, rák-, gomba-, ságó-, paradicsom-, tápikaleves stb.). Összetételükre nézve a leveskockák súlyának fele nátriumklorid. Könyv szerint a Maggi-féle gyártmányban van:

58.03 %	hamu
54.41 %	nátriumklorid
5.88 %	zsír
27.00 %	nitrogéntartalmú anyag
9.10 %	víz

II. HALAK.

A frissen elhullott halak kevésbé nehezebbek a víznél, tehát alámerülnek, míg a nem friss halak úsznak a vízen. A friss hal kopolytúi élénkpirosak, nem friss halé sárgásszürkék. A színt javítják anilinfestékkel.

A halhús vízben dús, nitrogénanyagokban szegény és kevés kivétellel haemoglobintól mentes. Nem oly tartós, mint a hús. Legzsírosabb az édesvízi halak közül az angolna és a lazac (28% zsír); fehérjében dús húsa van a süllőnek és a csukának. (Fehérjeje 18—20%, zsírájának maximuma 1%.) Az édesvízi halak közül a lazac és a pisztráng a legértékesebb. A lazac, néha 40 kg-os vándorhal.

A tengeri halak közül igen elterjedt a hering, a gadóc (Schellfisch) és tőkehal (Stockfisch vagy Kabeljau). A heringek az Északi- és Kelet-tengerben élnek; a keletitengeri szardina, orosz vagy német szardina, fiatal hering, míg a francia szardina egy speciális földközítengeri heringfaj (*Clupea pilchardus*). A kiszal vagy Sprot, kis heringfaj, melyet Schleswig-Holstein partjain halásznak.

A halak elkészítése főzés, gőzölés, sütés útján szokásos; de némely hal (hering, szardella) sózottan, a lazac sózva és füstölve, a tőkehal sózva és szárítva kerül fogyasztásra.

A halak konzerválása nehezebb, mint a hús konzerválása, mert a halakban sok a víz, éppen azért a vízelvonásnál alapuló konzerváló-eljárások gyakoribbak (sózás, füstölés, szárítás). A légtől mentes elzárással való konzerválás csak az olajos szardina és a marinírozott hering esetében szokásos. Édesvízi halak rendszeren élve kerülnek eladásra, ezekből ritkán készül konzerv.

Az olajos hal-(doboz)konzerv kivételével a halkonzervek csak néhány hónapi eltartásra készülnek. A gyakorlatba átment eljárások: 1. sózás, 2. füstölés, 3. sütés, 4. marinírozás, 5. szárítás, 6. eltevés olajban, 7. eltevés kocsonyában (gelében).

A sózást főleg a heringek eltartására alkalmazzák; a heringet már a nyílt tengeren megölik s hordókba sörétegek közé rakják. Hasonló módon készülnek a szardellakonzervek is. Előbb a beleit kiszedik, azután 1 napig sóslében áztatják, majd zsínrára fűzve, a tengerben megmosás és sóval kis hordókba csomagolják. Csomagolás után még kipréselik, hogy egy kellemetlen szagú olajat eltávolítsanak belőle.

A füstölés. Az 1—2 órára sóslébe áztatott halat, főleg heringet és kizst, a füstölőbe akasztják és 2—3 óráig füstölik, míg szépen megsárgulnak, azután lehűtve, ládába vagy kosarakba csomagolják.

A sűtést csak a heringekre alkalmazzák. A beleitől megtisztított és a trimetilamin eltávolítása céljából jól megmosott heringet lisztbe mártva, lapos sütitőlátkban levő zsírban 10 percig sűtik, lehűlés után pléhdobozba rakják és 6%-os, előzetesen csíráltanított és lehűtött ecettel leöntik. A jól lezárt doboz tartalma is csak hűtőházban 8 C°-on áll el hetekig.

A marinírozás. A jól megmosott heringet olyan 6%-os ecetbe teszik, melyben 20—30% konyhasó van; 2—3 napig benne hagyják, aztán kiveszik és pléhdobozba rakják. Bórsavval tartósítani tilos.

A szárítást főleg a gadócra (tőkehalra) alkalmazzák. A hal fejét levágják, beleit kiszedik és a földön kiterítve, a napon szárítják (Stockfisch), vagy előbb sózzák, aztán kimossák és szárítják (Klippfisch).

Olajban eltevését csak a szardínáknál használják, főleg Franciaország partjain. A fejtől és belső részeitől megszabadított szardínát 12 órára sóba fektetik, aztán napon vagy kályhákban kiszárítják. Szárítás után 2—3 percere 200 fokos olívaolajba mártják, pléhdobozba rakják, a dobozt forró olajjal megtöltik, aztán lezárva még egy félóráig forró vízben csíráltalanítják (sterilizálják).

Kocsonyában (gelé-ben) az angolnákat és heringeket szokták eltenni. A darabokra vágott halakat sós-ecetes vízben főzik, aztán pléhdobozokba rakva, meleg folyékony kocsonyával leöntik. A kocsonya lehet tiszta enyv, zselatin, melyet csontokból vízgőzzel oldanak ki, de lehet agar-agar növényi zselatin, melyet tengeri algákból állítanak elő.

A halkolbáskészítés is egy neme a halkonzerválásnak. Felaprózott halhúst leöntenek olyan meleg sürlő lével, melyet halszállkák (csontok) kifőzésével állítottak elő. A lé olyan sürlő, hogy lehűtve megkocsonyosodik. Azután belekbe nyomják és füstölik. Halkolbász Németországban készül.

Kaviár.

Kaviár névvel bizonyos halak — tok, viza, kecsege — petéit vagy ikrait jelölik. Ezeket a halból kiszedik, vékony vesszővel ütögetik, hogy a petéket körülvevő szövetből megszabadítsák és óvatosan átterszik finom szitákra, aztán sóval 10 percig keverik. A sózás folytán az addig félig folyós kaviár térfogata nagyobbodik, a szemek megduzzadnak és a megkívánt, üveges külsőt öltik fel. (A sózás elengedhetetlen; sózatlan áru nincs.) A petéket azután finom szitára teszik, hogy a folyékony rész lecsapegjen, aztán hársfahordókba csomagolják.

A jó kaviár lakmusszal közömbös kémhatású; táplálóértéke nagyobb, mint a húsé, mert sok zsír és fehérje van benne. Borax-szal,

sőt urotropinnal is (hexametiléntetramin) konzerválják, habár használatuk tilos.

Átlagos összetétele:

Víz	48-63 %
Nitrogéntartalmú anyag.....	27-12 %
Zsír.....	2-91 %
Szénhidrát	2-72 %
Hamu.....	18-62 %

III. A TOJÁS.

A tyúktojáson kívül előfordul liba-, kacsa-, galamb- stb. tojás, de ipari jelentősége csak a tyúktojásnak van. Egy ládában 1440 db kerül forgalomba. A tojás kifejlődésére mintegy 23 óra szükséges; havonta a tyúk legfeljebb 26—28-at tojik, évente pedig 200 darabot. A tyúktojás átlagos súlya 53 g; ennek 60%-a a tojás tisztája vagy fehérje, 30%-a a sárgája és 10%-a a tojás héja.

A tojás sárgája a petefészkekben képződik, onnan a mintegy 50 cm hosszú tojásvezetékbe jutva, az első 6—7 centiméter hosszúságon gyorsan halad végig, aztán 2—3 órán át fehérje rakódik rá, majd tovább haladva a vezetékben, újabb 2—3 óra alatt vékony hártya vonja be és már tojásalakot ölt, mely tovább vándorol, arra a helyre, ahol kb. 6 óra alatt a héj anyagai rakódnak rá. A tojás összesen 23—24 óra alatt fejlődik ki a félméter hosszú vezetékben.

A tojás sárgájának összetétele átlag: 50% víz, 16% fehérjék (vitellin, nuklein, lecitin és koleszterin), 32% lipoidok (palmítin, stearin, olein és sok foszfátid), 1—2% sók és nyomokban szénhidrátok. A sárgája gyengén savanyú kémhatású. A lecitintartalom átlag 9-4%, mely részben fehérjéhez kötött, nem lecitinalbumin fordul elő. A sárga színt egy vastartalmú vegyület okozza, melyre a tápláléknak van nagy befolyása; a sötétebb sárgájú tojást jobb ízűnek tartják, mint azt, melynek sárgája halvány, amit vashiányának tulajdonítanak, de vaskészítmények etetése a tojássárga vastartalmát nem növeli. A tojás sárgáját használják az iparban a margaringyárak, a glaciébörgyártáshoz, de főleg konzervek készülnek belőle, melyekről később lesz még szó.

A tojás tisztája vagy fehérje 85—87% vizet tartalmaz, illetve proteinek vizes oldata, melyben még kevés zsír és sók is vannak; átlag 12—12-7% protein (albumin, globulin, mucoid), 0-25% zsír, nyomokban cukor és 0-59% szervesen só, kálium-nátriumklorid és alkálifém-

karbonát. A kémhatása lúgos, amit az alkálifémkarbonáttartalom okoz. Ha a tojásfehérje albuminait ecetsavval forralva, kicsapjuk, a szüledékből alkohollal leválaszthatjuk az ovomucoidot. A tojásfehérjét az albumingyárak dolgozzák fel.

A tojás héja áttetsző, változó vastagságú; mikroszkóp alatt likacskákat látunk, melyeken át kijön a víz, a széndioxid és behatolhat az oxigén. Ez a tojás lélekzése. A héj összetétele átlag 93-7% CaCO_3 , 1-4% MgCO_3 , 0-76% foszfátok és 4-1% szerves anyag. A tojás héja oly erős, hogy két sarka közt 18—34 kg nyomást bír; 30—37 légköri nyomás alatt törik el. Közvetlenül a tojást kívülről védő héj alatt van egy finom bőrszerű vékony hártya (ovokeratin), mely a tojás tartalmát zárja magába.

Mikor a tojás az állati testet elhagyja, azonnal megkezdődik a víz párolgása és a levegő felvétele. A tojás tompább végén, a héj és az alatta lévő finom ovokeratinhártya között, kis levegőbuborék (légkamra) keletkezik, mely a tojás korával nagyobbodik. Ha a légkamra nagy, akkor megrázva, hallani lehet a tojás „lotyogását”.

A tojás könnyen romlik; a héj likacskái baktériumok, penészgombák juthatnak bele, de fertőződhetik a tojásvezetékben is és megtermékenyítés közben is. A megtermékenyített tojásban élő rész van, az ilyen tojás könnyebben romlik, mint az élettelen. Kaliforniában kakasméklili telepeken százezernél több tyúk él.

Miután a tojás könnyen romlik, konzerválni, eltarthatóbbá tenni igyekeznék. Milyen tojást érdemes eltenni? Előbb megvizsgálják, hogy a tojás friss-e, vagy régi, romlott-e, fias-e?

1. Nem alkalmas eltevésre a fényes héjú tojás, mert azon kotló ült.
2. Nem alkalmas eltevésre a beapadt tojás, melynek nagy a légkamrája (lotyogós).

3. *Átvilágítással* (ovoskop) vizsgálva a tojást („lámpázott tojás”), látjuk a *légkamrát*, amely friss tojásban 1 cm² körüli, azonkívül látjuk, hogy a tojás tartalma „tisztá”-e vagy zavaros. A meg nem termékenyített tojás a keltetés nyolcadik napján is még tiszta, főzésre használható, de konzerválásra alkalmatlan; a megtermékenyített tojásban sötét mag — csira — látszik, melyből elágazó fonalak nyúlnak szét. Olyan tojásban, amelyben a csira elhalt, sötét mag és körülötte sötét gyűrű látszik. Friss tojás a közepe felé, régiebb tojás a hegyes vége felé a legtisztább. Hosszabb ideig mozdulatlanul eltett tojásban a sárgája alászáll és erősen a héjhoz tapad. Régi tojás zavarosnak látszik a lámpázásakor. Ha a tojásba penészgombák kerültek, lámpán nézve foltok láthatók benne.

4. *Üzöpróba.* Friss tojásnak vehető télen a hat, nyáron a két-napos; így ennek fajsúlya átlag 1-080. Ez a fajsúly naponként csökken 0-0017—0-0018-cal. Ha tehát friss tojást olyan 10%-os konyhasóoldatba teszünk, melynek fajsúlya 1-073: akkor az rögtön alámérül, míg idősebb tojások a vízben, vagy esetleg a vizen úsznak. Olyan tojás, amely 8%-os sóoldatban (melynek fajsúlya = 1-06) alámérül, még eladható, vagyis forgalombahozható, de eltevésre csak friss tojás alkalmas.

5. *A tojás kora* meghatározható sűrűségméréssel. Az átlag 50 g súlyú tojás súlya vízbe merítve 4-3 g („tojás-súly-vízben”); ez a súly hetenként 0-6 g-mal csökken. Üvegéből készült sűrűségmérő (aracometer), melynek alján kis drótkosár van a tojás beletelésére, hideg vízzel telt hengerbe helyezve alámérül és a készüléken lévő skáláról leolvasható egyrésztől a bemeztetés foka, másrésztől a tojás kora. P. o. a tojás levegőben mért súlya 50 g, a tojás súlya vízben 2 g; most ennek százszorososa (200), elosztva a valódi súllyal (50-nel), ad egy számot, mely a friss tojásnál 8; minthogy ez minden héten eggyel csökken, $8-4=4$, tehát a tojás négyhetes.

6. Eltevésre nem alkalmas a repedt tojás sem. Az, hogy repedt-e, lámpázással deríthető ki.

A nyári friss tojást hűvös, száraz, szellős helyen minden konzerválószer nélkül el lehet hónapokig, jó állapotban tartani. Ha a tojás piszkos, nem szabad megmosni, mert azt a vékony, kocsanyaszzerű hárttyát, mely a tojás héját kívül bevonja, a mosóvíz leoldja, a piszkos a likaescákba kerülhet és a mosott tojás hamarabb elromlik. Vízrel lemosott tojás csak konzerváló folyadékban tehető el.

A tojás konzerválása — több-kevesebb eredménnyel — nagyon sokféleképpen lehetséges.

I. *Szárazon:* a) száraz, hűvös helyen, ládákban, kosárban, bepad, löttyögös lesz;

b) állványokon, deszkán kerek lyukban, hegyével lefelé, úgyhogy alul és felül levegő férjen hozzá. Ha a hőmérséklet kevesebb, mint 12°C , akkor a tojások 4—5 hónapig eltarthatók, de így is bepadnak kissé és a likaescákon benyomuló levegő oxigénje a fehérjét elfolyósítja, víz-szerűvé teszi;

c) hűtőházban 0°C -on, legfeljebb $+2^{\circ}\text{C}$ -ig (de nem 0°C alatt), olyan levegőben, melynek víztartalmát a rendszeres háromnegyedére csökkentették, a tojások alig vesztenek párolgás folytán. A lehűtés és a felmelegedés (kivétele alkalmával) fokozatos legyen. Amíg az így kezelt tojás a hűtőházban van, alig változik, de ha onnan kikerül, gyorsan romlik;

d) levegőt csak részben elzáró anyagokba (zab, szalma, korpa, konyhasó stb.) rakják a tojást, pl. egy réteg korpa, tojás, megint korpa stb., míg az edény megtelik. Fűrészpör nem alkalmas célra, mert nedvesedő, ecetszagú, ferges; jobb a száraz homok, turfaport, fagyaport, újságpapíros. Mindezen módok szerint a tojások bepadnak, súlyuk folyton csökken;

e) levegőt teljesen elzáró módok azok, melyek a likaescákát eltömik s így megakadályozzák a párolgást, a baktériumok stb. behatolását s mivel levegő nem fér a tojásból, az esetleg már benne lévő baktériumok sem fejlődhetnek. A likaescák elzárására használatosak: zsír, vaj, olaj, viasz, vazelin (nem avasodik), megolvadt paraffin (nem jól tömft), kollodium (lepattogzik), gyorsan száradó lakk (drága), vízűveg, melybe a tojást bemártják, megszártítják, fagyapotha csomagolva ládákba rakják s a ládákat hetenként megfordítják;

f) beitatják a tojást különféle anyagokkal; pl. a szitára rakott tojásokat egy félpercre forró vízbe mártják, mire a héj alatt vékony fehérjeréteg alvad meg, mely a tojást levegőtől mentesen elzárja. Hát-ránya, hogy a forró vízbe mártáskor sok tojás reped meg. Szótkák a tojást tömény alkoholba tenni 6 órára, a likaescákon behatoló alkohol a fehérjét megalvasztja s a héjon kívül levő apró szervezeteket is megöli; alkohol helyett glicerinné is beteszik a tojást 6 órára, de a tojás élmélygős ízt kap tőle. Ha a tojást híg KMnO_4 -oldatba mártják, héja megbarnul, mert mangánperoxid válik le rajta. Ide tartozik az ú. n. *zárkoelem-eljárás* is. A tojás héját híg sósavval maratják, mikor a héj fertőzött külső része feloldódik s így eltávolodik; ezután a maratott tojásokat ritkított levegőjű térbe, 45°C -on olvadó paraffinba teszik és $1\frac{1}{2}$ —2 óráig nyomás alatt a tojás likaescákába paraffint nyomnak be, minek következtében a héjon belül igen vékony paraffinréteg keletkezik, mely a tojás vékonyhárttyáját a héjjal összetapasztja. A tojás így jól eltartható, de az eljárás nagyon drága.

II. *A nedves eljárások* célzerűbbek a szárazaknál, mert tökéletesen elzárják a tojást a levegőtől, de hátrányuk, hogy az elzáró folyadék idővel behatol a tojásba és ízt megváltoztatja. E szerint a tojást

a) minden héten megújított vízbe vagy folyóvízbe kell tenni; vagy

b) meszes vízbe teszik, mely eljárás a legelterjedtebb. Betöntartányban híg mesztejbe rakják a tojást, hol az légszűrő mézszórtéggel vonódik be; a kiszedett tojást nem törlik le, hanem szalmán szárazsáztják meg. A „meszes” tojások éveik romlatlanok, de kellemetlen ízűek, héjuk érdes és mert a pórusok eltömődtek, főzésnél a héj könnyen reped,

a meszes tojás fehérjeje nem verhető habbá. Galiciában egyszerre száz-ezer tojást tesznek így el;

c) borkővel és mésszel úgy konzerválják a tojást, hogy meleg, 6%-os borkőves vizes oldattal 12% oltott meszet kevernek össze és az oldat kihűlése után belerakják a tojásokat. Állítólag jó és olcsó eljárás;

d) 5 rész vízűveget 95 rész forró vízzel elegyítnek és a kihűlt oldatba úgy rakják be a tojásokat, hogy felettük még 4–5 cm folyadék legyen. Az üveget levegőtől mentesen le kell zárni, különben a vízűveg idővel kocsonyásan besűrűsödik. Az így eltett tojás egy évig is eláll és fehérjeje habbá verhető. A hatás azon fordul meg, hogy a vízűveg betömi a tojás likaekáit.

e) A garanton néven ismert folyadék nem egyéb, mint égetett mészporból, vízből és 1% formaldehidből készült konzerválószér.

III. Gázokkal. Se a száraz, se a nedves eljárások nem adnak oly jó eredményt, mint ha a tojásokat csiraölőgázzal megtöltött, jól záró tartályban teszik el. Lescardé párisi mérnök találomra; csak nagyüzemben jövedelmező. 120 tojást falécállványra raknak és hat ilyen állványt 720 tojással, ónozott szekrénybe helyeznek. Az állványos tojások súlya 50 kg. A szekrény levegőjét kalciumkloriddal szárítják ki, aztán beforrasztják egy kis 5 mm-nyi nyílás kivételével. 36 ilyen szekrénnel, melyekben összesen 25.920 darab tojás van, egy hengeres dobot töltenek meg, aztán elzárják és kiszivattyúzzák belőle a levegőt, majd kissé melegített széndioxidgázt bocsátanak be, melyet a tojásfehérje elnyel. Ezután a fölös szénasavat kiszívják és nitrogénnel helyettesítik, végül a dobot kinyitva az egyes ónozott szekrények kis nyílását beforrasztják és 0—+1 C°-on raktározzák. E módszer előnyei: a káros csirák elpusztulnak, újabb fertőzés lehetetlen, oxigénhiány és a légihújas elzárás következtében a tojásban súlyvesztéség lehetetlen, a fehérje megtartja eredeti színét.

*

A tojás a szagok iránt rendkívül érzékeny, könnyen felveszi az esetleg ugyanazon helyiségben lévő szappan, kávé, karbolsav stb. szagát. Lemoine úgy készített szarvasgombaízű tojást, hogy együtt raktározta el őket.

A tojást csak kevesen fogyasztják nyersen. Ha forró vízben melegítjük a tojást, a fehérje megalvad. A keményre főtt tojást a szervezet gyorsabban emésztí meg, mint a lágyra főtt, vagy a nyers tojást; de a lágy

tojás (mint a folyadékok általában) gyorsabban hagyja el a gyomrot s az onnan emésztetlenül tovább haladó fehérjét a bél nedvei emésztik meg. A tojás sültéskor („tükörttojás”) megalvad a fehérje és a benne lévő alkalialbuminát kocsonyás átlátszatlan anyaggá szilárdul.

Eddig a tojás konzerválásáról, eltarthatóvá tételéről volt szó; most a tulajdonképeni *tojáskonzerveket* kell megemlítenünk.

A tojás tartalmát gépeken, fél órán át jól összerázzák, ez a tömeg ráfolyik hosszú hajlíkony fémzalagra, mely két fűtött dob körül fut; mikor a fémzalagon kellő vastagságban reászáradt a tojástömeg, akkor acélkaparók levakarják az aranyárga színű pelyheket, melyeket szitákön osztályozva, alulról befűt száraz, meleg levegőárammal még jobban kiszáritanak. Az így keletkezett *tojáspor* 5% vizet tartalmaz. Pléhdobozban árusítják. Hideg helyen sokáig eltartható, de szobahőmérséklen hamar romlik.

Ugyanígy feldolgozhatjuk nem csak az egész tojást, hanem külön a sárgáját vagy csak a fehérjét. A *tojássárgájából* sokáig eltartható por úgy állítható elő, hogy 1:1 arányban jól összekeverik vízben oldható keményítővel, a keletkezett töstát 35—40 C°-on szárítják s aztán porítják. Tojássárgából készül a kereskedelemben lévő *ovolectin* is; 100 kg tojássárgáját rázókészülékben 100 kg metilalkohollal 3 órán át jól összerázzák, 24 órai állás után leszűrve, vákuumban besűrítik. Azért használunk metil- (és nem etil-) alkoholt, mert ez kevésbé oldja a zsírokat. A vákuumbesűríttessel kapott terméket éterben oldva, acetonnal kicsapva, tisztítják. Kínában készül egy tojássárgakonzerv, melynek konzerváló szere a konyhasó.

A *tojásfehérjéből* aránylag csekélyszámú táplálóanyag készül, mert kellemetlen tulajdonsága, hogy könnyen szabadbá válik a benne lévő kén; sokkal több tápkészítményt gyártanak a tej-, hús-, növények fehérjéjéből. A gyakorlatban csak egy tojásfehérjéből készült táplálóanyag terjedt el (a Nährstoff Heyden). Általában a tojásfehérjét az albumingyárok dolgozzák fel; lehetőleg igyekeznek már a tojás óvatoss felbontása által a sárgájától mentesen megkapni és aztán az esetleg belékerült hártýától centrifugálással tisztítják meg, majd vákuumban beszáritják; utólag még ecetsavval, terpentinnel stb. szepítik.

A tojáskonzervgyártásban az évad márciustól június végéig tart; a nyári, forró napokon szállított tojások már nem oly jók.

Tojáspótlószerek.

Különösen a háború alatt terjedtek el a legkülönbözőbb nevű tojáspótlószerek, melyeknek legtöbbje teljesen táplálóanyagtól mentes,

tehát a pótlék szurrogátum követelményét nem elégíti ki. Ezek a készítmények inkább sárgára festett sütőporok. Ilyenek:

Tojol = borkő, nátriumhidrokarbonát, kátrányfesték.

Dotteron = borkő, nátriumhidrokarbonát, burgonyakeményítő.

Kotkot = borkősav, nátriumhidrokarbonát, búzaliszt, festék.

Delta (1 csomag súlya 14 g, „színbén és hajtóerőben pótol 6 tojást“). Vízben csaknem teljesen oldódik, főleg NaHCO_3 (6 tojás be-szárított pora 70–80 g lenne!).

IV. TEJ ÉS TEJFÉLESEGEK. TEJTERMÉKEK ÉS TEJKÉSZÍTMÉNYEK.

1. A tej.

Tej az emlősök, tehén, juh, kecske, bivaly, ló, ember tejmirigyének váladéka, melyet a nőnemű állat szülés után rövidebb vagy hosszabb ideig a tejelési vagy laktációs időszakában kiválaszt. A tejet fejik kézzel vagy újabban fejőgépekkel is. Mi tejen rendszerint a tehén tejét értjük. A tej krisztalloidok, tejcukor és sók, vizes oldata, mely még kolloidokat, finom diszperz alakban albumint és globulint, durvább diszperz alakban kazeint és zsíremulziót tartalmaz. A krisztalloidok és a víz mennyisége majdnem állandó, míg a kolloidok mennyisége változó, a takarmány, évszak, kor stb. tényezőktől függően.

A tej fizikai tulajdonságai.

A *friss tej* egyenletes, nem átlátszó, csapadéktól vagy foszlánytól mentes, gyengén sárgás-fehér emulzió, mely forralva nem alvad meg. Fehér *színét* a kazeintól, sárgás színét a zsír festőanyagától kapja. A lefőlözött, zsírból szegény, sovány tej kissé kékes színű.

A *tej fajsúlya* 15 °C-on átlag 1-0318, de ingadozik 1-127 és 1-034 között. A tejszír fajsúlya 0-93, a tejcukoré 1-545, a kazeiné 1-259.

A *tej forráspontja* +0-2 °C-kal magasabb a víz forráspontjánál.

A *tej fagyáspontja* -0-56 °C; ha a tejet lehűtjük, először csak a szárazanyagban szegényebb része fagy meg, hosszabb hűtés után a vonadékokban dúsabb része is.

A *tej viszkozitását* a kazein és a zsír mennyisége és minősége szabja meg; a meleg tej viszkozitása kisebb, mert a zsír folyékonyabb és a kazein duzzadtsága kisebb.

A tej kémiai tulajdonságai.

A *tej kémhatása*, lakmusszal vizsgálva, amphoter, mert két ellentétes kémhatású foszfátot tartalmaz: a savanyúan reagáló káliumdihidrofoszfátot, KH_2PO_4 , és a gyengén lúgos kémhatású dinátriumhidrofoszfátot, Na_2HPO_4 . Fenoltaleinnel szemben a tej savanyú kémhatású.

A *tej alkotórészei*: 8-5% víz és 12-5% szárazanyag; a szárazanyag a tej értékes része. Vizen kívül a tej rendes alkotórészei; zsír, nitrogéntartalmú anyagok (fehérjék), szénhidrátok, ásványos anyagok és nagyon csekély mennyiségben még különféle szerves vegyületek: citromsav, lecitin, karbamid stb. és gázok: nitrogén, oxigén, széndioxid.

Vuk Mihály: Az élelmiszerek kémiai technológiája.

1. A zsír a tejben különböző nagyságú, többnyire 1—10 μ közt változó, egyenletesen elosztott, apró golyócskák alakjában, folyékony halmazállapotban van jelen. A tejszír különböző zsírsavak glicerinjeiből áll; eddig kilencnek jelentéte van bebizonyítva, még pedig 4 illandó és 5 nehezen illandó zsírsavnak gliceridje állandó tejaljoktól rész. Ezek a következők: butirin, kapronin, kaprilin, kaprinin és mirisztin, palmitin, stearin, arachin, olein. Nincsen még tisztázva, hogy a laurinsavnak gliceridje (laurin), továbbá a hangyasavé (formin) és az ecetsavé (acutin) is rendes tejben mindig jelenlévő alkotórészeknek tekinthetők-e.

Ezeket kívül tartalmaz a tejszír változó mennyiségű sárga festőanyagot.

Változik a tejszír összetétele a tehének takarmányozása, az állatfajta, a tejelési időszak stb. szerint. (L. a vajnál.)

A tejszír fajsúlya 15 C°-on átlag 0.9307.

2. Nitrogéntartalmú anyagok a tejben: kazein, albumin, globulin, lecitin, karbamid, szulfocianátok.

a) Kazein gyenge sav lévén, a tejben mint dikazeinkalcium, nem oldott, csak felduzzadt állapotban van jelen. Valószínű, hogy a kalciumkazeinát a különben oldhatatlan trikálciumfoszfátot oldatban tartja. (Kazein kicsapásakor a foszfát is kiválik.) A kazein duzzadása alacsonyabb hőfokon nagyobb, mint magasabb hőn, ezért a kihűlt tej sűrűbb, mint a meleg. Melegítésre a tejből nem válik ki a kazein, de kicsapható híg savak, vizet elvonó anyagok (pl. alkohol), oltó (chymáz) hatására; de ha a tejet bizonyos ideig állni hagyjuk, akkor tejsav képződése folytán „önmagától” alvad meg a tej, vagyis a kazein kiválik.

b) Albumin (laktalbumin) a tejben kolloid-oldott állapotban van jelen és a tejből közönséges hőmérsékleten savakkal nem csapható ki; gyengén savanyú oldatból is csak 70 C°-nál magasabb hőmérsékleten válik ki. A laktalbumin még abban is különbözik a kazeintől, hogy foszfortól mentes, több ként tartalmaz és oltóval nem csapható ki.

c) Globulin minden tejben csak igen kis mennyiségben van. Oltó hatására nem válik ki.

A tejben lévő fehérjék tulajdonságai:

	Kazein	Albumin	Globulin
Allapota	duzzadt	oldott	oldott
Melegítésre	nem alvad	megalvad	könnyen alvad
Foszfortartalma	van	nincs	nincs
Vegyűlve	kalciummal	—	—
Sav	kicsapja	forróan kicsapja	—
Oltó	kicsapja	nem csapja ki	nem csapja ki
Tejben átlag	3.00%	0.50%	0.0035%
Colostrumban	keves	több	sok

d) A lecitin élettani szempontból fontos tejaljokotórész, mely csak csekély — 0.1%-nál kisebb mennyiségben van jelen.

3. Szénhidrátok közül a tej oldott állapotban körülbelül 4.7% tejcukrot (laktózt) tartalmaz, melyet a tejsavbaktériumok tejsavvá alakítanak át, aminek nagy jelentősége van a sajt- és vajkészítésnél. A tejcukor csak előzetes invertálás után indul alkoholos erjedésnek, minek a kefir- és kumiszkészítésnél van jelentősége.

4. Ásványos anyagok közül a tejben főleg alkali fémek és kalciumnak foszfátjai s kloridjai fordulnak elő. A kalciumfoszfát szuszpendált állapotban kazeinkalciumhoz kötve. Rendesen van a tej literében mintegy 2—3 mg vas s szerves vegyület alakjában, azonkívül nyomokban mangán, aluminium, fluor, jód.

A hamu mennyisége 0.6—0.9% között ingadozik, összetétele átlag:

	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	SO ₂	P ₂ O ₅	Cl
Tehéntej	25.0	10.9	21.4	2.5	0.11	4.11	24.1	14.6
Bivalytej	14.1	6.12	33.7	3.2	0.1	2.9	34.0	7.4
Juhtej	23.8	4.5	27.1	2.8	—	0.8	15.2	6.2
Anyatej	32.1	11.7	15.6	2.9	0.2	—	21.4	20.3

5. Organikus vegyületek közül citrát alakjában citromsav és alkohol nyomok mutathatók ki a tejben.

6. Gázok a friss tejben 3—10 térf. %-ot érnek el; Pflüger kimutatót tejben 0.1% oxigént, 7.5% szabad széndioxidot, 0.2% kötött szénsavat és 0.75% nitrogént.

7. Szagos anyagok: a tehéntej jellemző szaga a tehének bőrkipárolgásából és az ürülékből ered; a zsírok könnyen felveszik a szagos anyagokat.

A lefőlözött tej szaga kevésbé érezhető. A tehéntejnél erősebb szagú a juhtej, még inkább a kecsketej.

8. Enzimek közül a tejben a következők fontosak: a) a friss tej peroxidázai olyan enzimek, melyek könnyen oxidálható anyagokra peroxidoktív oxigént átvenni képesek; a peroxidázok önmagukban nem oxidálnak, csak akkor, ha peroxidok vannak jelen. 76 C°-on a tejben a peroxidázok elpusztulnak; b) a katalázok megbontják a hidrogénperoxidot és abból oxigént fejlesztenek. Friss tejben kevés a kataláz, de állott tejben növekszik mennyisége, mert a tej rendes baktériumai csaknem mind kataláztermelők. A katalázok már 68 C°-on elpusztulnak.

c) A redukázok festőanyagokat, pl. metilénkéket elszíntelenítenek. Rendes tejben annyi a redukáz, hogy 8—10 perc alatt redukálja a formalinos metilénkéket. Ez a hatás a tej friss voltának megállapítására szolgál. A redukázok is elpusztulnak melegítésre, már 70 C°-on.

9. *Vitaminék* a tejben tavasszal és nyáron, a zöldtakarmányok idejében, vannak. A tej vitaminjeinek árt a többszöri felforraltatás, a hidrogénperoxiddal való konzerválás, az ultra-ibolyasugarakkal való sterilizálás és a tej szódázása. Savanyú tejben és aludt tejben a vitaminok hatékonyak maradnak.

Tejek átlagos összetétele.

		Szárazanyag %	Fehérje %	Kazein %	Albumin-globulin %	Zsír %	Laktóz %	Hamu %	Lakmus kémhatás
Kazeinban dús tejek	Tehéntej	12.2	3.5	3.0	0.5	3.2	4.8	0.7	Amphoter
	Kecsaketej	12.4	3.6	2.8	0.8	3.5	4.5	0.8	"
	Júhtej	21.0	7.0	5.5	1.5	8.0	5.0	1.0	"
	Bivalytej	19.1	5.2	4.5	0.7	8.0	5.0	0.9	"
Albuminban dús tejek	Kancatej	9.3	2.0	1.2	0.8	1.0	6.0	0.3	Lúgos
	Szamártéj ..	9.0	1.5	0.9	0.6	1.1	6.0	0.4	"
	Anyatej	12.8	1.6	0.8	0.8	3.5	6.5	0.2	"

Más háziállatok teje.

Eddig mindig tehéntejéről beszéltünk, de némi szerepet játszik hazánkban a juh-, a bivaly- és a kecsketej is.

A *júhtej* fizikailag és vegyileg is különbözik a tehéntejtől. Vízközusabb, ezért lassabban adja fel a tejfölt; kémhatása rendszeren amphoter, de néha friss júhtejé is savanyú. A júhtej gyengén sárgás színű és sajátos, általában nem kedvelt ízü és szagú. A júhtej hamutartalma nagyobb, mint a tehéntejé és míg a tehéntej hamujában átlag 22% Ca (kalcium) és 24.5% P₂O₅, van, addig júhtejek hamujában 30–80% Ca és 27–36% P₂O₅ található. Legfontosabb értékesítése a sajtgártás.

A *bivalytej* zsírsan dús (4.6–16.0 zsír), íze nem kellemes, pénzmailatt, de Erdélyben és Fonyódt környékén kedvelik. A bivaly-tenyésztés csökken, tejgazdaságban sommi jelentősége.

A *kecsketej* összetétele nagyon hasonlít a tehéntejhez, valamint zsírosabb és zsírja fehér színű. Tejpar szempontjából nincsen jelentősége.

A tej összetételét változtató tényezők.

A tejnek mennyiségére, összetételére és alkatrészeinek egymáshoz való arányára nagy hatással lehet az állatfajta, az állat kora, mozgása, tejelési időszaka, ivari élete, tápláléka, a fejés módja és gyakori-

sága stb. A tej nagy része a fejés közben, a tőgyet érő inger hatására képződik. Igen fontos a teljes kifejés, vagyis a tőgy tökéletes kiürítése, mert a fejés kezdetén kifejt tej zsírsan szegényebb, mint a fejés vége felé. Átlag 3.5% zsírtartalmú tejet adó tehén a fejés kezdetén csak 1.5%, a fejés végén 8% zsírtartalmú tejet ad. Naponta kétszeri tejeléssel reggel több, de kevésbé zsíros tejet fejtünk, mint este, mert hosszabb az időtartam az esti fejtéstől a reggeli fejtésig.

A takarmány mennyisége és minősége is nagy hatással van a tejeleés mennyiségére, de ez a tej összetételét csak kevésbé módosítja. Újabb német kísérletek bizonyítják, hogy szénhidrátban dús takarmányokkal a tejnek cukortartalmát növelni nem lehet és a tej sóinak, illetőleg a hamúnak összetételét kalciumfoszfát, vaskészítmények etetése által megváltoztatni szintén nem lehet. Azonban a tejnek zsírtartalmát kókuszdiópogácsa, pálmamag etetése által kissé lehet növelni. Ugyancsak nem hígul meg a tej sok víz itatása vagy nedves, vízben dús takarmány etetése, tehát: a tejet „az állaton keresztül” vizezni nem lehet.

A leborjazástól a tej elapadásáig terjedő idő a *laktációs időszak*, vagyis az a körülbelül 300 nap, melyen át a tehén tejet ad. A tejelési időszak első 2–3 hónapjában, a friss fejős állapotban adja a tehén a legtöbb tejet, aztán a tej mennyisége csökken és rövidebb-hosszabb idővel az újabb borjazás előtt, elapad. De nemcsak a tej mennyisége, hanem összetétele is változik, még pedig legnagyobb mértékben közvetlen a borjazás utáni napokban 5–10 napig, amikor olyan rendellenes összetételű a tej, hogy megkülönböztetésül *főstejnek* vagy *kolostrumnak* nevezik. A főstej sárgás, nyúlós, csípősszagú, sós ízű, savanyú kémhatású; jellemző nagy albumin- és globulintartalma. Tejtermékek főstejből nem készíthetők. Az élelmiszer törvény tiltja a főstej forgalomba hozatalát.

A főstej összetétele.¹

	Közvetlen ellés után	24	48	72	Rendes átlagtej
		órával a borjazás után			
Fajéul 15 C°-on.....	1.068	1.043	1.042	1.035	1.030
Szárazanyag.....	26.83	19.37	14.19	13.36	12.25
Kazein	2.65	4.50	3.25	3.33	3.00
Zsír	3.54	4.75	4.21	4.08	3.40
Albumin-globulin	16.56	6.25	2.31	1.03	0.50
Tejucor	3.00	2.85	3.46	4.10	4.60
Hamu.....	1.18	1.02	0.96	0.82	0.75

¹ Grátz Ottó: A tej és tejtermékek (Eggenberger 1925), pag. 41.

A tej mikrobiológiája.

Bár egészséges állapotban steril tej képződik, ez már a tögybimbócsatornán keresztül fertőződhet, később pedig a fejő személy kezéről, levegőből stb. jutnak mikroorganizmusok a tejbe. A leggyakrabban fordulnak elő, a tejnek rendes mikroflóráját alkotó mikroorganizmusok:

1. **Savképzők:** a) **tejsavbaktériumok:** A tejsavas erjedés ellen a tejpar egyes ágaiban védekezünk kell; ezek a tejjellátás, a kondenzte, a tejjisztgyártás. Ellenben a sajt-, túró-, kazein-, vajgyártásnál a tejsavas erjedést elősegítik. A tej savanyodását a *Streptococcus lactis* okozza, amely a tejcukorból annyi tejsavat termel, amennyi a tej megaldához szükséges. Gázt nem termel. A *Streptococcus lactis*nak egyes fajtái gyümölcsízű zamatanyagokat termelnek, melyekre a tejszínérlelésnél visszatérünk. E *Streptococcus* legjobban tenyészik 30 C°-on, de már 20—30 C° között a tejben minden más baktériumot túlszárnyal; jobban fejlődik, ha csak kevés levegő fér hozzá. A tejsavbaktériumok másik fontos képviselője a *Lactobacillus*nak, vagy hosszú tejsavbaktériumnak is nevezett *Bacterium casei*, mely magasabb hőmérséken tenyészik jobban. Vannak a tejben még tejsavtermelő *Micrococcus* is (*Micrococcus casei liquefaciens* stb.). Ezek kevés tejsavat, propionsavat és lényeges mennyiségű ecetsavat termelnek. Tenyésztésükre legjobb 30 C°; 60 C°-on elpusztulnak. A tejbe rendszeren a levegőből kerülnek bele. A tejparban káros „*áltejsavbaktériumok*” közé tartozó *Bacterium aerogenes* és a *Colibaktériumok*, aerob baktériumok, melyek tejsavon kívül aránylag sok gázt, alkoholt és illenősavakat termelnek. Ezek eredetileg béllakók, de az ürülékkel csaknem mindig bejutnak a tejbe.

b) **Vajsavbaktériumok** főképvisezője a *Bacillus amylobakter*. Különösen zöldtakarmányozás idejében sok vajsavbaktérium van a tejben. Anaerob, spórás baktériumok, melyek laktózból vajsavat, széndioxidot és hidrogént termelnek, leginkább 16—40 C°-on. Mint spórás baktériumok hűnek jól ellenállanak. Türelők a sterilizálási hő. A nyers tej mégis úgyszólván soha sem indul vajsavas erjedésnek, mert a tejsavbaktériumok túlszárnyalják a vajsavtermelőket és a mindinkább savanyodó tej fejlődésüknek nem kedvez.

c) **Propionsavbaktériumok** főképvisezője a *Bact. acidi propionici*. Weigmann szerint a természetben olyan elterjedtek, mint a tejsavbaktériumok; tejcukorból propionsav mellett ecetsavat és szénsavat termelnek, 33—37 C° között szaporodnak legjobban.

2. **Féherjebontók** (proteolytek), közömbös vagy lúgos közegben a féherjét bontják el, rossz szagú, néha mérges anyagokat termelve.

Sav iránt nagyon érzékenyek s ezért rendes körülmények között, a tejben nem igen jutnak szerephez. Főképvisezőjük a *Bacillus subtilis* (széna bac.) és a *Bac. mesentericus*. Aerobok, spóráik nagyon ellenállók. Előfordulnak a tejben féherjebontó coccusok is, melyek a tej kazeinjét támadják meg, ammoniát és más lúgos vegyületeket termelve.

3. **Alkali termelők** Weigmann szerint oly spórát nem képező, féherjebontó baktériumok, melyek lúgos kémhatású vegyületeket termelnek. Ide tartoznak: *Bact. fluorescens liquefaciens*, talajban, vízben gyakori, jól tűri a hideget, tehát a hűtött tejben is szaporodik, *Bact. Zopfii* és a *Bact. vulgare* stb.

4. **Rothasztók:** sav iránt nagyon érzékeny baktériumok, a melegen jól ellenálló spórákkal. 3 percnyi forralást is kibírnak! Főképvisezőjük a *Bac. putrificus*; a rothadás termékei nagyon kellemetlen szagúak. Ilyenek: indol, szkatol, merkaptan, melyek féherjebomlás következményei.

5. **Zsírfontók** a tejben ritkán érvényesülnek, bár a tögyből, levegőből, vízből csaknem mindig beléjutnak, hol aerob viszonyok közt gyorsan elszaporodnak, főleg 10—15 C° körüli hőmérsékleten; azonban anaerob viszonyok között a tejsavbaktériumok elfojtják őket, mert sav iránt igen érzékenyek. A zsírfontók egy része féherjebontásra is képes. Szappan kezdődik. Ide számítják a *Bac. fluorescens liquefaciens* és *non liquefaciens*, a *Bact. Ipolyiticum*, *Bact. punctatum*ot.

6. **Sarjadzógombák** jobban kedvelik a savanyú közegot, levegőre van szükségük. Ide tartoznak a spórát képző *Saccharomycesek* és spórát nem képző torulák. A tejben nem gyakoriak.

7. **Fonálgombák** erősen aerobok és kedvelik a savanyú közegot, tehát a tej felszínén tenyésznek. Spóráik igen ellenállók. Rengeteg fajtái közül a tejparban csak kevésnek van jelentősége.

8. **Oidiumfélék** a tej felszínén, a tejszín rétegében tenyésznek. A féher tejpenész vagy *Oidium lactis* enzimeket termel, amelyek elbontják a zsírt és a féherjét. Az oidium oxidálja a tejsavat szénsavvá és vízzé s így a savanyú közeg közömbössé, majd lúgossá válik, ami kedvez az addig nem aktív rothasztóknak, melyek tehát oidium nyomán mindig megkezdik tevékenységüket.

9. **A penicilliumoknak** némely sajtkészítésnél jelentős szerepük van.

10. **A környezet** nagyrésze a tejben nagyon jól fejlődik. Ilyen patogén baktérium a tifusz, gümőkór bacillusa és a száj- és körmőfájás eddig ismeretlen okozója.

A tej hibái.

Tejbetegségnek, vagy tejhibának nevezzük a tej bizonyos rendellenes, érzékszerveinkkel felismerhető elváltozását, mely beállhat rögtön, amint a tej a tőgyet elhagyta és beállhat később, rövidebb-hosszabb idő múltán. A frissen fejt tej hibájának oka lehet: 1. a tehén betegsége, ide számíthatjuk a laktációs időszak okozta változásokat is; 2. a takarmányból színt, ízt, szagot adó anyag kerülhet a tejbe. Később jelentkező tejhibák oka lehet kémiai vagy bakteriológiai.

1. Kémiai eredetű tejhibák.

Rendellenes színű lesz a tej, ha a rozsda sajtárból vas, esetleg réz, zink, vagy más fém kerül a tejbe, mert a tejsav vagy esetleg ecetsav fémsói szürkés-feketés színűvé teszik a tejet. Ugyanezen oknál fogva fémízűvé is válhat a tej. Faggyúfűző tej okául azt az oxidációt tekintik, mely a napsugarak túlságos hatása folytán a zsírsavak megy végbe.

2. Baktérium eredetű tejhibák.

Míg egészséges tejben mindig a tejsavbaktériumok vannak főlegben, ilyenek hiányában mások kerekednek felül, s a tejnél nem a rendes változás (savanyosodás) indul meg, hanem más hibás elváltozások következnek be. Színváltozást okoznak: a *Bact. syncianum*, mely a tehén testéről vagy a trágyával kerül a tejbe és csak gyengén savanyú tejet fejlődik tovább, a tejet megkékíti; a *Bact. erythrogenes* a tejet egyenletes pirosra festi, míg a *Bact. prodigiosum* a tejszínen vörös foltokat okoz. Iz és szagváltozásokat okoznak a *Coli* baktériumok, különösen a *Coli aerogenes*-ek gázi, de a tejsavbaktériumok között is akadnak néha olyanok, melyek kellemes, zamatos gyümölcseszerű illatot, s olyanok, melyek kellemetlen faggyús, kozmás ízt és szagot adnak a tejnek. De ugyanaz a mikroorganizmus, amely kezdetben jószagú és jóízű anyagokat termel, Gratz szerint néha átosap és igen kellemetlen termékeket létesít. Késérő ízűvé lesz a tej, sarjadzó és fonálgombák hatására. Alacsony hőfokon, 5—10 °C-on, a tejben nem fejlődnek ki kellően a tejsavbaktériumok s ilyenkor a hidegben is jól fejlődő, zsírt és fehérjét bontó mikroorganizmusok elhatalmasodnak; a fehérjék bomlásakor keletkező ammonia a zsírsavval szappant képez s a tej szappanízű lesz.

A tej forgalombahozatala.

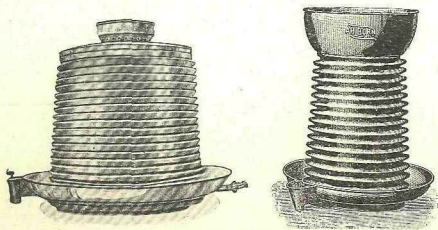
A tejgazdaság legelső fontosságú szabálya a tisztaság. Övni kell a tejet minden szennytől, fertőzéstől, mert csak így bírja ki a termelési

helyről a fogyasztóhoz való szállítást, illetőleg azt, hogy a szállítás ideje alatt el ne romoljék. A cél, amelyet elérni törekszünk, az, hogy a tej még legalább 24 óráig eltartható állapotban érkezzék meg a fogyasztóhoz. A tej tartósságának biztosítása végett, a kellő gondnal, tisztaságban történt fejes után, a következő műveletekre van szükség:

I. A tej megsűrése. Ezzel nem sikerül ugyan a tejet a szennytől teljesen megszabadítani, mert annak egy része feloldva a szűrt tejet jut, de azért a szűrőn maradó, nehezebben oldódó, durvább szennnyel visszamarad az apró szervezetek jelentékeny része is. A szűrést rendszerint mindjárt a fejes után végezzük, azért, hogy a belékerült szennynnek ne adjunk időt a feloldásra és azért, mert a meleg (töglyeleg) tej gyorsabban megy át a szűrőn. Kisebb gazdaságokban sárgarézből, vagy lészőrből való szítán, vászonn szűrőkendőn, vagy vattalemezen át szűrik a tejet, míg a nagyobb üzemek szűrő gyanánt kavicsot, homokot használnak. A baktériumok azonban áthaladnak ezen a szűrőn is. A berlini nagy Bollen-féle tejüzem is homokszűrővel dolgozik, mely óránként 1500 litert szűr. A homokszűrő hátránya, hogy a homok tisztítása költségese és körülményes. A homokot vízben kell forralni, sósavval, majd forró vízzel ki kell mosni s végre még sterilizálni is kell. Backhaus cellulózon át szűri a tejet; mindig új cellulózt használ s a régít eldobja. Nagyobb tejterményiségeket szűrés helyett centrifugálással tisztítanak meg a szennytől, még pedig 40 °C-ra felmelegített állapotban, egyrészt azért, mert a hideg tej erősen habzik, másodszor azért, mert a hideg tej a centrifugában elhelyezett szűrőbarchentet hamar eltömné.

II. A tej hűtése. Minthogy a tej fejes és szűrés közben alig néhány fokkal hűl le, hogy a még majdnem töglyeleg tejben az apró szervezetek elszaporodását lehetőleg megakadályozzuk s ez által eltarthatóbbá tegyük, a tej hűtéséről kell gondoskodnunk. A baktériumokat lehűtés-elpusztítani nem lehet, de életműködésüket korlátozhatjuk és elszaporodásukban akadályozhatjuk őket. Gyakorlati nézőpontból fontos, hogy a tej milyen hőmérsékleten tartható el romlás nélkül. A tartósság főleg a baktériumok számától és minőségétől függ, de általában elegendő (ha rendes tejről van szó) 8—10 °C-ra való lehűtés, ami esetleg jég nélkül, kútvízzel is lehetséges, azonban olyan tejet, amelyben sok a baktérium, ajánlatos legalább +4 °C-on hűteni le. A tejhűtés módjai:

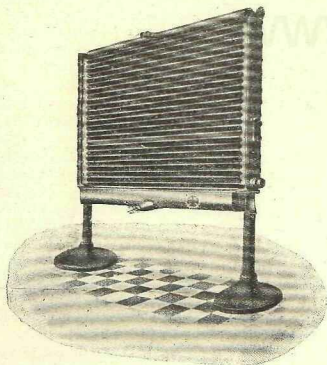
1. A tejet hideg vízbe, vagy hideg helyre pincébe, jégverembe állítjuk;
2. hideg vízzel, vagy jéggel töltött edényt állítunk a tejbe;
3. tejhűtőkön, hullámos felületű fémlapon, csörgedeztetjük, vagy



18. kép. Kerek tejhűtők.

olyan csöveken folytatjuk át, amelyek jeges vízben, vagy hűtőgéppel elő-
állított hideg sósleben vannak elhelyezve. (18. kép.)

Hűtés közben a tej 0,8—3%-ot veszít súlyából. Ezt egyrészt párol-



19. kép. Lapos kettős hűtő.

gás okozza, másrészt bizonyos tejmenyiség a hűtő falához tapad. A
tejhűtőket fémköpennyel vesszük körül, hogy a párolgást csökkentjük
és a tejet a légfertőzéstől is megóvjuk. (19. kép.)

Nagy üzemek hűtőgépekkel, rendszeren $+5^{\circ}\text{C}$ -ra hűtik le a tejet
s azután hűtőkamrákba helyezik.

A tejet rendszeren „tejeskanná”-ban szállítják, (20. kép.) melyeket
vastag acéllemezből sajtoltak. A kannák belül hézagtól, valamint for-
rasztástól mentesek. Mivel a vaslemez jó hővezető, megkísérelték a



20. kép. Tejeskannák.

kannát rossz hővezetővel, — nemezzel, fűzfakossárral, fával stb. —
körülvenni. Ez a védekezés nem vált be. A kannák befedésére szolgáló
fedeleket nálunk általában kengyelzárral rögzítik. Úgy a kannának, mint
fedelének alapos tisztítása rendkívül fontos; a helyes kannatisztítás
a következő sorrendben alkalmazott műveletekből áll: öblítés langyos
vízzel, kefézés forró vízzel, szódaoldattal, esetleg mészvízzel, öblítés
forró, utána hideg vízzel, gőzölés, szárítás, esetleg forró légárammal.
Nagyobb üzemekben ezt gépek segítségével végzik.

A tej konzerválása.

A tejet különféle módok felhasználásával tehetjük eltarthatóbbá.
Például lehűthetjük annyira, hogy a benne lévő apró szervezetek mozgá-

konszágukat elveszítsék, vagy olyan eszközökhöz folyamodunk, melyek a baktériumokat elpusztítják. Ezek fizikai és chemiai természetűek lehetnek.

A tej konzerválása hideggel, nem terjedt el a gyakorlatban, mert a hideg csak elgöngyíti, de nem öli meg a mikroorganizmusokat s a fagyasztott tej, felolvadása után, gyorsan romlik; azután meg a tökéletlen felolvadás esetén egészen eltérő összetételű tejet kapunk (lásd 49. oldal). Kopenhága városi tejüzemében a tejet hűtőgépekkel megfagyasztták és ezzel a tejjéggel hűtik a többi tejet, ami csak igen nagy üzemen gazdaságos eljárás.

A tej melegítése a hőfok és időtartam szerint változást idéz elő. 60—65 °C az a határ, melyen túl a tejben már chemiai változások állnak be. De nem annyira a hőmérséklet magassága, mint inkább a hevítés időtartama lényeges. A tej színe egyszeri felforralásra még nem változik meg, de hosszabb ideig 100 fokon hevítve, megsárgul, átnegy barnába, mert a laktóz karamellé változik és a fehérjék elbomlanak. Ha tejet melegítünk, akkor a benne lévő gázok nagyrészen elillannak, majd felületén bőr képződik. Ennek a bőrképződésnek az az oka, hogy egyrészt a tej vizet veszít, kiszárad, másrészt kalciumkazeinátja megbomlik, 70 °C-on felül megkezdődik a fehérjék coagulálása, a kolloid-oldat, a sol kocsonyássá-géllé változik. Mennél magasabbra melegítjük a tejet, annál kevesebb csapadékot kapunk ecetsavval, míg nyers tejből a fehérjék 93-6%-a, a 140 °C-ra melegített tejből a fehérjének már csak 76-7%-a csapható ki. Megváltoznak a tej sói is: a kalcium-foszfátok egy része oldhatatlanná válik, s mint trikalciumfoszfát kicsapódik. kezdetben a savok csökkenését észlelhetjük, mert széndioxid távozik el, később, 100 °C-on felül, emelkedik a savok, mert a tejucor, a fehérjék elbomlanak, mikor savanyú vegyületek is keletkeznek. A tejnek forralása a háztartásokban szokások nyílt tűzőn teljesen elegendő ahhoz, hogy a baktériumok tenyésző formáit elpusztítsa, de nem pusztulnak el a spórák, melyek 50 °C alatt tenyésző alakokká fejlődnek.

A gyakorlatban a tej hevítésének célja a benne lévő apró szervezetelek elpusztítása. Ha 100 °C-on felül, emeljük a hőmérsékletet, akkor a tejet csírátlantítjuk, ha 63—90 °C-ig melegítjük a tejet, Pasteur után, pasztörizáljuk.

A tej sterilizálásán tulajdonképen csírátlan, baktériumtól mentes tejt készítését kellene értenünk, ami csak több órán át, 130 °C-ra való hevítéssel érhető el; de ilyen magas hőmérsékleten a tejucor és a tejfehérjék annyira megváltoznak, hogy a tej színe barnássárgára és íze karamelfűzévé válik. Beérjük tehát azzal, hogy csak igen rövid ideig

tesszük ki a tejet 120 °C-os hő hatásának, miközben a baktériumok spórái is rendszerint elpusztulnak. Legnehezebben pusztíthatók el a szénabacillusok.

A sterilizátorok tulajdonképen autoklávok, melyekbe üvegben vagy dobozban behelyezzük a tejet s levegő kiszorítása után félórát 105—110 °C-on tartjuk. Az így készült sterilizált tej nem feltétlenül mentes a baktériumoktól. Mint újabb sterilizálási eljárást Graetz (lásd. 30. o. i. művét) megemlíti Tödt folytatolagos sterilizátort, melyben két gözzel fűtött felület, vékony rétegben, csak néhány másodpercig 130 °C-ra hevíti a tejet, mely rövid idő alatt a hő változást nem okoz, ellenben a tej heterok változatlanul eltarthatóvá válik. Néhány évtizeddel ezelőtt a tej sterilizálásának nagy jelentőséget tulajdonítottak, különösen a csecsemőket csírátlantított tejjel táplálták; újabban a csírátlantított tejet nehezebben emészthetőnek tartják, mert a fehérjék részben elvesztik természetes sajátosságukat. Hosszabb ideig kizárólag csírátlan tejjel táplált csecsemőkön avitaminóziót, Barlow-kórt, skorbut észleltek. Most a csírátlantítás a tejiparban csak export-doboztej készítésénél alkalmazták.

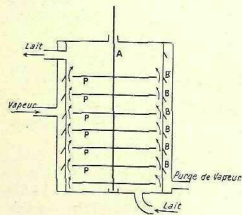
A tej frakcionált sterilizálásán 2—3, egymásután 24 órai időközökben végzett sterilizálást értenek. A hevítéses közötti időben 25—30 °C-on tartják a tejet, ami kedvez a spórák kifejlődésének; az időközben tenyésző alakokká kifejlődött spórák a második vagy harmadik sterilizálásokor pusztulnak el. Ezt az eljárást is csak ritkán alkalmazzák, mert nagyon költséges.

A tej pasztörözése vagy pasztörizálása sokkal fontosabb, mint a sterilizálás; megmaradnak a nyers tej biológiai jótulajdonságai, de elpusztulnak a tejben lévő pathogén baktériumok. A pasztörözést kétféleképen alkalmazzák: *gyors pasztörözésen* értik a rövid ideig, legfeljebb három percig, 85 °C-ra való melegítést; *lassú pasztörözésnek* nevezik a hosszabb ideig, ½ órát tartó, 65 °C-ra való melegítést. De akár-melyik módot alkalmazzuk is, arra kell ügyelnünk, hogy a tejet, melegítés után azonnal, gyorsan lehűtsük kb. 10—12 °C-ra, mert a pasztörözés hőfokán a spórák nem pusztulnak el, tehát lehetőleg ki kell kerülni, hogy a spórák a nekik kedvező 45—15 °C közti hőmérsékleten huzamosabb ideig lehessenek. A kórnemző baktériumok (tifusz, kolera, tuberkulózis) nem képeznek spórákat; ezek a baktériumok pasztörözéssel elpusztulnak. A vitaminok sterilizálás közben elpusztulnak, de pasztörözés közben nem.

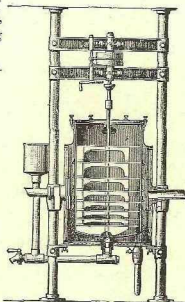
A legegyszerűbb pasztörizáló készülék függőleges (álló) kettősfalú kazán, melynek külső fala erős vasbádoglemezből, belső fala rézből készül; a két fal között van a gőztér; a gőztér külső falát szigetelő-

köpeny veszi körül. Ezen a kazánon megszakítás nélkül folyik át a tej alulról fölfelé s fent kifolyócsövön távozik. A tejet kavarókészülék tartja állandóan mozgásban. Az ilyen készüléket folytatólágos pasztörzőnek nevezzük. Hátránya, hogy a tej a kavaró ellenére sem egyenletesen melegszik át, a befolyó tej lehűti a bennlévő felmelegedett tejet. Újabb szerkezetekkel ezen úgy segítenek, hogy a beocsátott hideg tej a készüléket elhagyó meleg tejjel nem kerül érintkezésbe. Azonban a készüléket így is állandóan ellenőrizni kell, ami úgy történik, hogy mérik a tej hőfokát, szabályozzák a gőzcsapot stb. Használhatnak olyan készülékeket is, amelyekben a hideg nyers tejet a pasztörözött meleg tej melegíti elő, miközben az utóbbi lehűl. Az elv ugyanaz, mint a tejhűtőknél, csak a hűtőközeg nem víz, hanem hideg nyers tej.

A lassú pasztörözés esetén hevítő-



21. kép. Hignette-féle pasztörizálókészülék. (Balról vázlat, jobbról metszet.)



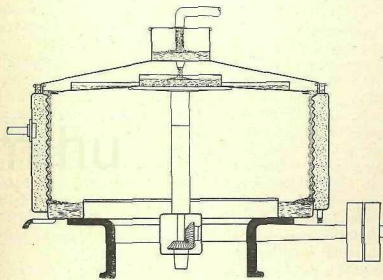
tartányokat (melyekben a tej felmelegszik s a kívánt ideig benne marad) és „holder”-t vagy melegentartót (övezett rézkád fedővel, gőzfűtéssel) használnak, melyekben a már kellően meleg tej megtartja hőfokát (21. kép).

Az újabb pasztörizáló készülékek fel vannak szerelve hőszabályozóval, mely a gőzt szabályozza, jelző hőmérővel, mely szabályellenes hőfokon csönget, esetleg regisztráló hőmérővel, mely az utólagos ellenőrzést teszi lehetővé.

Palackozott tej pasztörözése. Vízfürdőbe állítjuk a palackokat s a vizet kigyós gőzcsővezetékkel 75 °C-ra hevítjük fel; 30—35 perc múlva az üvegekben lévő tej felmelegszik 65 °C-ra, most felőráig ezen a hőn

tartjuk, aztán vízfürdőben hideg vizet bocsátunk rá. Weigmann szerint így a tejben lévő mikroorganizmusok 96—99%-a elpusztul.

Biorizálásnak nevezzük a tej pasztörözését finomra elosztott, esőszzerű, porlasztott állapotban. A tejet porlasztóval (injector) 3—4 légköri nyomással bepréseljük egy kettősfalú, a falak közt gőzzel fűthető kazánba, a biorizátorba. Ebbe két cső vezet; egyik csövön jön a tej a nyomótartányból a 75 °C-ra felfűtött biorizátorba, finom köddé oszlik szét, majd az egyes apró csöppek hirtelen felmelegsznek 72—73 °C-ra s a kazán falain újra összegyűlve, a másik csövön át a hűtőbe folynak, hol 10 °C-ig lehűlnek. A biorizált tej tehát legfeljebb 13—15 másodpercig volt 75 °C-on és megtartva a nyers tej tulajdonságait, kétszer-



22. kép. Degermátor.

annyi ideig eltartható, mint a nyers tej. A pathogén baktériumok a biorizálás alatt elpusztulnak, de a spórák és néhány hőállóbb baktérium, pl. *Bacterium casei*, életben maradnak.

A degermátor szintén a gyorspasztörözés végrehajtására szolgáló készülék. Lényegében nagyon hasonlít a biorizátorhoz. A 60 °C-ra előmelegített tej egy dobban elhelyezett elosztótárla folyik, mely tálnak karimája apró lyukakkal van ellátva. A tál gyorsan forog, miáltal a tej finom köd alakjában kerül a 70 °C-ra melegített kettős fal belső oldalára, ott felmelegszik s lefolyik a hűtőkészülékbe. (22. kép.)

A fizikai tejkonzerválási módokhoz tartozik még a **váltakozó árammal való sterilizálás**. Egyenáram nem alkalmas. Eddig Amerika

és Anglia gyártott ilyen tejet. A készülék neve „Elektropurifier”;¹ négyoszlopes szekrényhez hasonlít, melynek két szemközti falán van a két elektród; ha a tej a rekeszben felemelkedve, a két elektródhoz ér, kezdi vezetni az áramot s felmelegszik 68—73 C°-ra, mikor a mikrobák 99%-a elpusztul.

Az *Ulriol-tej*: kvarclámpákkal 2 percig ibolyántúli sugarak hatásának teszik ki a tejet, mely gyorsugarak bakteriumölő (baktericid) hatásúak. Gyakorlatilag nem vált be.

A kémiai természetű konzerválási módok sem terjedtek el. Fertőzés elleni szer használatát a törvény tiltja, bár a formaldehid, a hidrogénhiperoxid és az ózon ennek ellenére alkalmazásban van mint konzerváló szer. A *formalint* e célra v. Behring alkalmazta először; csak 1 : 5000 hígításban hat pusztítólag a mikroorganizmusokra, de ilyen töménység már ártalmas az egészségre, mert csökkenti a fehérjemérsztést, a csecsemők belsővetetét megtámadja stb.

A *hidrogénperoxidot* a háború alatt hivatalból is ajánlották a tej konzerválására. Először Budde né mérnök alkalmazta e célra, aki nemcsak magának a peroxidnak, hanem a peroxidázok termelte aktív oxigénnek tulajdonít baktericid hatást. Miután a peroxidázok a hidrogénperoxidot magasabb hőn gyorsabban bontják el, Budde zárt edényben a hideg tejhez annyi hidrogénperoxidot adagolt, hogy a tej hidrogénperoxid-tartalma 0-05% legyen, aztán felmelegítette 50 C°-ra és 8—10 óráig e hőfokon tartotta. Az így konzervált tejet *buddezált* tej, vagy *perhidráz-tej* néven hozzák forgalomba. Bár ezen eljárással a baktériumok igen nagy része elpusztul, a buddezáls mégsem terjedt el, valószínűleg azért, mert a tejből marad kevés elbontatlan hidrogénperoxid, amittől a tej kellemetlen karcoló mellékízü.

Özonnal is próbálkoztak a tejet csírántlanítani még pedig úgy, hogy a tejet oxigénnel telítve, az oxigént elektromos árammal ózonizálták. Bár az ózon erős baktériumölő, ez az eljárás nem vált be.

A homogenizált — (egyenműsített) — tej.

Állás közben a tejből lévő zsír a tej felszínére száll.

Wiegner² vizsgálatai szerint 15 C°-os vízben 10 cm-nyire emelkedik a zsírgolyócska

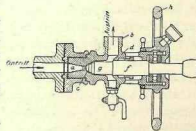
73	óra	alatt,	ha	átmérője	10	μ
30	nap	„	„	„	1	„
82	„	„	„	„	0.1	„

¹ L. W. Robinson: „Studies on the electropurification of milk.” Detroit 1924.

² Z. U. N. G. 44. kötet (1914) 425.

vagyis minél kisebb a zsírgolyócska, annál lassabban, annál hosszabb idő múlva ér a tej felületére. Megakadályozhatjuk a zsír felszállását, illetőleg a tejszín képződését, ha a golyócskákat annyira felaprózzuk, hogy az a sűrűdési ellenállás, mellyel a felületre igyekezés közben találkoznak, csaknem egyenlő legyen a felfelé ható erővel. A gyakorlatban ezt a homogenizálással érjük el. Lényege az, hogy a tejet magas nyomással igen apró kis nyíláson préselik keresztül. A homogenizálógép 150 légköri nyomással vékony sugárban nikkelacélkészülékéből nyomja ki a 85 C°-os tejet egy achátkúpra. Hogy a hajszálfálon nyílás, melyen a tejet átréselik, el ne duguljon, a tejet gondosan megsűrűrik, mielőtt a homogenizálógépbe eresztenék, különben üzemfennakadás állana be (23. kép).

Az újabb homogenizálógépek óránként 2500 litert dolgoznak fel. A homogenizált tej vegyi összetétele változatlan, de fizikai tulajdonságai kissé eltérők; nő a vizkozitása, mert a zsírgolyók olyan aprók, hogy a tej állás közben nem adja már a „fölt” és a zsírt a tejtől még felőzőgéppel sem lehet elkülöníteni.



23. kép. Homogenizáló metszete.

A háború alatt a homogenizálógépek segítségével a németek lefőzőt, zsírtól megfosztott, ú. n. sovány tejet idegen olcsó zsírral keverték össze. Ma a homogenizálás a tejiparban főleg a steril doboztej és doboztejszín, kondenztejt és tejlisztgyárak használják, amiről később lesz szó.

Tejkonzervek.

Háromféle tejkonzerv készül: 1. sterilizált doboztej, 2. kondenzált vagy sűrített tej, 3. tejpor vagy tejliszt. A konzervgyártásra csak friss, még nem savanyú, tej használható.

Sterilizált doboztej ugyanaz, mint a palackokban sterilizált tej. Csak friss, lehetőleg kevés spórásbaktériumot tartalmazó tejből állítható elő jó doboztej. Mielőtt a tejet a 0-5—1-0 literes bádógdobozokba töltönnék, előbb homogenizálják, azért, hogy a zsír állás közben a dobozban el ne különüljön. A dobozok ónoztott vasbádóglapból sajtolással készülnek és csak 4 milliméternyi apró nyílást hagynak rajta; ezen a kis lyukon át történik géppel a töltés, ami kizárja a levegőtől fertőzést. A töltőgép azután a kis lyuknak ónnal való beforrasztását is elvégzi. A töltött és leforrasztott dobozokat autoklávban csírántlanítják, melybe

a gőzt csak lassan eresztik be, hogy a levegőt kihajtsa s aztán $\frac{1}{2}$ literes dobozokat 103°C -on, az egylitereseket 106°C -on tartják 35 percig. Az autoklávából kivett dobozok dagadtak, mert hőkitérjedés folytán a doboz fala kinyomódik; a rosszul záró dobozok fala nem domború. Sterilizálás után a dobozokat rögtön lehűtik $1-2^{\circ}\text{C}$ -ra, legegyszerűbben úgy, hogy az autoklávba hideg vizet bocsátanak. A steril doboztej főleg hajók, trópusi vidékek ellátására készül.

Kondenzált tej vákuumban való besűrítéssel készül, a tejből kétféle módon: cukorhozakéveréssel és e nélkül. Bár a cukor nélküli készült kondenztejek jobban megközelítik a természetes tejet, mégis a legtöbb gyár cukorral készíti gyártmányait, mert a cukros termék homogénebb, vizközusabb. A kondenztejgyártás előfeltétele a kellő mennyiségű és minőségű tej mellett még sok víz. A tejet érzékszervi vizsgálatnak vetik alá és megállapítják savfokát. 0.18% -nál több tejsavat tartalmazó tej nem alkalmas kondenztej előállítására. A zsírtartalomra nézve legjobb 3.2% zsírt tartalmazó tej, ezért a zsírosabb tejeiket részlegesen lefőlik (lásd 71. oldal). A kellő savfokkal és megfelelő zsírtartalommal bíró tejet szűréssel és centrifugálással megtisztítják, azután 85°C -on pasztórizálják, a pasztőrözőkészülékéből még 85°C - melegen beeresztik a vákuumbefűző üstbe, egy 3000—6000 liter űrtartalmú, kettősfalú, zárt rézüstbe, mely fel van szerelve hőmérővel, gőzfeszültségmérővel, ablakkal, az üstbe világító lámpákkal stb.

A kettősfalak közé bocsátott gőzzel fűtik az üstöt. A befőzés közben a tejből vízgőz száll el s a kondenzátorba jut, hol hideg víz kondenzálja. A tej töményítése felette kényes munka, mely nagy gyakorlatot követel; fontos, hogy lassú, nyugodt forrásban tartsuk a tejet, amit az ellenőrző ablakon állandóan figyelni kell. Mikor már az utolsó tejrésztet is felszívattuk a vákuumüstbe és a főzés a befejezéshez közeledik: akkor a tej már sűrűn folyó, nyúlós zöldes színárnyalatú. Próbacsapokon kivett mintát fajsúlyra vizsgálunk 50°C -on. A befőzést rendszeren addig folytatjuk, míg a tömény tej fajsúlya 1.300. Amint ezt elérjük, lecsapoljuk a fözetet a vákuumüstből és hozzáadtunk a hűtéshez. A hűtővíz ne legyen sokkal hidegebb, mint a vákuumüstből kieresztett besűrített tej hőfoka (55°C), vagyis eleinte csak lassan, fokozatosan hűtsünk, mert gyors hűtés a cukor kikristályosodását idézné elő. Polytonos kavarás közben végül 15°C -ra hűl le. Legegyszerűbb úgy hűteni, hogy a vákuumüst kettős falai közt elhelyezett gőzvezetősévekbe gőz helyett lassan vizet bocsátunk be, a légszivattyú hűtés közben tovább működik és a keverőkészülék állandó mozgásban tartja a besűrített tejet.

A termék most ónozott vaspléhdobozokba kerül, melyeket lezárnak

és sterilizálnak $105-110^{\circ}\text{C}$ -on, $35-45$ percig, aztán hirtelen lehűtik a dobozokat. Hogy az esetleg nem steril dobozok romlása ne a fogyasztónál, hanem még az üzemben következzen be, ezért $2-3$ hétig a dobozokat $20-30^{\circ}\text{C}$ -os termosztátba teszik. Azt, hogy a dobozok jöke vagy romlottak, a gyakorlatban a rázás közben hallható hangról is fel ismerik. Csak ezek után kerülnek a dobozok csomagolásra, címkézésre stb. A címkén kívül minden doboz fenekét ellátják gyári jellel. Esetleges tudakolódások végett számot is kap.

Ha cukor hozzákeverésével készül a kondenztej, akkor répa- vagy nádcukrot használnak, még pedig a tej mennyiségének $12-18\%$ -át. Rendesen úgy járnak el, hogy a feldolgozandó tej mennyiség $\frac{1}{3}$ részében feloldják az összes cukrot s a tejnek $\frac{1}{3}$ részéhez ezt az $\frac{1}{3}$ cukrozott tejet csak akkor elegyítik hozzá, amikor már a $\frac{1}{3}$ részt csaknem a kellő fokig besűrítették. Ezzel azt érik el, hogy a cukor csak rövidebb ideig van az üstben, vagyis kevésbé karamelizálódik.

A tej besűrítése közben nem ritkán előfordul, hogy a laktóz apró kristályokban kiválik, ami a terméknek homokos ízt kölcsönöz. Ezen L é z francia szabadalmazott eljárása segít. L é z é szerint nem kell a laktózkristályok kiválaszt megakadályozni, hanem ellenkezőleg elősegíteni s kellő besűrítés után a 1.300 fajsúlyú kondenztejet egyszerűen centrifugálással a kivált laktóztól megszabadítani. A laktóz fajsúlya 1.54. Természetesen a tejből így beállott cukorhiányt repacukor hozzákeverésével kell pótolni, mielőtt még sterilizálásra kerül.

A kondenztej-dobozok általános súlymértéke az angol font—453 g; teli doboz = 475 g, ebben tára 75 g. Ha jól zár a doboz, a steril kondenztej évekig álll romlás nélkül.

A cukor nélküli készült kondenztejekben, állás közben a dobozban, felszínre száll a tejszár; ennek megakadályozására homogenizálják a kondenztejet melegen, amikor a befőzőüstből lefolyik, tehát a hűtés előtt.

Minden ízem érdeke, hogy gyártmánya mindig egyenlő (standard) legyen; ezért gyakran szükséges a besűrített tej utólagos „beállítás”. Nagy tartányokban mérlegben megállapítják a súlyát, ebből megkapják a fajsúlyt; ha sűrűbb, mint kellene, vízzel hígítják; ha hígabb, tejszínrel egyenlítik ki.

A kondenztej összetétele függ a tejtől, amelyből készült, a besűrítés fokától s a hozzákevert cukortól. Hunziker¹ szerint átlagos összetétele :

	Cukros	Nem cukros
Víz	26.5%	73.0%
Zsír	9.0%	8.3%

¹ Grätz, pag. 491.

	Cukros	Nem cukros
Fehérje	8-5%	7-5%
Laktóz	13-3%	9-7%
Nádcukor	40-9%	—%
Hamu	1-8%	1-5%
Fajsúly	1-28%	1-065%

Anglia és az Egyesült-Államok élelmiszer törvényei a kondenztejjel szemben a következő követelményeket támasztják:

	Teljes tejből készült				Savány tejből készült			
	cukorral		cukor nélkül		cukorral		cukor nélkül	
	Anglia	Amerika	Anglia	Amerika	Anglia	Amerika	Anglia	Amerika
Száraz anyag ..	26-5%	28-0%	30	25-5%	26%	28%	20%	20%
Zsír	9-0%	8-0%	7-8%	7-8%	—	—	—	—

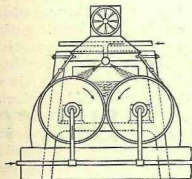
továbbá ellátandó a doboz, a szerint, hogy milyen tejből készült a tartalma, „teljes tej” vagy „savány tej” jelzéssel és feltüntetendő az is, hogy mennyi vízzel kell hígítani, mikor megfelelő tejet akarunk készíteni belőle.

Közegészségügyi szempontból a besűrírt tej kifogástalan termék, mert csak egészséges tejből készíthető s benne feltétlenül elpusztulnak az esetleg jelenlevő patogén baktériumok a besűrités, illetőleg a sterilizálás hőfokán.

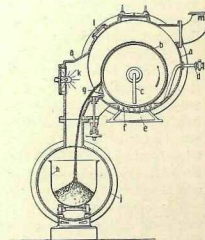
Tejpor vagy tejliszt nem egyéb, mint szárított tej, tehát könnyen szállítható és vízzel újra tejjé keverhető. Ma két elv szerint gyártják: 1. dobszáritón, 2. porlasztó szárítóban. Tejporgyártásra is, mint a kondenztejhez, csak kifogástalan friss, még nem savanyodó (8-nál kisebb savfokú) tej alkalmas. De nemcsak teljes tejből, hanem savány leföltöltött tejből is készül tejpor. A tejet előbb szűréssel, centrifugálással tisztítják, pasztörizálják, homogenizálják és csak azután kerül beszáritásra. Egyes gyárak kevés nátriumhidrokarbonáttal tisztaítják a tej savfokát; némelyek annyi saccharózt (rész- vagy nádcukrot) oldanak a tejben, hogy a tejporban 2–7% cukortartalom legyen. Az így előkészített tej beszáritására számos szabadalmazott eljárás alkalmas. Ezek közül két, legelterjedtebb eljárást elv említem: egyik a *Just-Hatmaker*-féle (dobszáritókkal), a másik a *Krause*-féle eljárás (porlasztással (24. kép)).

Just-Hatmaker a beszáritást 100–110 C°-on, közönséges légneműs alatt (nem vákuumban) végzi két vaspárhengeren (W). A hengerek, melyeknek hossza 1½ m, átmérője ¾ m, vízszintesen, párhuzamosan, egymáshoz oly közel állanak, hogy a felületeik közti távol-

ság 1–2 mm; hossz tengelyük körül percnként 6 fordulattal forognak egymás felé. A hengerek belsége gözzel, esetleg gázlángsorrall, fűthető, úgyhogy a külső felület hőfoka 105 C°. A tartányból a tejet sok apró nyílással ellátott elosztócsőbe eresztik, mely cső a hengerek között és fölött, a hengerek hossz tengelyével párhuzamosan van elhelyezve. A tej az elosztócső lyukain át vékony sugarakban folyik a két henger közé s amint a hengerek falaira jut, beszárad. (A víz elpárolog a ventilátorba.) A hengerek faláról a selyempapírhoz hasonló beszáradt tejréteget kaparó kések szalagalakban vágják le s a hengerek alatt elhelyezett teknőbe hull a vékony ostszerű tejpor, melyet esetleg még tovább szárítanak



24. kép. Tejporgyártás Just–Hatmaker szerint.



25. kép. Tejporgyártás Passburg szerint.

és porítanak. Hátránya ennek az eljárásnak, hogy túl magas hőfokon dolgozik, a kazein elveszti duzzadáképeségét s ezért vízzel nem könnyen létesít tejszerű emulziót.

E. Passburg szabadalmazott eljárása (25. kép) tulajdonképpen ugyanazon elv szerint dolgozik, mint Just-Hatmakeré, de vákuumban s ennél fogva 40–50 C°-on. Az így készült termékek jobban oldódnak vízben s nincsen főtt ízük.

Krause eljárása, a tejet porlasztva szárítók közül, a legjobb. A 45 C°-ra előmelegített tejet vékony sugarban gyorsan forgó kerek tárla eresztik, honnan a centrifugális erő a tárl szélén lévő vékony nyílásokon át a tejet kiszórja; a tárl körül vékony rétegben finom tejköd-pára képződik, melyet az alulról befújatott és megszűrt, 70 C°-os levegő hirtelen kiszárit s a csaknem víztől mentes tejszemek, mintha havazna, úgy hullanak a kamara fenekére. Szítálás után karton- vagy bádogdobozokba csomagolható.

A tejpor fehér vagy sárgásfehér színű; fontos 7—9 rész vízben való „oldhatósága”, amin tágabb értelemben azt értjük, hogy vízzel készíthető-e belőle tejszerű emulzió. Már aránylag alacsony savfokú tejből is nehezen „oldódó” tejport kapunk, mert a besűrtítés folytán emelkedik a savfok, tehát minél frissebb a tej, annál jobban oldható tejpor állítható elő. A vákuumban szárításkor készült tejpor könnyebben oldódik, mint a közönséges légnyomás alatt 103—105 C°-on létesített tejpor; de legjobban „oldódik” vízben a porlasztott állapotban, szárított tejből készült termék. A porlasztó eljárásnál készült tejliszteket már hideg vízben is, üledék nélkül oldódhatnak s 24 órai állás után sem különül el az oldat két rétegre, ami gyakori a Just-Hatmaker-féle tejliszteknél, melyekben a duzzadóképeségét elveszített kazein kiválik.

A tejporok eltarthatósága függ nedvességtartalmuktól és a hőfoktól. A teljes tejből készült porok vagy méginkább a tejszínporok zsírja idővel megavasodik. Jobban eltarthatók a sovány tejből készült porok, melyek romlás nélkül elállanak egy évig is, mert kevés zsírt tartalmaznak, enzimek és baktériumok pedig kevés vizet tartalmazó tejporokban nem jutnak érvényre. Fény- és hőhatástól a kellő csomagolás óvja a tejport; mivel nedvesedő (higroszkópos), a tejpor csomósodása gyakori. Ez ellen úgy védekezhetünk, hogy a tejport melegen megszálljuk és még kissé melegen csomagoljuk, majd száraz, hűvös helyen raktározzuk.

A tejpor víztartalma 2—3%; állás közben víztartalma emelkedik, még pedig a jó árban legfeljebb 10%-ra. Tejen kívül tejszínt, sovány tejet, savót és frót porítanak Amerikában. Általában a tejporokat nem arra használják, hogy vízzel tejet adjon, hanem az élelmiszeripar különféle ágazataiban használják. P. o. pékparban, kekszgyárakban, csokoládégyárakban stb. A tejporok összetétele természetesen attól függ, hogy milyen volt a tej, melyből készült, de befolyásolja a készítési mód is. A porlasztó eljárás szárazabb tejliszteket eredményez, mint a dob-száritók.

Tejlisztek %-os kémiai összetétele.

	Víz %	Zsír %	Fehérje %	Laktóz %	Hamu %
Tejszínpor	0.9—8.2	28—51.5	13.6—21.7	28—33.2	4.0—4.7
Tejes-tejliszte	1.2—10.0	21—30	22.7—32.8	29.5—42.4	5.3—7.2
Sovány tejpor	2.6—13.9	0.5—3.6	28.9—37.0	34.9—55.0	5.7—9.0
Savópor	2.1—2.2	1.6—1.7	13.7—14.1	73.8—73.9	9.2—8.8
Írópor	4.32	11.7	36.2	35.5	8.25

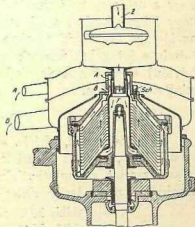
A tej lefűlőzése.

Hosszabb ideig álló tejben a kisebb fajsúlyú zsír a tej felszínén összegyűl, de nem az összes zsírgolyócskák szállnak fel a tejfelrétegbe,

¹ Grätz i. m. pag. 508. o.

hanem a vizes alsó rétegben is marad több-kevesebb zsír. Ezt a zsírréteget a felszínről eltávolíthatjuk kézzel, kanállal, természetes fölözéssel és elkülöníthetjük fölözőgépekkel. A tej lefűlőzése — a zsírtalanítás — az iparban mindenütt gépekkel történik. Természetes úton a tej felszínére szállt kövér részt nevezzük *tejfőlnék*, amelynek összegyűlésére hosszabb idő kell, ezért a tejfel már rendszeren több-kevesebb savanyú; ezzel szemben a tejből géppel való lefűlőzés útján nyert termék még édes és ezt nevezzük *tejszínnék*.

A fölözőgép tulajdonképpen centrifuga, mellyel a kisebb fajsúlyú tejszír a sovány tejtől elkülöníthető, ezért nevezik a kisebbeket szeparátornak. A teljes tej felülről befolyik egy forgó dobba, mely dobban sok betét (tányérsíga) a dobot számtalan szűk, egymással közlekedő rekeszre osztja, a tej a betétek közti hézagokba folyik s így megtelik a dob tejjel. A dob forgása, illetve a centrifugális erő következtében a tej négy részre különül el; a legelső a tejszín, a következő a változatlan teljes tej, kifelé a következő réteg sovány tej és végül a negyedik a dob falához tapadt dobszap. A tej a dobon gyorsan, 8—13 másodperc alatt halad át s ezen igen rövid idő alatt szétkülönül, úgyhogy a lefűlőzőgépből külön csövön folyik ki a tejszín és másik csövön a lefűlőzött vagy sovány tej. A modern fölözőszeparátorok teljesítőképessége eléri az óránkénti 4—5000 litert és ami a fő: a sovány tejben nem marad több zsír, mint 0.12—0.15% (26. kép).



26. kép. Szeparátor metszete.

A szeparátor teljesítőképességét befolyásolja:

1. a tej *hőfoka*, (mennél melegebb a tej, annál kevésbé vízkózus) legyen 35 C° körül, ami körülbelül megegyezik a tögymeleg tej hőmérsékletével. Csak akkor fordul elő, hogy 45—50 C°-os tejet eresztünk a szeparátorba, amikor a fölözést pasztörözés előzte meg. 20 C° alatt a fölözés megakad;

2. a tej *minősége*; a szeparátor szempontjából legjobb a friss, nem savanyú tej;

3. a *befolyó tej mennyisége*, miért is a tejnek a dobba való beáramlását minden gépen külön berendezés szabályozza; ha túlsok ömlik be, akkor rosszul fölöz;

4. a *dob fordulatszáma*. A centrifugális erő a fordulatok számával mértani arányban (nem egyenes arány) nő; nagyobb átmérőjű dobnál kisebb fordulatszámmal is éles a fölözés, de kis átmérő esetén nagyobb-nak kell lenni a fordulatszámnak. Minden fölözőgéphez a gyár utasítást ad, melyben megadja, hogy percenként hány fordulat kívánatos és a gépen a fordulatszám ellenőrizhető gyrometerral;

5. a *dobiszap mennyisége* gátolja a tej szabad folyását, csökkenti a dob átmérőjét, irtartalmát. A dobiszap főleg fehérjékből áll, de sok idegen anyagot, szennyet is tartalmaz. Nálunk a dobiszapot takarmánnyul használni tilos, mert sok tuberkulózis bacillus van benne. Az a tény, hogy a dobiszap baktériumtartalma nagy, arra a reményre jogosított, hogy fölözés közben a tej nagy része megszabadul a baktériumoktól; az idevágó kísérletek¹ azonban azt bizonyították, hogy a fölözésnél a tejszínbe jut a baktériumok legnagyobb része (valószínűleg fajsúlyuk folytán) és hogy a sovány tejben mindig kevesebb baktérium található, mint a tejszínben.

2. A tejszín.

Tejszínben a víz, fehérje, cukor és sók közel ugyanolyan arányban vannak jelen, mint az eredeti tejben. A tejszín zsírtartalmát fölözésnél tetszés szerint változtathatjuk; így a 76.000. számú 1924. évi földmívelésügyi miniszeri rendelet megkülönböztet:

legalább 16% zsírtartalmú *kávétejszín*,

legalább 30% zsírtartalmú *habtejszín*.

Habot verni legkönnyebb a 28—30% zsírt tartalmazó és egy napig 3—5 C°-ra lehűtött tejszínből, míg a habverés 25%-nál kevesebb zsírt tartalmazó tejszínből már alig sikerül. A habképződés oka még tisztázatlan.

A tejszín gyorsabban romlik, mint a tej (több benne a baktérium), ezért a fölözőgépet elhagyó, kb. 30 C° meleg tejszín azonnal le kell hűteni legalább 12 C° alá.

A tejszín a vajgyártás nyersanyaga, de krémsajtok készítésére is felhasználják.

3. Sovány vagy lefölözött tej.

Ha a tejet zsírtól megfosztjuk, sovány tejet kapunk, mely a teljes tejtől már kékes színe által is különbözik. A friss tejből készült sovány tej édes, íze silányabb, mint a teljes tejé, fajsúlyja pedig nagyobb (1.033—1.037). A fajsúly elsősorban attól függ: mennyi zsír maradt

¹ Gratz i. m. 216. oldal.

még a sovány tejben. A lefölözés kézzel vagy géppel történt s e szerint a sovány tej átlagos összetétele:

S o v á n y t e j	Kézzel	Géppel
	fölözött	
Fajsúly 15 C°-on	1.034	1.035
Víz %	89.8	90.3
Zsír %	0.8	0.2
Nitrogéntartalmú anyag %	4.0	4.0
Cukor %	4.6	4.7
Sók %	0.8	0.8

A sovány tej oleoságánál fogva nagyon elterjedt táplálék, ezenkívül kenyérsütéshez, túrókészítéshez, margaringyártáshoz stb. használják.

4. A tejföl.

Ha a tejet állani hagyjuk, zsíros része a felszínén gyűlik össze, mely kézzel vagy géppel leledhet. Rendesen nem géppel szedik le a tejfölt, mely a szerint, hogy milyen hosszú ideig állott a tej, többé-kevésbé savanyú. Gyengén sárgásfehér, csomóktól mentes, a szájban elolvad. Kereskedelmi értéket zsírtartalma adja, mely 15—20% közt váltakozik. Fémmedényben nem szabad tartani. Windisch¹ 1914-ben közölt adatai szerint:

A tejfel szárazanyag-tartalma %	25.5	23.7	29.4	29.4	36.1
" " zsírtartalma %	16.5	15.5	21.0	20.5	26.0
" " hamutartalma %	0.52	0.53	0.48	0.59	0.50
" " leledettét órá mulva	72	72	72	72	48
" " mennyi g tejből készült	6975	6930	6575	7960	4348
A leledett tejfel súlya g-ban	616	890	380	255	282
A tej zsírtartalma %	3.70	4.10	3.00	2.17	3.80
A tejszír hány %-a jut a tejfelbe	40.3	49.0	41.0	30.2	45.3

5. Az aludttej.

Ha a tejet vagy sovány tejet mérsékelt hőn 1—1.5 napig nyugalomban állni hagyjuk, akkor a levegőből belékerült mikroorganizmusok hatására, tejsavképződés folytán, a fehérjék kiválnak, a tej elveszti cseppfolyós voltát, puha, felszilárd, kanállal könnyen metszhető alakot ölt, vagyis megszilárdul. Az aludttej két rétegből áll: a felső vékonyabb

¹ Kísérletiügyi Közlemények.

tejszírétegből és az alsó vastagabb alvadékrétegből. Aludt tej a tej alkotórészein kívül mintegy 0·6–0·7% tejsavat tartalmaz, ezért fémoldányban eltartani nem szabad.

6. Savanyútejkelesztmények.

a) *Kefir*: a Kaukázusban régóta, Németországban 1882 óta készül juh-, kecske-, tehén- és bivalytejéből; erősen pezsgő folyadék. A száraz kefirmagvakat (karfiolhoz hasonló külsejű, gombostífejnagyságú, vízben duzzadó sárga gömböcskék, melyeket kefirnek beszárításakor kapunk) langyos vízben áztatjuk s aztán addig hagyjuk a tejben, míg a felületén úsznak, mert csak akkor érettek a kefirmagvak s csak akkor használhatók erjesztő gyanánt. Érett kefirmagvakra ráöntünk lehűtött, forralt tejet s 20 C°-on 24 óráig állni hagyjuk, aztán leöntjük a tejet az időközben erősen duzzadt magvakról és kb. ötször annyi, 18 C°-ú lehűtött, előbb forralt tejjel keverjük és erősfalú, kengyelzárral bíró üvegekbe töltjük. Többször fel kell rázni az üvegeket s 2–3 nap múlva hozhatók csak forgalomba. (A kefirmagvak újra felhasználhatók.)

A kefir előállításánál a tejben először tejsavas, később alkoholos erjedés következik be. Első nap tejsavas erjedésközben a fehérjék alig bomlanak; második vagy harmadik nap kezdődik csak az alkoholos erjedés, mikor a savtartalom csökken és a fehérjék is részben bomlottak. Hammarsten kefirjeinek összetétele:

	2 napos	4 napos	6 napos
	%	%	%
Alkohol	0·23	0·81	1·10
Tejsav	0·66	0·83	0·90
Tejucukor	3·70	2·24	1·67
Casein	2·57	2·56	2·59
Albumin	0·40	0·42	0·39
Pepton	0·07	0·09	0·12
Zeír	3·62	3·63	3·63
Hamu	0·64	0·62	0·63
Víz	88·09	88·79	89·00

Jó kefir friss állapotban tejfelsűrűségű. Tejsavtartalma legfeljebb 1%. Soványtejből készült kefir csak soványkefir néven árusítható.

b) *Kumis* a kefirhez hasonló ital, melyet a kirgizek és tatárok kizárólag kancatejéből állítanak elő. 50 év óta Európában tehéntejéből készítik. A tejucukor alkoholos és tejsavas erjedéssel bomlik el, széndioxid, alkohol és tejsavképződés közben, de a kumis alkoholtartalma sokkal nagyobb mint a kefiré, a tejsavmennyiség egyenlő, a fehérjék bomlása is nagyobb mint a kefirnél. A kumis baktériumflórája még nem

egészen ismeretes. Eddig, Rubinsky szerint, a kumiszerjedés mikrobiológiájának 4 mikroorganizmusa ismeretes: kumisélesztő, kumisbaktérium, tejsav sztreptococcus és a *Bact. acidi lactici*.

	Kumis összetétele a készítése utáni napokon					16 nap után
	1 nap	2 nap	3 nap	5 nap	9 nap	
	%	%	%	%	%	%
Szabad széndioxid	0·3875	0·432	0·9665	0·337	0·486	0·799
Oldott széndioxid	0·1528	0·375	0·314	0·341	0·373	0·360
Alkohol	1·231	1·550	1·792	1·851	1·967	2·023
Tejucukor	1·860	1·495	1·131	0·963	0·779	0·604
Tejsav	0·475	0·646	0·756	0·805	0·711	0·831
Zeír	1·184	1·181	1·032	—	1·123	0·831
Fehérje	—	2·657	2·117	—	1·821	—
Oldható sók	2·835	0·054	0·078	—	0·29	—
Oldhatatlan sók		0·252	0·253			

c) *Yoghurt*: tehén-bivaly-juh- és kecsketejéből készül, úgy, hogy a tejet kissé besűrítik és kb. 30 C°-on beoltják a „Mája”-nevű fermentummal, amit a tejen képződött bőr alá fecskendeznek. A Máját, *Bacillus bulgaricus*-a Balkán lakói savanyú tejből (régí yoghurtból) esővízzel való keveréssel állítják elő. A hozzánk kerülő „Mája” nem egység, mint felszívóanyagon, levegőn kiszáritott yoghurt. A beoltás után 4–5 óra múlva, (addig 40 C°-on hagyjuk állni) a tej annyira megalvad, hogy késsel vágható. Baktériumai: hosszú pálcikák, tejsavbaktérium, streptococcusok, diplococcusok és élesztők. Ezek alkoholos erjedést okoznak, de csak kb. 0·25% alkohol képződik. A yoghurt legfontosabb baktériuma a *Bact. casei*-nek egy fajtája a *Bact. bulgaricum*, mely legjobban fejlődik 45 C°-on.

Iparilag úgy készítik a yoghurtot, hogy a kezdethez hozatnak baktériumtenyészetet, ezt elszaporítják, illetőleg nagyobb mennyiségű tenyészetet állítanak elő („Yoghurtsavanyító”). 2–3% tenyészetet beoltanak 40–45 C°-os vízfürdőn álló pasztörözött tejet, majd a beoltott tejet tiszta széles nyakú üvegekbe fejtik 4–6 órán át 45 C°-on tartják, miközben nem szabad a tejnek rázkódnia. Ennyi idő rendszeren elég ahhoz, hogy a beoltott tej a palackban megalvadjon; ekkor kész a yoghurt, mely 10 C°-ra lehűtve alacsony hőfokon egy hétig is eláll romlás nélkül.

A yoghurt összetétele a nyers tejétől abban különbözik, hogy a kivált kazeinrészben vízben oldható fehérjékké alakult át, a tejsavmennyisége pedig 0·8–1·2% (közönséges aludttejben csak 0·6%); alkohol 0·2–0·3% szokott a Yoghurtban lenni.

7. Gyermektejek.

Ezen gyűjtőnéven foglaljuk össze azokat a tejkészítményeket, melyeknek célja a tehéntejet csecsemők részére jobban megemészthetővé, vagy pedig az anyatejhez hasonlóvá tenni. (Az utóbbi humanizált, vagy maternizált tej.) A tehéntej kazein-, kalcium- és foszfortartalomcsökkentéssel és laktóz hozzákeverésével tehető az anyatejhez hasonlóvá.

Székelý Salamon a gyermektejet úgy készíti, illetőleg az által teszi a tehéntej kazein albumin arányát a tejben az anyatejhez hasonlóvá, hogy tejszínt hígít savóval. A savót az ú. n. dekazeinátorban, légtől mentesen záró, nagy nyomást kibíró tartányban, állítja elő. 60 C°-os savanyútejet 25 légk. nyomás alatt széndioxidgázzal telít, mire a kazein és vele együtt sok baktérium kiválik. A savót leszűri s abból, félig telt mozgó gömbben, óvatos rázásal eltávolítja a széndioxidot, aztán 60 rész savóra 38 rész pasztörizált, 8% zsírtartalmú tejszínt és 2 rész tejeukrot adagolva palackozza és végül 67 C°-on pasztörizálja. Ily módon Budapesten is készül *Székelý-féle gyermektej*.

Szabadalmazott eljárások szerint még számos gyermektej kerül forgalomba, ilyenek pl a Gärtner-, Backhaus-, Biedert-, Voltmer-féle gyermektej.

8. Mesterséges tej.

Pusztán csak elvi jelentőségű, de a teljesség kedvéért megemlítenéd az a néhány szabadalom, melyet műtejek gyártására adtak:

Rigler Gusztáv (D. R. P. 291. 130.) 1912-ben friss búzasikért 1% káliklúggal melegít, mire a sikkér felduzzad, a tej sóit kellő arányban feloldja a káliklúgban, a tejszírt pedig kókuszszírral, vagy más növényi olajjal helyettesíti.

Dr. Gössel (D. R. P. 268. 536.) örölt szójabablisztet kevés alkálifoszfáttal és vízzel forral, azt kipréseli s a szűredekét laktóz, kellő sók stb. hozzákeverése után, növényi olajjal emulzióvá változtatja.

A tej forgalmának szabályozása.

A 71.000 számú 1924. évi F. M. rendeletnek I. fejezete a következőképp határozza meg a tejfeléket:

1. *Teljes tej* a tehéntől megszakítás nélküli fejéssel teljesen kifejűt, édes állapotban levő, romlatlan tej, amelynek alkotórészeiből semmit el nem vontak, sem idegen anyagot hozzá nem adtak.

A teljes tej kellékei:

1. legalább 1-029, legfeljebb 1-033 fajsúly (15 C°-ra vonatkoztatva);
2. legalább 3-3% zsírtartalom;
3. legalább 12-3% szárazanyagforgalom;
4. legalább 8-5% zsírmentes szárazanyagtartalom;
5. legalább 0-6%, legfeljebb 0-9% hamútartalom;
6. legfeljebb 1-345 szárazanyag-fajsúly;
7. legalább 38° savórefrakció fok (Ackermann módszer szerint 17-5 C°-on mérve);
8. legalább 1-0265 savó-fajsúly (önlvadás útján, vagy 1-027 fajsúly ecetsavval készített savónál 15 C°-ra vonatkoztatva);
9. legfeljebb 9 savfok (Soxhlet—Henkel szerint mérve).

A teljes tej legyen nyíltan édeskes ízű, fehér vagy sárgásfehér színű, átlátszó és könnyen folyó; ne legyen savanyú vagy más kellemetlen mellékízű, vagy szagú, sem csikolt vagy tarkázott színű.

Minden közelebbi megjelölés nélkül *tej* elnevezés alatt édes állapotban levő, teljes tehéntejet kell érteni.

2. §. *Lefőlözött tej* az édes állapotban levő teljes tej zsíros részének, azaz a tejszínnek természetes (kőzi fölözéssel) vagy mesterséges módon (fölözógéppel) való elválasztása után megmaradó tej, amely legalább 2% zsírtartalommal *részben lefölözött*, e mértéken alul *egészen lefölözött tej*.

Ugyanez a megkülönböztetés áll arra az esetre is, ha a tej megszakított, nem teljes kifojás (tehénen át lefölözés) vagy lefölözött tejjel keverés folytán nem éri el a teljes teje az 1. §-ban meghatározott zsírtartalmat.

3. §. *Forralt tej* az édes állapotban forrásig felmelegített (felforralt) tej.

Minden közelebbi megjelölés nélkül *forralt tej* alatt *felforralt*, teljes tejet kell érteni.

A *részben lefölözött forralt tej* és az *egészen lefölözött forralt tej* megkülönböztetésére a 2. § rendelkezései irányadók.

A forralt tejhez a forralás folytán a tej felületén képződött bőr is hozzáátortozik.

4. §. *Pasztörözött (pasztörizált) tej* a 65 C°-on legalább 30 percen át, vagy 70 C°-on legalább 20 percen át, vagy 75 C°-on legalább 15 percen át, vagy 80—85 C°-on legalább 5 percen át melegen tartott, azután legalább a kútvíz hőfokára (12 C°) azonnal és gyorsan lehűtött, édes állapotban levő teljes tej.

A 75 °C-on 15 percen át vagy a 80—85 °C-on 5 percen át pasztörözött tejnek 2 percen belül nem szabad Storch-reakciót (paraphenilén-diamin) adnia.

A 65 °C-on 30 percen át vagy a 70 °C-on 20 percen át tartó, ú. n. tartós pasztörözés időpontját (nap és napszak) Budapesten az országos m. kir. kémiai intézetnél és a tisztí főorvosi hivatalnál, vegyikísérleti (vegyszervizsgáló) állomások székhelyén az állomásnál, egyéb helyeken pedig az illetékes elsőfokú közegészségügyi hatóságnál be kell jelenteni.

5. §. *Savanyú tej* az a tej, amelynek savfoka 9 savfokot meghalad. Minden közelebbi megjelölés nélkül savanyú tej alatt, savanyú állapotban levő teljes tejet kell érteni.

A részben lefőlözött savanyú tej és az egészen lefőlözött savanyú tej megkülönböztetésére a 2. § rendelkezései irányadók, még pedig tekintet nélkül arra, hogy a lefőlözés a tejnek édes, vagy már savanyú állapotában történt-e.

6. §. *Aludttej* természetes vagy mesterséges (savanyító tejsavas baktérium-színtényészet) úton a teljes alvadásig megsavanyodott, körülbelül 36—38 savfokú tej.

Az aludttej legyen kellemesen savanykás ízű és egyenletesen, májszerűen megalvadt.

Minden közelebbi megjelölés nélkül aludttej alatt megalvadott állapotban levő, teljes tejet kell érteni.

A részben lefőlözött aludttej és az egészen lefőlözött aludttej megkülönböztetésére a 2. § rendelkezései irányadók, még pedig tekintet nélkül arra, hogy a lefőlözés a tejnek édes, vagy már savanyú, illetőleg megalvadott állapotában történt-e.

7. §. *Yoghurt* édes állapotban levő teljes tejnek főzéssel (rendszerint felére) sűrített, 50 °C-on a *Bacillus bulgaricus* és ezenfelül esetleg más előnyös hatású baktériumokat tartalmazó tenyésztéssel, avagy Maya-fermenttel beoltott, majd 3—5 órán 37—45 °C-on érlelt, végül 3—4 órán át hidegen tartott termék.

A yoghurtnak legalább 5% zsírt kell és tejsavban kifejezve, legfeljebb 1% savat szabad tartalmaznia.

A yoghurt legyen aromásan savanykás, üdítő ízű és alvadott tejtérme.

8. §. *Kefir* édes állapotban levő teljes tejnek *Saccharomyces kefir*, vagy *Saccharomyces fragilis* élesztőfajta s ezenfelül több más előnyös hatású baktérium alkalmazása útján, alkoholos erjedéssel készült terméke.

A kefir savtartalmának tejsavban kifejezve 0·8%-ot nem szabad

meghaladnia; állaga a tejszínéhez hasonló, íze enyhén savanykás és szén-savtól üdítően csipős legyen.

Sovány kefir az említett módon, azonban lefőlözött tejből készült termék.

Az üzemszerű tejgazdaságokról.

A tehéntejtermelésre és feldolgozásra alapított üzemek nálunk aránylag rövid multra tekinthetnek csak vissza. 1880-ban Mármarosban létesült az első tejszövetkezet, 1882-ben a földmívelésügyi minisztérium megszervezte a tejgazdasági felügyelőséget. Szarvasmarhaállományunknak aránylag igen kis hányada téhen, u. i. nálunk az ökrök igazása még általános (nyugaton ló vagy gép); de ennek ellenére tejgazdaságunk sokat fejlődött, legjobban a Dunántúl, főleg Moson, Sopron, Zala, Vas, Tolna, Baranya megyében találunk fejlett tejüzemeket. A gépi lefőlözés (szeparátor) használata szövetkezetekbe tömörítette a tejgazdákat. 1904-ben már 584 tejszövetkezet működött Nagy-Magyarországon 55·980 taggal); a háború előtt csaknem ezer szövetkezet dolgozott, melyek közül a háború alatt sok megszűnt és nem mind támadt fel újra. Körfer adatai szerint 1911-ben 4 milliárd liter tehéntej és 165 millió juhtej volt összes tejtermelésünk.

A juhtej feldolgozásával a kilencvenes években kezdtek intenzívebben foglalkozni s néhány liptói-túrógárdy is létesült.

A sárvári tejüzemi szakiskolát 1890-ben nyitották meg, hol vajmestereket képeztek ki, míg tejgazdasági munkásképző iskola van Gödöllőn, Kisbőren, Nagyszécsényben. A magyaróvári tejkísérleti állomást 1902-ben alapították.

Kozma szerint Budapest naponta egy főre 0·4 liter tej jutott (1904). A háború előtt kivitelünk is jelentékeny volt (métermázskában):

	Tej		Túró és sajt		Vaj	
	behozatal	kivitel	behozatal	kivitel	behozatal	kivitel
1882. év	322	59.635	15.792	4.542	1.434	4.658
1898. év	1.834	198.947	18.397	4.902	2.489	14.064
1905. év	11.884	474.123	25.090	9.948	2.608	42.465
1910. év	32.107	685.101	26.050	12.313	4.439	39.064
1914. év	40.897	659.336	23.864	37.141	5.139	23.353
1922. év	—	14.532	11	6.777	—	4

9. Túró és sajt.

Túró, illetőleg sajt az a termék, mely oltó, vagy sav hatására a tejből válik ki és a tejsavó alkotórészei mellett, főleg parakazeint, kazeint,

albumint és zsírt tartalmaz. A túró *rendszerint* frissen, a sajtot csak bizonyos ideig tartó érlelés után fogyasztjuk el. A friss túró tulajdonképpen a frissen megalvasztott és kicsurgatott tejsajtanyag.

A tehéntúró úgy készül, hogy a lefőlézt tejet 15–25 °C-on hagyják állni, míg megalvad, aztán zacskóba öntik, kicsurgatják s esetleg még kipréselik. Windisch Richard 125 keszthelyi piaci túróban talált átlag: 70% vizet, 0-70% hamut, 0-42–15-55% zsírt. (Lásd Kísérleti Közlönyek 1910–1911.)

A juhtúró úgy készül, hogy a friss, nem lefőlézt juhtejét mindjárt a fejes után, tehát tömegesen, beoltják oltóval; megalvadása után a savót leöntik s az alvadékat sajtruhában 24 órán át felfüggesztik, kicsurgatják. Ezt nevezik gomolyának. Ezt felszeleltetik, 3% sóval összegyúrák és fabödényökben hozzák forgalomba. A gomolyát sózás és felszeleltetés előtt, nyáron 1–2 napig, télen 4–5 napig, poleokon érlelik. Így készül a *líptói túró* (brindza).

A *székelytúró* is juhtúró, melyet fenyőhéjban vagy marhabélben hoznak a piacra.

A sajtok sokféle szempontból osztályozhatók, pl.:

1. kérődzők szerint (tehén-, kecske-, juhsajt);
2. a szerint, hogy édes vagy savanyú tejből készítik-e?
3. zsírtartalom szerint (sovány és zsíros sajtok).

Az *oltó* (németül Lab) az az erjesztő (fermentum), mely a tej-sajtaganyagát kicsapja, (chimosinnak, chimáznak is nevezik az oltóenzimet), a megalvasztó koagulázok közé tartozik. Főleg a fiatal szopós borjú (esetleg juh) gyomorfalából készül; a mészárosok a borjagyomrot felfúják, mindkét végén lekötik és szellős, meleg helyen felakasztva, szárítják. A szárított gyomorfalat kőféllel megtisztítják és kis szeletekre vágják. 1 kg ilyen gyomorfalhoz 10 liter vizet, ½ kg nátriumkloridot és 1-1 liter 95%-os alkoholt kevernek és egy hétig közönséges hűn állni hagyják. Egy hét múlva leszűrik, felhigítják 10 literre olyan oldattal, mely 10% nátriumkloridot és 8% alkoholt tartalmaz. Az így készült oltóból 1 rész: 20.000 rész tejet alvaszt meg.

Ha az *oltót* szilárd állapotban akarják forgalomba hozni, akkor porcellánedényben, vákuumban 40 °C-on beszárítják. Rendesen szárazon árulják. Az ilyen készítményekben 88–91% nátriumklorid van 2-7–8% szerves anyag mellett. Belőle egy g 20.000–237.000 g tejet alvaszt meg, 40 perc alatt.

Az oltó kémiai természetét nem ismerjük, csak azt tudjuk, hogy nem fehérje és hogy erős melegítésre elpusztul (híg oldatban 40 °C-on, tömény oldatban 70 °C-on). Alvasztó hatása legkedvezőbb 37–39

°C-on. A megalvadásig eltelt idő fordított arányban van az oltó mennyiségével és egyenes arányban a tejmennyiséggel:

1	cm ³ oltó	10 liter tejet	40 perc	alatt	alvaszt	meg
2	"	"	10	"	"	"
0-5	"	"	10	"	80	"
1	"	5	"	20	"	"
1	"	20	"	80	"	"

Oltóerősségen azt a tejmennyiséget értjük, melyet 1 rész oltó 35 °C-on 40 perc alatt megalvaszt.

Az oltóenzim hatására a tejben a kazein átalakul parakazeinné. Ez hydrolitises jelenség; a nagyobb kazeinmolekula irreverzibilis átalakulása közben kisebb lesz. Az enzim munkája tehát abban áll, hogy a kazeint más módosulattá, t. i. parakazeinné alakítja át. Kazein és parakazein elemzési adatai ugyanazok, foszfortartalmuk is ugyanaz; de a parakazein már 0-2% kalciumos jelenlétében, szobahőmérsékleten kiválik, míg a kazein csak melegítéskor válik ki. A parakazein kicsapódását tehát nem az enzim, hanem oldott kalcium jelenléte okozza, mert a kalcium-parakazeinát oldhatatlan. A parakazeinre általában jellemző, hogy könnyebben csapódik ki, mint a kazein.

Ha tehát tejből oltót teszünk, tulajdonképpen két folyamat következik be; egyik az, hogy az oltó a kazeint parakazeinné alakítja, a másik az, hogy a kalciumparakazeint kiválik. A második folyamat, ha oldott kalciumos nincs jelen, nem következik be; ha tehát a tejből előbb kálium oxaláttal kicsapjuk a meszet, vagy olyan tejben, amelyben hossz-sóval forralással a kalciumokat oldhatlaná tettük, a második folyamat nem következik be. *Ennélfogva a forralt tej sajtgártásra nem alkalmas.*

A sajtok készítése.

A sajtgártás a következő műveletekből áll: a tej melegítése, az oltás és festés; a lecsapódott alvadék aprózása; a sajt kivétele, sajtolása és formázása, sózása, végre érlelése és csomagolása.

A *tej melegítésével* a tejet az alvasztás optimális hőfokára juttatjuk, de kerülni kell túlhűtést, különben a sajtnyag nem csapódik ki. A tejet óozott vaspléhkatlanokban, gőzzel hevítik, ma már csak elvettve szabad tűzőn. A sajt sárga színét a tojzsír ídezi elő; mesterségesen safránnyal, kurumával és orleannal festik sárgára.

A *festőanyagot* az oltó használata előtt kell a tejhez adni. A gyári sajtfestéket lúgban, vagy lúgos alkoholban oldva hozzák forgalomba, hogy a kazein a festőanyagot jobban felvegye. A kereskedelmi safrány a *Crocus sativa* szárított porzója (40.000 porzóból lesz 1 kg safránypor), melyből 100 liter tej festéséhez csak 0-1 g kell.

Az *oltó hozzákeverése*: A hőmérsékoptimum az egyes fajták szerint különbözik; az emmentháli 33-, a parmezáné 28-, a neuchatelé 15 C°. Általában sovány tejet alacsonyabb hőn, a teljes tejet magasabb hőn kell alvasztani. Télen valamivel több oltó kell, mint nyáron, mert nyáron a tej savanyúbb. A kellően meleg tejbe az oltófolyadékot vékony sugárban folyatra keverjük bele, aztán a keverőkészüléket megállítjuk. 100 liter tejhez 0-5 liter oltódat kell. Vén tehének teje szegény a kalciumban; ezért 100 liter tejhez 40 g kalciumkloridot keverünk.

A *kiesapott sajtanyag felaprózásának* időpontja nagyon fontos. Ha túlkorán aprózzuk fel a még puha sajtanyagot: akkor nagyon apró szemecskéket kapunk, melyekből a zsír kiszabadul, ha pedig későn aprózzuk fel, akkor a sajtanyag nagyon tömör lesz. Az aprítás sajtkardokkal, késekkel, hárfákkal történik és a megkívánt szemecske nagysága sajtajták szerint változik. A helyes és egyenletes felaprítástól nagy mértékben függ a termék minősége.

A *sajtanyag kivételek és a sajtóba helyezések* arra kell ügyelni, hogy ki ne hűljön, mert akkor a savó tökéletlenül különül el. A sajtolás célja: a sajtnak alakot adni, a savót eltávolítani és külső felületének, a sajt héjának nagyobb szárlásdát, rugalmasságot adni. A sajtolást legjobb 40—20 C° között végezni, akkor a savó még jól elkülönül. Nagyobb sajtokhoz egykarú emeltyűs sajtokat, a kisebb sajtokhoz csavarmentes sajtokat használnak. A kemény sajtokat sajtólórúhában helyezvük bele a sajtolóformába. A sajtólórúha, lazaszóvsűi kendő.

A *sósás* a sajtot konzerválja és jó ízt ad neki, *szárládtja a sajt kérégt*. A sósás történhet úgy, hogy a sót a sajtanyagba belegyúrják, vagy úgy, hogy csak behintik sóval (száraz sósás) és végül sóoldattal, amikor a sajtot nagy faládákban lévő 20%-os sóslébe 1—2 napig áztatják 15 C°-on. Sósás alatt a sajt az első 24 órában 3%-ot, később 5—6%-ot is veszíthet súlyából. Ha a sajtot nem sózzuk meg eléggé, rothadásra lesz hajlandó, túlságos sósás az erjedést gátolja s a sajtot rideggé teszi. A legerterjedtebb a száraz sósás; előnye, hogy ezzel a sósási móddal az érés is szabályozható.

Weigmann szerint (Handbuch d. Käserci 1923, 157. old.) egy 2 kg-os eidami sajt:

	A sósléből kivéve 6 hét múlva		4 hó múlva	
	%	%	%	%
Sótartalma a kéregben.....	5.67	3.50	3.39	
„ „ rádius felénél.....	2.07	3.21	3.17	
„ „ legteljesebb részben..	0.37	2.86	3.20	

tehát nátriumklorid eloszlása a sajtnban lassan következik csak be.

Az *érlelési folyamat* alatt a sajt alkotórészei bomlást szenvednek. Az érlelő pinekben kellő hőfok (10—20 C°), a kellő nedvesség (kemény

sajtoknál 75—85%, puha sajtoknál 85%) legyen, különben a sajt túlságosan kiszáradna. Első szakaszban megy végbe a tejsavas erjedés. A tejsav elvonja a kalciumparakazeinát kalciumát, illetőleg a tejsav közömbösítődik, mely körülmény kedvez a proteolitik működésének, melyek a parakazcin megbontását végzik. Ha túlsúlyban marad a tejsav, vagyis ha a tejsav közömbösítésére nincs elég kalciumparakazeinát, ami előfordul savóban és tejteukorban dús puha sajtok esetén, akkor a közeg savanyú marad, a proteolitik nem életképesek és az aerob penészek kezdik tevékenységüket a sajtok felületén. Ekkor tehát a sajterés (hidrolízis) befelé halad, a felületen kezdődik. A sajt érése (hidrolízis) erjedése alatt a víz fogy és a nehezen oldható sajt anyagok oldhatókká válnak; a tejteukorból tejsav és gázok képződnek, utóbbiak létesítik a sajtlukákat; a zsírból vajzsav, kapronsav, kaprilsvav keletkezik s ezek idezik elő a sajt aromáját; a sajtanyag mélyreható bomlást szenved, a nitrogénvegyületekből keletkezik leucin, tirozin, butilamin. Előbb albumozok, peptonok és aminosavak, ezekből pedig ammonia, aminok és széndioxid keletkeznek. A friss sajt savanyú kénhatása érés közben közömbössé, a túlerett sajt lúgos kénhatásúvá válik.

A puha sajtok érése 4—6 hétig, a kemény sajtoké sokkal tovább tart. Az emmentháli 9—12 hóig, a parmezáné 2 évig. Érés közben változik a sajt súlya is. A kemény sajt apadása 20%, a puha sajté 50% lehet. Még ismeretlen, hogy a *sajterésnél* végbenemő bomlást milyen apró szervezetek okozzák. Egyes sajtok még *különleges kezelésre* szorulnak. P. o. a pármái (parmezán) sajtot diófalevéllel zöldesfeketere festik s időnkint lenmagolajjal bekenik, hogy érlelés közben meg ne repedezzen; az eidami orleannal sótsárgára festik. A *penészsajtok* készítésénél a penicillium tenyésztését az oltóval együtt a tejhez keverik. A *csemege-sajtok* tejfelből, krémsajtok tejszínből, leginkább télen készülnek, mert eltartásuk hosszabb időn át nem sikerül.

A *csomagolás*. Nagy kemény sajtok ládákban, érett lágy sajtok pergamentpapírban, vagy sztanlióban kerülnek forgalomba.

A sajt érés és raktározása közben előforduló *sajthibákat* kell még megemlítenem:

1. a sajt *feljáródása* akkor mutatkozik, amikor a tejteukor és fehérje bomlása közben túlsok gáz keletkezik;
2. a *kék sajt* színe rendszeren vasszulfidtól ered;
3. a *vörös sajt* okozója a *saccharomyces ruber*;
4. a *fekete sajt* a csomagoláshoz használt anyag olomtartalmanak tulajdonítható;
5. a *késérő sajtot* a peptonizáló baktérium okozta peptonszerű anyag létesíti.

10. A savó.

Savó a sajt- és túrógyártás mellékterméke, vagyis az a szüredék, amelyet a tej sajtyanyagának kicsapása és megsűrítése után kapunk. König szerint a savó összetétele:

	Maximum	Minimum
	%	%
Víz	97.1	91.4
Nitrogéntartalmú anyag	1.3	0.4
Zeír	0.6	—
Cukor	5.4	4.2
Hamu	1.1	0.5
A savó fajsúlya 15 C°-on	1.029	1.025

A savót, besűrítve, használják kekszgyártáshoz, sütemények készítéséhez; a savósütemények 12—13% fehérjét, míg a közönséges péksütemény csak 8% fehérjét tartalmaz.

Némely betegség ellen savókrút ajánlanak. A sajtkészítő üzemek a lefűlözött savóval sertéseket hizlálnak. Nagyobb telepeken a savóból érdemes tejtejkrot gyártani.

11. Az orda.

A savóból leválasztott zsírt, tejkrot és sokat magukba záró fehérjék neve orda. Ha a megsavanyodott savót csaknem forrásig melegítjük, akkor a fehérjék kicsapódnak és a csapadék magába zárja a zsírt, a laktózt, esetleg tejsavat; ezt *zsenedicéne* nevezik. (A juhászok főtápláléka.) Ha a zsenedicét leszűrjük, a csapadék *nevo orda*; ezt éppúgy, mint a tehéntúró, ételek elkészítéséhez használják. Németországban a háború inséges éveiben gyárilag készült orda (Molkeneiweiss). Az orda nem tartható el, gyorsan romlik.

A kazeingyártás.

A tejké iparilag talán legfontosabb alkotórésze a kazein, melyet sokféleképen alkalmaznak. Alkálisan oldva, ragasztó-, kötőanyagul használják. A festékipar készít az idő viszontagságainak jobban ellenálló kazeinfestéket. A festékekhez kevert kazein vegyül a fal kalciumjával, jobban tapad. Nagy kazeinfogyasztó a ragasztóipar; kazeinnyelvények, caseo-gomme stb., fa, bőr, üveg, porcellán; tájték ragasztására szolgálnak. Alkálival a kazein gyúrható, plasztikus anyagok készülnek belőle, melyek

idővel csontkemény, áttetsző anyaggá száradnak össze. A harburgi Galalithgyár tejkő néven kazeinformaldehid-vegyületet hoz forgalomba. Fésűk, szivarszipkák, kőnyelek készülnek belőle. Nagy kazeinfogyasztók a papirosgyárak is. Színes vízhatlan, mosható papírosok, tapéták készítésének egyik főkélléke a kazein. A bőr- és textilipar appetálásra használja a kazein mészvizes oldatát. Tiszta kazeinből könnyen emészthető gyógytápszerek készülnek.

A kazein nyersanyaga a sovány tej, melyet géppel való fűlözéssel állítanak elő. Memél kevesebb zsírt tartalmaz, annál használhatóbb. A kazein a sovány tejből kicsapható oltóval vagy különféle savakkal. Ilyen savak: sósav, kénsav, salétromsav, tejsav, szénsav, ecetsav. A szert, amint oltóval vagy pedig savval történt a kicsapás, megkülönböztetünk oltós (Labcasein) és savkazeint (Säuercasein).

A kazeingyártás egyszerű, de nagy tisztaságot és gondosságot igényel. A jól lefűlözött sovány tejet nagy (2000 liter) űrtartalmú, kívülről gőzzel fűthető rézkádba folyatták, amelyben kellő hőmérsékleten, 40 C°-on, oltó vagy többnyire sav hozzákeverésére, ritkán minden külső hozzájárulás nélkül, önsavanyodás révén kiválik a kazein. Miután a csapadék kiváltott, keverőkészülékkel az egész tömeget állandóan keverve, felmelegítik 65 C°-ra, miáltal szilárdabb és erőteljesebb keverés után aprószemű (rizsnagyságú) csapadékot kapunk, mely jól szűrhető, sajtolható és hideg vízzel kimosható. Minthogy a kisajtott csapadék is még 60% vizet tartalmaz, azért a sajtból két egymás ellen forgó, késekkel ellátott henger közt a csapadékot finomra felaprítják. A felaprított csapadékot sok gyár előzetesen még centrifugáltatja, azután cserényekre, lécrámra feszített ritka szövésű vászonra lazán felrakják a szárítandó árut és a szárítókamrákba helyezik. Szárítás közben is többször meg kell azt forgatni. A szárító hőfokát csak lassan, fokozatosan szabad 50 C°-ig emelni, különben kérgesedés következik be. Jó szellőztető szükséges a nedvesség eltávolítására. Néhány óra alatt a termék eléggé megszárad.

Újabban *vákuumszáritókat* használnak. E célra Passburg gyár vákuumdobszáritókat. Ezek két forgó, gőzzel fűtött dobból állnak, melyek vákuumban forognak és a dobra vékony rétegben kenődik rá a kazein pép, mely 0.2—0.3 mm rétegben, 45 C°-on néhány másodper alatt lemezszárad a kaparókészekkel a dob faláról eltávolítható. A száritott kazein nem egyenletes szemekkéjű, ezért még őrléni kell aztán zsákokban bocsátják forgalomba.

100 kg lefűlözött tejből 3—3.2 kg kazein termelhető.

Az ipari kazein sárgás színű, porszerű s kissé avas szagú. A kereskedésbe kétféle kazein kerül: 1. lúgban oldható és 2. vízben oldható.

Utóbbit úgy állítják elő, hogy a közönséges vagy lúgban oldható kazeinhez 6–10% nátriumhidrokarbonátot kevernek s ezt használat előtt csak vízzel kell elkeverni.

A táplálószerkészítményekhez a legtisztább kazein kell, melyet rendszeren széndioxiddal vagy ecetsavval választanak ki; különös gondot fordítanak kimosására; sok vízzel jól kimossák, azután még alkohollal és éterral is mossák, hogy a zsírt és a festőanyagot eltávolítsák. Ha marsten vagy tisztá kazeinjét úgy állítja elő, hogy hígított sovány tejből 1% ecetsavval csapja ki, majd híg lúgban oldja s újra savval választja ki és ezt az eljárást néhányszor megismétli. A zsírtalan kazein csaknem színtelen és szagtalan.

A kazein készítésénél melléktermék a savó, melyet rendszeren tejukorra dolgoznak fel, de a sósavval kicsapott kazein savója nem használható, mert a sósav a laktózt invertálja. Sósav helyett bevált a kénssav.

A táplálószeriparban kenyér, sütemények, sütőporok készítéséhez használtak kazeint; újabban inkább kondenztejet vagy tejliszteket alkalmaznak kazein helyett.

A kazein összetétele különböző, a szerint, hogy oltóval vagy savval csaptuk-e ki kazeint. A savkazeinben kisebb a hamualkatrézek mennyisége. Nagy átlagban:¹

	Oltóval leválasztott kazein	Sóval leválasztott kazein
	%	%
Víz	8–12	6.5–10.1
Zsír	1–3.4	1.2–4.2
Hamu	5.4–7.8	2.2–2.6
Szárazanyagban a zsír	1.1–3.9	1.3–4.7
„ „ hamu	6.0–8.5	2.4–3.2

Tejucorkorgyártás.

A tejucorkor gyári előállítása a múlt század elején Svájcban kezdődött s 1913-ban az egész világ termelése csaknem 4,000,000 kg volt.

A tejucorkor főleg abban különbözik a többi cukortól, hogy kristályai keményebbek, vízben nehezen oldódnak, nem nedvesednek és sokkal kevésbé édesek. Minthogy a tejucorkor sokkal drágább, mint a többi cukor, iparilag csak a gyermektápláltek készítéséhez és a gyógyászatban használják. A tejucorkor gyárak nyersanyaga a savó, melyet a sajtógyárak lefőlözve, 0.08–0.1% zsírtartalommal szállítanak. A savó azonban gyorsan savanyodik s a képződött tejsav megtámadja a savóban lévő

laktózt, ezért vagy rögtön fel kell dolgozni, vagy pedig 0.1% formalinnal kell konzerválni.

A lehetőleg fehérjétől mentes savóból régebben úgy állítottak elő laktózt, hogy a savót nyitott üstökben szabad tűzőn besűrítették és kihűlés után kikristályosodó terméket átkristályosítással tisztították. Ma a savót, mielőtt vacuumban besűrítlenék, előkészítik, tisztítják. Először gőzköpenyes üstben forralják, mire a savófehérjék kiválnak; a savó savtartalmát, hogy a tejsav és ecetsav a tejucorkot glükózra és galaktózra ne bontsa, szódaoldattal, vagy iszapolt krétával közömbösítik. Az iszapolt krétából nem szabad sokat hozzákeverni, különben kalcium-saccharat keletkezik. A kivált albumint szűrősajtón távolítják el, a tiszta szűrédékét pedig vacuumbefűzőüstben (mint a kondenztejnél) 33 Bé sűrűsége befűződik. A besűrített savó kristályosító tartányba kerül (ezek nagyobb, vízzel telt tartányban állnak), melyben lassan lehűtik, miközben minden hat órában egyszer felkavarják, hogy a tejucorkokristályok túlnagyokra ne nőjenek. A kristályokat az anyalúgtól centrifugálással tisztítják meg. Bár a centrifugálás szárít is, mégsem vízteleníthetők a kristályok oly mértékben, hogy eltarthatók legyenek; ezért a nyerscukrot mindjárt tovább finomítják, vagy pedig kiszáritják, hogy elraktározhatassák. A szárítást alacsony hőmérsékleten, cserényeken addig folytatják, míg a víztartalom már kevesebb, mint 3%.

A nyers tejucork finomítása a következő: hideg vízzel, mely a tejucorkot alig oldja, a kristályokról az anyalúgot eltávolítják és a vízzel felhígult anyalúgot szűrőkendővel bélelt centrifugában kiküszöbölik. A centrifuga dobjára kivágódott tejucorkból 50 C°-os vízzel 25%-os cukorszirupot készítenek s ezt 1% csontszénporral és 0.2% ecetsavval forrásig hevítik (a habot szitával szedik le), mire kicsapódnak a kalciumsók és az esetleg eddig még ki nem vált albumin. Szűrősajtón szűrve, tiszta szirupot kapnak (a sajtólepeny kalcium- és foszfor-sav-tartalmú értékes trágya), melyet megint vacuumüstben 35 Bé-re besűrítnek, azután kristályosító vastalakban hagyják lassan kihűlni. A kivált kristályokat centrifugán szabadítják meg az anyalúgtól, végül pedig vákuumszáritóban (nem meleg levegővel!) megszáritják, megőrlik, megszítálják s így csomagolják.

100 kg savóból átlag 4 kg száraz nyerslaktóz termelhető.

A tiszta tejucork összetétele:

99.93% laktóz
0.08% hamu
0.07% víz és
nyomokban fehérje.

¹ Gratz i. m. 539.

12. Vaj.

Vajnak nevezzük a tejből kiválasztott zsírt, mely még mintegy 15% egyéb tejalaktórészt is tartalmaz.

Zsír a tehéntejben mikroszkópos kis cseppekben van jelen. Soxhlet szerint 1 liter tejben 700—2300 billió zsírgolyócska van. Ezek a zsírcseppecskék, miután dermedési pontjuk a tehén testhőfokán alul van, folyékonyak, de még a lehűtött tejben is folyékonyak, fűlhűtött állapotban lévőek. A zsíron kívül főalkotórészei a vajnak mintegy 14% víz, 0,8% kazein (fehérjék), 0,5% tejcukor, 0,1% tejsav és 0,2% szervesetlen hamualkotórészek. A vajzsír összetétele lényegesen különbözik más állati és növényi zsírtól, amennyiben sztearin-palmitin-oleinsav gliceridjein kívül, még jelentékeny mennyiségben (7—9%) vannak a vajban alacsonyabb molekulású illanó zsírsavaknak gliceridjei is (butirin, kapronin, kaprillin, kaprinin).

12—20 °C közötti hőmérséken a vaj félszilárd, kenhető, egynemű anyag, melynek metszési lapján (különösen, ha a megengedett 18%-nál több vizet tartalmaz) apró folyadékcseppek láthatók, még pedig jól kidolgozott vajban csak igen kis, tiszta vízcseppek, rosszul készült vajban tejszerű cseppek. A téli vaj színe fehér (száraz takarmány, vitamintól mentes), a nyári vaj sárgásfehér. A vaj összetétele nagyon függ a takarmánytól; tavasszal, a legelőre járás kezdetén növekszik a vaj Reichert-Meißl száma, mert a fűvön élő tehének vaja több illanó zsírsav-gliceridet tartalmaz.

A vajgyártás a következő műveletekből áll:

1. tejszínkészítés a tej lefőltözése útján,
2. a tejszín savanyítása, előkészítése,
3. a köpülés esetleg festés,
4. a mosás,
5. a gyúrás, esetleg sózás,
6. formázás,
7. csomagolás.

A szeparátorból kifolyó tejszín hőfoka 30 °C; ezt lehetőleg le kell hűteni 5, de legalább 12—14 °C-ra és legalább három órán át e hőfokon kell tartani, mielőtt a köpüléshez hozzáfognának. A tejszínnek lehűtése azért szükséges, mert a zsírgolyócskák a szeparátorban folyékonyak lettek, ezeket tehát erős hűtéssel meg kell újra szilárdítani. Nemcsak a vajnyeredékre, de a vaj minőségére is nagy hatása van a hűtésnek. Ha a tejszín a főltözés helyéről túl savanyúan érkezik a vajüzembe, ami rontaná a vajnyeredéket, akkor a tejszín savtartalmát mésztejjel csökkentik. Nem szabad azonban annyi mésztejet hozzákeverni, hogy közömbösítse a savat, csak a túlságos savfokot kell csökkenteni s titrálással kell ellenőrizni a hatást. Tartós vaj előállítása céljából köpülés előtt pasztörözni kell a tejet. Ha a szeparátorból jövő tejszín lehűtése után nem azonnal köpüljük, akkor lassan megváltozik. Az állomány (consistensia), iz- és zamatváltozásokat, melyeket összefoglaló elnevezéssel a *tejszín érlelésének* hívnak, baktériumok okozzák. Az érlelés folyamán majdnem kizárólag a tejsavbaktériumok szaporodnak el és mellettük már csak a savat kedvelő sarjadzó gombák életképesek. A tejsavbaktériumok a zsírt nem bontják meg, a tejcukorból pedig tejsavat termelnek; tehát az érlelt tejszínből jól eltartható vaj készíthető.

A tejszín érlelésére három mód áll rendelkezésre:

1. a magától meginduló érlelés,
2. a savanyító hozzáadásával meginduló érlelés,
3. a pasztörözött tejszín érlelése tejsavbaktérium-tenyésztéssel.

Legegyszerűbb az első mód, mert ahhoz, hogy a tejszín önmagától érésnek induljon, csak kellő hőmérséklet kell. Ilyenkor azonban 36 óráig is eltart, míg az érlelés befejeződik és bizonytalan az eredmény, mert ez a tejszín eredeti mikroflórájától függ s a folyamatot irányítani nincs módunkban. A második mód, a savanyítóval való érlelés alapja az, hogy a savanyodást a tejszínhez hozzákevert „savanyító“-val mozdítják elő. Ilyenül használható savanyú fró, aludttej vagy savanyú tejszín. Ez is bizonyítalán módszer, mert ha csak kis hibája van a tejszínnek, vagy a savanyítóknak, akkor a hiba az érlelés alatt fokozódik és a vaj rossz lesz.

Legjobb és legelterjedtebb a harmadik érlelési mód. Ennél tejsavbaktérium-tenyésztéssel oltják be a tejszín, melyet előbb mindig pasztörözni kell. A pasztörözéssel a tejszínben a mikroorganizmusok 99%-a elpusztul, tehát hozzáadott tejsavbaktériumtenyészetet fejlődését misem gátolja. A tejszín savanyítására szolgáló tenyészetek poralakúak vagy folyékonyak; rendszerint steril sovány tejben tenyésztik ki a tejsavbaktériumokat. Nálunk a magyaróvári tejfeldolgozó állomás szállít folyékony tenyészeteket ¼—½ literes palackokban. A porszerű kultúrák úgy készülnek, hogy közömbös anyaggal, p. o. keményítővel vagy tejcukorral felitatják a folyékony kultúrát s vákuumban beszárazítják. A pasztörözött és 20 °C-ra lehűtött tejszínhez ¼—3% tenyészetet kell hozzákeverni és 18—20 °C-on tartani keverés nélkül; ha lassabban haladna az érés, a hőmérsékletet emeljük. A reggel beoltott tejszín estére rendszerint már érett és éjszaka át azt jól le kell hűteni, hogy túlerés ne következzen be. Tartós vajat ma a vajgyárak mindennapi tenyésztéssel beoltott, előzetesen pasztörizált tejszínből állítanak elő, melyet addig érlelnek, míg 0,50—0,60% a tejsavtartalma. A tenyészetet a használatig

ajánlatos jégén eltartani; (így 8 napig is megfelelő marad). 100 liter tejszínhez körülbelül $\frac{1}{2}$ liter „savanyító tenyésztet” szükséges. A beoltás hőmérséklete 18–20 °C. Az érlelés ellenőrizhető azáltal, hogy egy próbában $\frac{1}{4}$ normál lúggal végzik a savmeglátározást. Kellően érett az a tejszín, amelynek savfoka 30–32 (1 savfok = 1 cm³ n lúg 100 cm³-re), ennél savanyúbban már kazein válhat ki, ami gátolná a köpülést. A tejszínnek köpülés előtti előkészítéséhez tartozik még a tejszín tartós hűtése, szűrése és esetleg festése is.

A tejszín tartós hűtése céljából nem elég a tejszín lehűtünk arra a hőmérsékletre, amelyen köpülni akarjuk, hanem hosszabb ideig, legalább 3 órán át, ezen a hőfokon kell azt tartanunk, mert ennyi idő kell ahhoz, hogy a zsírgolyócskák átvegyék a lehűtési hőfokot s legalább részben megdermedjenek. (A vajzsírban levő, kb. 40% olein, nagyon befolyásolja a köpülhetőséget.)

A tejszín szűrése rendszeren a köpülőre helyezhető szűrőn át történik, tehát közvetlen a köpülés előtt. Ha kíváncsi, akkor ezt még megelőzi: a tejszín festése. A vaj természetes színe nyáron, zöldtakarmány idején, sárga; télen, száraztakarmány etetésekor, színtelen, illetőleg fehér. A vajzsír természetes festőanyaga a karotin. Miután a sárga vaj sok vidéken tetszetősebb s értékesebb, ezért festeni szokták a vajat, amit bizonyos festékekkel a törvény sem tilt. A vajfestéket közvetlen a köpülés előtt elegyítik a tejszínhez, szezámm-, oliva-, vagy lenmagolajban feloldva, mert így a zsír megfestődik, az író azonban nem. Használatos vajfestékek: az *orleans* vagy *annato* (indiai fa gyümölcséből készül), a *kurkuma* (délázsiai cserje gyökereiből), a *Martius-sárga*, dimetilamidaozobenzol és olyan azofestékek, melyek szulfo- és karboxil-gyökök nem tartalmaznak (különben nem oldódnak zsírban); ellenben a sáfrányt és a sárgarépa levét (karotin) már nem használják, mert a vaj idegen ízt és szagot kap tőle. 100 kg tejszínre 4 g festék kell, hogy a vajban 0.1% legyen belőle.

Köpülésen a tejszínnek, esetleg tejnek, tartós rázását, ütődését értjük, miközben, ha a hőfok kedvező, a tej folyékony zsírgolyócskái megdermedve összetapadnak vajcsomókká; a visszamaradó vizes folyadék neve író. A köpülésre szolgál a köpülő, amely rendszeren fából (ciprus-, bükk-, tölgyfa) készül; a fémköpülők nem jók, mert a fém jó hővezető, meg a vaj fémízt is kap tőle. A köpülőt minden köpülés után forró vízzel kisurolják és kiszellőztetik, különben dohos szagú lesz. Sokféle köpülőszerkezet van. Leggyakoribb a gördülő köpülő. Ez egy tengely körül forgatható, hordóalakú tartány, amelyet csak $\frac{1}{4}$ részig töltenek meg tejszínnel s ezért forgás közben a falakhoz ütődő tej-

színbén a zsírgolyócskák összeverődnek. Elterjedt a *dán* vagy *holsteini köpülő* is, egy álló henger vagy hordó, melyben keverőhöz hasonló verőléckert forog a függélyes tengely körül; a hajtást rendszeren gép végzi (27. kép).

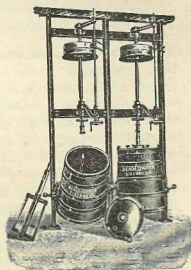
Fontos a köpülés hőfoka. Általában alacsony hőn lassúbb a vaj-köpződés, hosszabb ideig tart a köpülés, de 20–30 °C-on köpülni nem jó, mert a vaj lágy, kenőcsös lesz; a legjobb köpülési hő édes tejszín köpülésére 10–11 °C és savanyú tejszín köpülésére 15–16 °C. A köpülés tartama a szerint változik, hogy milyen tejszín köpülnek.

	Köpülési hő	Köpülési ideje	Nyeredék
Savanyú tej	17–19 °C	1½ óra	85 %
Beállított tejszín	15–16 °C	25–45 perc	97 %
Édes tejszín	10–11 °C	60 „	94 %

A tejszín összes zsírját nem sikerül vajjá köpülni; annak körülbelül egytizedrésze az íróban marad. Az a szám, amely megadja, hogy 100 rész zsírból mennyi ment át a vajba, a nyeradék, vagy köpülési fok. Ha $x = 100$ kg tejből nyerhető vaj és $f = 100$ kg tejből levő zsír, akkor $x = 1-2$; $f = 0-2$.

A vaj mosása nem okvetlen szükséges, de ha tartós vajat akarunk termelni, nem hanyagolhatjuk el. A mosással t. i. eltávolítjuk a vajból az írórészeket, melyek nitrogéntartalmú, könnyen romló anyagokat tartalmaznak. Az erősen meszes víz nem jó a vaj mosásához, mert szappanizívó teheti a vajat. Rendszeren a gyúróasztalon, gyúrás közben mossák ki a vajat; a víz a felette elhelyezett zuhanyból ömlik a gyúróasztalra. De a köpülésben is alaposan kimosható a vaj úgy, hogy a köpülés befejezték az író lebecsátjuk s helyette vizet eresztünk a vajhoz, aztán még 10 percig lassan járattuk a köpülőt s ezt annyiszor ismételjük meg friss vízzel, míg az elfolyó mosóvíz tiszta és már nem tejszerű.

A vaj sózása tartósítja a vajat, mert a sózott vajban a só a kis írócspepeket magához vonva egyesíti nagyobb sóvízcseppekké s ezek a vajból gyúrás közben kisajtolódnak. A sózást rendszeren száraz porított sóval végzik, úgyhogy a gyúróasztalon behintik a vajat sóval, $\frac{1}{2}$ óráig „pihenni” hagyják, aztán 3–4-szer át-



27. kép. Holsteini köpülő.

gyúriák, majd $\frac{1}{2}$ óráig megint szünetelnek s aztán véglegesen kigyúriák a vaját. A só lehetőleg tiszta (99%-os) nátriumklorid legyen; keserű sók nehezen oldhatóvá teszik a konyhasót ($MgSO_4$ és Na_2SO_4 , egyszerűen teszik a vaját). Lehet a sózást sóslével is a köpülőben végezni. Ekkor úgy járnak el, mint a mosásnál, de víz helyett sósvizes oldatot használnak, ezt követi a gyúrás. A só egyrésze a gyúráskor kinyomott lével veszendőbe megy. (A veszteség kb. 50%.)

A vaj gyúrásának célja a köpülésnél összetapadt vajszemcsék tömörítése, a vajnak megszabadtítása az frótól, illetőleg a felesleges víztől és a vaj kellő állományának elérése. A legjobban megy a gyúrás 10—15 C°-on. A vajgyúrásszalok kerek, búkfából vagy mahagonifából készült asztalok, melyek központjuk körül körben forognak s a gyúrást

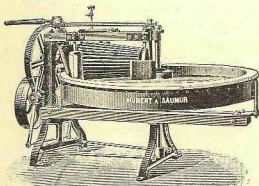
egy az asztalra nehezedő redőzött henger végzi; az fró levezetőcsatornákon folyik le. Vannak két hengerpárral működő szerkezetek is (28. kép).

A vaját a kiskereskedelem részére $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ kg-os darabokban pergamentbe, kivételre bádogdobozokba vagy alumíniumdobozokba, a nagykereskedelem részére hordókba szokták csomagolni. A hordó tölgy- vagy búkfából készült, belsejét pergamentpapirossal bélelik ki.

A hordóvaj penészesedésének megakadályozására a hordók belső felületét paraffinezik. A forró paraffin elpusztítja a fában lévő mikroorganizmusokat és teljesen elzárja a donga likacsait.

A vaj változása raktározása folyamán. Legjobban raktározható a vaj hűtőkámrákban, nagy, paraffinezett, pergamenttel bélelt hordókban. Nagyobb tömegben a vaj eltarthatóbb, mert aránylag kisebb a levegő hatásának kitett felülete. A nem hűtőtérben raktározott, jól készített vaj, kellő csomagolás esetében egy hónapig nem változik észrevehetően. Mivel a vaj a környezetben levő szagos anyagoktól megszagosodik, ilyenekkel együtt nem szabad raktározni. Minthogy a vajnak a fény is árt, a nagy vajraktárak ablakait piros vagy sárga üvegből készítik.

Raktározás alatt a vaj súlyából is veszít; 0 C°-on alig mutatkozik súlyvesztés, míg 15 C°-on 6 hét múlva a veszteség 0.5—1.2% is lehet. Legjobb, ha a hűtőkamra levegője a rendes víztartalomnak 70—75%-át tartalmazza; párá, nedves raktárban gyorsabban romlik a vaj.



28. kép. Vaj malaxeur.

A vajhibákat nem lehet rendszerbe összefoglalni, mert igen nehéz a szag- és ízkülönbségeket kifejezni; nagyjából háromféle oka lehet a vaj hibáinak, ú. m.

1. hibás lesz a vaj, mert rossz vagy hibás tejből készült,
2. „ „ „ „ „ készítése volt hibás,
3. „ „ „ „ „ apró szervezetek megbontják.

A leggyakoribb vajhiba a vaj avasodása, amiről még a zsíroknál részletesebben lesz szó (lásd 100. oldal). Az avas vaj karcos ízű s kellemetlen szagú. Az avasodást apró szervezetek is okozhatják; a vaj gyorsabban avasodik, mint bármely más zsír, mert a nemzsírszálaktrészek a mikrobáknak táplálékalajul szolgálnak. A tiszta zsír nem jó táplálékalaj a baktériumoknak, ezért a kiolvasztott vaj sokkal lassabban avasodik. Avasodás alatt az apró szervezetek a vajzsírt elbontják glicerinné és zsírsavakra; a glicerint tovább bomlik alkoholokra, melyek a savakkal észterekké vegyülnek, a zsírsavak egy része pedig oxidálódik, ami fagyús ízüvé, fehér színűvé teszi a vaját. Az oxidálás gyorsabban megy végbe fény hatására s még gyorsabban melegben. Tehát a hő és a fény okozói, illetőleg siettetői az avasodás bekövetkezésének.

Nagyon függ a vaj minősége a takarmánytól. Így megváltozik a zsír olvadáspontja s ezzel a vaj kenetősége. A csillagfűrt etetése keserű ízüvé teszi a vaját stb.

Az agyongyárt, a túlságosan sokáig, vagy túlerősen gyúrt vajnak felülote fénytelen s a vaj kenetősé.

Csikolt (tarka) a vaj, ha egyenlőtlenül hűtve gyúriák, azaz hidegebb és melegebb vaját gyúrnak össze, vagy ha nem egyenletesen sózták, vagy ha a festést nem jól végezték.

Fémizű a vaj, ha vas- vagy részsót tartalmaz (rozsdás tejkanna, vasas víz stb.).

A mikroorganizmusok okozta vajhibák 1. onnan származhatnak, hogy a tejszín érlelésekor hibás mikellejredések folytak le és 2. olyan mikroorganizmusoktól, amelyek csak a már kész vajban jelentek meg, illetőleg tudtak elszaporodni. Így: a laktózbontó sarjadzó gombák élesztőizű, a túlsavanyú tejszín gépolajizű, a Coli baktérium répaizű vaját létesítenek. A vaj hordózót nem mindig baktérium okozza, a fa nedve is oka lehet ennek és a Coli baktérium istállóra emlékeztető szagos anyagot termelhet.

A vajfeleségek.

A kereskedelemben megkülönböztetnek:

1. Edes tejszínből készült vaját, mely kevesebb zamatanyagot tartalmaz, mint a:

2. *Savanyított tejszínből készült vaj.* Ilyent készítenek kivitel céljaira 4% sóval. (Hűtőházakban 4—6 hónapig raktározható változás nélkül.)

a) *teavaj* a legjobb édes vagy savanyított tejszínből, só nélkül; tartósabb a savanyított tejszínből készült teavaj (pl. a dán, a tescheni vaj);

b) *asztali vaj vagy tömbvaj* kevésbé finom, sótalán;

c) *főzővaj* (Butterschmalz) úgy készül, hogy már gyengén avas vajat 40—45 C°-os vízfürdőn megolvasztanak, a habot eltávolítják, tisztáját leeresztik kő- vagy agyagedénybe s hideg helyen még el is raktározható. 98—99,5% zsírt és csak 0,5—1,5% vizet tartalmaz. Vajfze nincs, csak főzési célokra használható;

d) *megújított vagy renovált vaj* (renovated, process-butter). A vaj romlása közben képződött és az esetleg belekerült, oldható, szag- és ízrontó anyagokat a nélkül, hogy a vajat megolvasztanák, egyszerű mosással is eltávolíthatják. A vajat granulált állapotban folyóvízben mossák, vagy olyan langyos vízzel gyúrájk ki, amelynek hőfokán a vaj még nem olvad meg. Az így renovált vajnak tartóssága csekély, mert a kellemetlen szagot adó anyagok nem mind kiszűrölhetők ki és a káros apró szervezetek ezen az alacsony hőmérsékleten nem pusztulnak el.

A vaj felfrissítése (renoválása) gyárilag azért rendszeren azzal kezdődik, hogy kettősfalu, gözzelfűtött, félgömbalakú edényben megolvasztják (vajszírt készítenek belőle), aztán szóddával savtalanítják és a képződött szappanok eltávolítása után, vízgőzzel tisztítják; vízgőzt vezetnek bele, mely a rossz szagú anyagokat magával viszi, dezodorál. Az így kapott szagtalan zsírt vagy 1. tejjel emulgálják, a „tejszínt“ savanyítják és újra vajra dolgozzák fel, vagy 2. jeges vízben való hűtéssel a vajhoz hasonló állományúvá teszik, gyűrőgépen szózzák és hordókba csomagolják.

A processvaj összetétele nem tér el lényegesen a friss vajtól, csak feltűnő a szabad zsírsavak kis mennyisége; fizikailag a melegítésnél különbözik a friss vajtól, mert míg a friss vaj csendesen habzik, addig a megújított lökdös (mint a vizes zsír); a természetes friss vaj tisztán olvad meg átlátszó folyadékká, a megújított vaj zavaros, átlátszatlan marad. Ilyen eljárással teljesen élvezhetlen, avas, régi vaj, felfrissíthető. A vaj megújítását eleinte csak Amerikában üzték, később Angliában is kezdték alkalmazni.

A vaj összetétele.

A vaj alkotórészei zsír, víz, fehérje, tejucor és hamú. A vajzsír összetételéről még a zsíroknál lesz szó (lásd 128. oldal).

A vaj összetétele változó a készítés tökéletessége szerint, de vajból a következő:

zsír	82—91,0 %
víz	8,0—16,0 %
laktóz, fehérje, tejsav	0,8—2,0 %
nátriumchloridól mentes hamu ..	0,1—0,28%

	Sótalan vaj édes tejszínből	Sózott vaj sav. tejszínből
Zsír	83,5 %	84,0 %
Víz	14,0 %	13,0 %
Fehérje	0,8 %	0,5 %
Laktóz	1,5 %	0,6 %
Só .....	.....	1,8 %
Hamu	0,2 %	0,1 %

13. Az író.

A tejszín köpülésekor a zsír vajjá áll össze; a tejszín többi zsírtól-mentes részét, a tejszerű vizes folyadékot írónak hívjuk. Rendes köpülés esetén az íróban csak 0,4—0,5% zsír marad; édes tejszín köpülésénél több zsír marad az íróban, mintha savanyú tejszínt köpülnek. Az író kellemes üdítő ital, melyet inkább csak a meleg nyári hónapokban fogyasztanak. Hollandiában cscesemőnek rendelik az orvosok. Nálunk darával és burgonyaszemekkel keverve sertések, fejőstehenek és borjúk etetésére használják.

	Édes író	Savanyú író
Víz	89,7—91,0 %	90,3—91,6 %
Zsír	0,4—1,2 %	0,1—0,5 %
Laktóz	4,4—5,0 %	3,4—5,3 %
Tejsav	0,01 %	0,6—3,5 %
Fehérje	3,2—3,5 %	3,3—3,6 %
Hamu	0,7—0,8 %	0,65—0,82 %

Készítenek az íróból túrót is, rendszeren sovány tej és író keverékéből, melyet 38 fokra melegítenek, mire 3—4 óra alatt megalvad; ekkor „utánmelegítik“ 40—45 C°-ra, aprítják ülepítik, kiemelik, sajtolják stb.

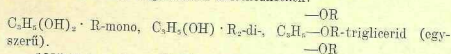
B) Zsírok és olajok.

A zsírok és olajok előfordulása és összetétele.

A zsírokat és olajokat készen kapjuk a növény és állatvilágból. *Növényi eredetű zsíradékok* leginkább a magvakban gyökerekben, levelekben stb. fordulnak elő; olyan növényi rész talán nincs is, mely legalább nyomokban ne tartalmazna zsírt. Nem egészen tisztázott kérdés, hogy a növényben hogyan készül a zsír; valószínűleg mind a proteinek, mind a szénhidrátokból, főleg keményítékből, glikózból cellulózból készíti a növény, a napfény segítségével és legtöbbször a magban, a csira körül halmozza össze, hogy a csirázó magnak mielőtt táplálkozni képes, rendelkezésre álljon ez az anyag, amelyből táplálkozó szerveit felépíti. Az élelmzési ipar szempontjából számos növény jön tekintetbe és számuk folyton szaporodik.

Állati eredetű zsíradékok közönséges hőmérséken rendszeren szilárdak, ellentétben a növényi eredetű legtöbbször folyékony olajokkal; csak a halzsírok folyékonyak. Az állat zsírttermelése sem egészen világos, de valószínűleg az állati szervezet is képes úgy a szénhidrátokból, mint a proteinekből zsírt előállítani. A növényi zsírok az állatnak is táplálékkul szolgálnak, melyet aztán az állat szervezete részint felbont, részint elraktároz; ez az elraktározott növényi zsír és az állat által termelt felépíti a bőr alatt, a belek közt, az izmok közt, a vesék körül, a májon stb. helyezkedik el.

A zsíradékok összetétele. A zsíradékok a zsírsavak észterei, melyek zsírsav- és alkoholból, vízképződés közben keletkeznek. A zsírsavak lehetnek telítettek és telítetlenek. Telített a szilárd palmitinsav $C_{15}H_{31}COOH$ és a még szilárdabb stearinsav $C_{17}H_{33}COOH$; telítetlen zsírsavak a folyékony olajsav, az erukasav, a lenolajsav stb. Az alkoholok közül legfontosabb e tekintetben a 3 vegyértékű glicerín $C_3H_5(OH)_3$, melyből tehát mono-, di- és trigliceridek keletkezhetnek:



1895-ig az volt az általános felfogás, hogy a zsíradékok csak egyszerű trigliceridekből állnak, míg Bell kimutatta, hogy a vajban kevert gliceridek (pl. oleo-butiropalmitin) fordulnak elő. Azóta különféle

zsírokból különböző kevertglicerideket mutattak ki. $C_3H_5-OR_1-OR_2$ kevert $-OR_3$

triglicerid (5-féle lehetőség). Általában a friss zsíradékok főleg triglicerideket tartalmaznak s rendszeren stearin palmitin és oleinsavak triglicerideiből állnak; miután a tristearin $71.6^\circ C$ -on olvad s $70^\circ C$ -on dermed meg, a tripalmitin $65^\circ C$ -on olvad és $47^\circ C$ -on dermed, a triolein pedig folyékony és $-4^\circ C$ -on dermed meg — nyilvánvaló, hogy a zsír állománya annál keményebb, mennél több benne a stearin s annál lágyabb, mennél több benne az olajsavglicerid. A természetben előforduló zsírok $60^\circ C$ fölött mind nem szilárdak. Vegytiszta gliceridek színtelenek, szagtalanok és íztelenek.

A zsírsavak nemcsak a 3 vegyértékű glicerinnel, hanem az 1 és a 2 vegyértékű alkoholokkal is vegyülhetnek; ezeket az észtereket *viaszoknak* nevezzük. Ilyen alkoholok a cetilalkohol, a cerilalkohol, a miricilalkohol, (melynek palmitinsavas észtere a méhviasz alkoholban oldható része). A zsíradékok azonban az észtereken kívül még kis mennyiségben egyéb, ú. n. kisértőanyagokat tartalmaznak, melyeket „nemzsír” vagy „el nem szappanosítható”-nak is nevezzük. Ezek nagyrésztben oldatlanok vannak, tehát szűrőssel nem távolíthatók el; mennyiségük 0.5–3% közt változik. A „nemzsír” állhat festőanyagból és chromogen vegyületekből (olyan anyagok, melyek jellemző színreakciókat adnak pl. sesamim és sesamolajban), sejtiszóvtrészekből, nyálkából, szerves sókból és vízből. A „nemzsír” tehát természetes kisértőanyaga a zsíradéknak s gyakran az egyes speciere nagyon jellemző. A nemzsírhoz, illetve az „el nem szappanosítható”-hoz számítjuk a zsírok és olajoknál az aromás alkoholokat is; a növényi zsíradékokban *phytosterin*, az állatiban *cholesterin* fordul elő. A foszfortartalmú *lecithin*, felette csekély mennyiségben, csaknem minden természetes zsírban kimutatható. A *szabad zsírtartalom* a zsírok és olajokban csak csekély, legfeljebb néhány %, míg a viaszokban igen jelentékeny.

A zsírok és olajok előállításának főbb műveletei.

Növényi zsírok (olajok) előállítása.

1. Nyersanyag (magvak) tisztítása [sziták, ventilátorok, triurorok, kéfék, mágnesek].
2. Nyersanyag felaprítása [malomok, kollerjártatok, desintegrátorok, hengerek stb.]
 - a) Sajtolással.
 - b) Kiváló eljárással.

Melagító készülékek.
Fűgleges víznyomáson sajtok.
Zárt és nyitott sajtok.
Folytonos sajtok.

Kiváló készülékek.
[CS₂, benzol, CCl₄, trichloretilén]

Nyersolaj + lepény.

Nyersolaj + liszt.

Állati zsírok (olajok) előállítása.

1. Nyersanyag tisztítása [csak nyersfaggyú és csontoknál mosással].
2. Nyersanyag felaprítása.



4. Csepítés, esetleg sózással. (Eredmény: nyerszsír (olaj) + töpértű).

Nyers olajok és zsírok finomítása.

1. Mentosítás a stearintól (demargarinálás).
2. Ülepítés (esetleg NaCl , Na_2SO_4 , CaCl_2 , hidroszilikátok, spodium).
3. Szűrés, melegen, esetleg hidegen, vagy centrifugálás.
4. Finomítás töm. kénssavval (ételolajra alkalmatlan).
5. Közvetlenbűtés (lúggal, ammóniával, alkálifémkarbonáttal, kalciumoxiddal, magnéziumoxiddal).
6. Halványítás (szénnel, hidroszilikáttal, floridinnel).
7. Szagtalanítás (desodorálás).

Zsír- és olajipar ágai.

(Lewkovitsch szerint.)

A trigliceridek kémiai változása nélkül: Ételzsírok és ételolajok, világítóolajok (Brennöle), kenőolajok.

A meg nem bontott gliceridek kémiai változásával: Polimerizált olajok, oxidált olajok, főtt olajok (kencék), vulkanizált olajok (faktisz), jódózott, brómozott, nitrált olajok, szulfonált olajok (textilolajok).

Gliceridek bontásával: Stearinipar, gyertyaipar, szappanipar, glicerinyártás.

Ételzsírok és ételolajok.

Ételzsírok azok a 15°C -on kenhető vagy szilárd zsírok, ételolajok pedig azok a 15°C -on folyékony zsírok, amelyek emberi táplálékra alkalmasak. Mindkettőnek nagy részét készen kapjuk a növény- és állatvilágból, mert növényrészekben és állatrészekben élvezhető állapotban vannak jelen, pl. az olivagyümölcs húsában az olívaolaj, a sertés izmiban a disznózsír, tejben a vajzsír.

Az ételolajok többnyire növényi eredetűek. Állati eredetűek csak a halolajok és a disznózsírból alacsony hőfokon kiperéselt szalonnaolaj (lard oil); emberi táplálékul halolajok csak az északi sarköv lakóinál szolgálnak, a lard-oilt pedig a margaringyártásnál használják. Az ételolajok, nem tekintve az ülepítést és a szűrés, vagy változatlanul, vagy tisztítottan (tisztítási eljárás után) kerülnek forgalomba; mindkét esetben még esetleg jelenlévő szilárd alkotórészekről megszabadítva kerülnek piacra. Felhasználásuk szerint az ételolajok lehetnek: *sáldta (táblaolajok)*, *főző-sütőolajok*, továbbá a *konzerviparban* és *élelmiszerek*

előkészítésű (appreturájú) felhasználható olajok. A salátaolajoktól megkövetelünk teljesen átlátszó tisztaságot (tűkröt) és mérsékelt sűrűséget; a főzőolajok (délvidéken, Itáliában főleg olívaolaj) ne adjanak túlnagy habot; a sütőolajok a vajat helyettesítik; az élelmiszerek előkészítésű szolgáló olaj fényesítésre szolgál rizshántolókban, a kávébabnál stb. (másodrendű olaj is lehet, de az ásványolaj tilos), konzervipari célokra (oliva- és szardina-konzervekhez) oliv-, szesám- és arachisóolajat használnak, mert ezek nem könnyen avasodnak, s a lezárt konzervdobozt sterilizálják.

Az ételzsírok állati vagy növényi eredetűek. Ezek is vagy változatlanul, vagy pedig tisztítási eljárás után kerülnek forgalomba. Ide számíthatjuk a szilárdított, hidrogénezéssel előállított zsírokat és szilárd állapotú zsíremulziókat, amilyen a vaj, a margarin.

A zsír jelentősége táplálékunkban. A zsírok átlagos égéshője 9500 hőegység. Felnőtteknek napi 50 g zsírminimum kell. Minden táplálékban a kalóriákon kívül van bizonyos telítési foka, mely alatt azt az időt értjük, amíg a táplálék emésztési szerveinket igénybe veszi. Az egyes táplálékanyagok a gyomrot nem egyenlő gyorsan hagyják el. A zsírnak, mint táplálékanyagnak jelentősége nagy részben magas telítési fokában rejlik. A gyomorban a zsír már némi bomlást szenved, de resorpciója csak a vékonybélben történik; ehhez szükséges, hogy a zsír olyan állapotú legyen, hogy a bélfallal keresztül mehesse, tehát hogy vizes folyadékokkal keveredjék (emulgáltassék) vagy pedig olyan bomlást szenvedjen (fermentáció alkális közegben), hogy a képződött szappanok a meg nem bomlott zsír emulgálását előmozdítsák.

Csaknem valamennyi ételzsírnak 95-8%-át megemésztzi az egészséges szervezet. Tehát az emésztés teljeségére nézve nincs lényeges különbség pl. a vaj, margarin, kókuszszír között, bár ezeknek illóan oldható zsírsavgyecidtartalma nagyon különböző. Az alacsony molekulatűlyű zsírsavak gliceridjeit gyorsabban asszimilálja a szervezet, ezek reakcióra képesebbek, mint a magasabb molekulatűlyűak gliceridjei. Tehát a szervezet gyorsabban asszimilálja az oleint, mint steartint; ebből következik, hogy gyorsabban asszimilálja az alacsonyabb olvadáspontú zsírokat, mint a magasabb olvadáspontúakat. Az olvadáspont és az asszimiláció gyorsasága közti összefüggéshez hozzájárul még az olvadáspont és testünk hőmérséke közti viszony. A 37°C -alatt olvadó, tehát testünkben folyós zsírokat gyorsabban emésztjük meg, mint a 37°C -on szilárdakat, pl. préselt faggyút. Ez nem változtatható azáltal, hogy a 37°C -nál magasabban olvadókat olajjal keverve, alacsonyabb olvadáspontúvá tesszük, mert a testben a különféle olvadáspontúak elkülönülnek egymástól. Az elkülönítés nem lehetséges akkor, ha a

magas- és alacsony olvadáspontú zsírsavak kevert gliceridek alakjában és nem mint egyszerű gliceridek keverékei vannak jelen. A legtöbb szilárd ételzsír mint faggyú, sertészsír, libazsír, kakaóvaj, kevert gliceridekből van összetéve, de a hidrogénezéssel szilárdított zsírokból csak egy kevert gliceridek mennyisége.

Az ételolajok és zsírok általános tulajdonságai.

Színük a leghalványabb világossárgától a legintenzívebb sárgabarnáig, sötétvörösig és zöldesbarnáig változik. Rendszeren az ételolajokat annál finomabbnak tartják, minél világosabb, néha azonban bizonyos színárnyalatot tipikus, pl. a zöldes az olívaolajban. Az ételzsírokat rendszeren fehérek, sárgák; gyakran sárgára festik árthatatlan növényi festékekkel.

Szag és íz sok ételzsírra s olajra nézve jellemző. Vagy a zsírnak magának alkotórésze (pl. az ürfaggyú) alacsonymolekulású glicerid és zsírsav jelenléte okozza, vagy pedig íz és szagot adó növényi részek, melyek a nem tökéletesen tisztított növényi ételolajban gyakran előfordulnak. Azt a jellegzetes szagot, amely a finomabb ételolajokon érezhető, nemcsak a jelenlévő illanó gliceridek, hanem az apró szervezetek tevékenysége is okozza. A takarmányból juthatnak arómaanyagok a vajba (nyári vaj). Mesterséges arómát kap a vaj apró szervezetek beoltása által (tejszín savanyítása). Az olajok és zsírok gyakran nem kívánatos szagokat is könnyen felvesznek, pl. földszagot, ha a magvak nem tiszták, fémíz a takarmányból, pörkölt ízt, rothadt ízt a víztől stb. A romlás közben képződő íz és szag elfoldható idővel az eredeti ízt és szagot.

A zsírok és olajok romlottsága. Ételszírok és ételolajok, melyek aprószervezetek hatására vagy más okból olyan „mélyrehatóan” elváltak vagy annyira „szennyezettek”, hogy rendeltetési céljukra már nem alkalmasak, nevezetesen, ha annyira avas, dohos, rothadt, penészes, keserű, karcoló ízűek vagy szagúak, hogy vagy teljesen élvezhetlenek, vagy pedig rendeltetésüknek nem megfelelőek, romlottak tekinthetők. Lehet tehát elsőrendű tevékenység jelzett vaj romlott mint ilyen, de még megfelelő pl. főzési célokra. A romlásnál észlelhető szag- és ízjelölésekhez tartozik még a vaj és margarinoknál a „faggyús” és „olajos” név is. Az avas kifejezést csak a zsírokra, olajokra használják, mert a romlásnak ez a neve zsírhoz kötött, míg más íz- és szagjelenségek pl. rothadt, penészes, nincsenek zsír jelenlétéhez kötve, tehát zsírokra nézve nem jellemzők.

„Szennyezések” nemcsak utólag kerülhetnek az áruba, hanem lehet-

nek hiányos előállítás. Következmenyei is, pl. a szabad zsírsavak nem kellő előlívása.

„Mélyreható elváltások” alatt azokat a kémiai átalakulásokat értjük, amelyek rendszeren csak a hosszabb raktározás közben jelentkeznek. Ezeknek az elváltozásoknak megfélése úgy minőségi, mint mennyiségi értelemben egyéni. (Keleten az avasságot megkövetelik.)

A romlást a következő tényezők okozhatják:

1. *Víz.* E nélkül a zsírnak romlása a gliceridek bontása útján nem lehetséges. A víz hat a gliceridre, zsírsavak szabadulnak fel; az alacsony molekulású zsírsavak az avas szagot, a magasabb molekulásúak a faggyús ízt okozzák.

2. Az oxigén mint a levegő alkotórésze. Ez a telítetlen zsírsavak gliceridjeit támadja meg s ezáltal oxisavak és gliceridjeik keletkeznek; de az oxigén előidézheti a szénléc elszakadását is, minek folytán alacsonyabb molekulású oxigéntartalmú vegyületek, pl. alkohol, aldehidek, ketonok és új savak keletkezhetnek.

3. *Fény.* Avasodás esetén intramolekuláris fényreakciókat eddig nem észleltek, de valószínűvé teszi ezeket az, hogy nedvesség és levegő kizárása mellett megvilágított zsír, avas lesz. (Z. U. N. G. 1913. 704.)

4. *Enzimek.* pl. zsírbontó lipáz, észterifikáló észterázok, széndioxidot elvonó karboxilázok. Némely növényben a zsír lipáz hatására már a növényben, előállítás előtt avas, illetőleg savanyú lesz; ez az enzimhatás, mely csekély mértékben csaknem minden növényi zsírban vagy olajban előfordul, jellemző a tengerolajra, rizsolajra (Graminák olajára) és gyümölcsös olajokra (pálmák). Az enzimhatást a meleg fokozza, de a túlmelegítés megzavarja.

5. *Az apró szervezetek* (baktériumok és gombák) között sok a zsírbontó, tehát avasodást előidéző, különösen *Bacillus fluorescens liquefaciens* és *non liquefaciens*, *Oidium lactis*, *Penicillium*, *Aspergillus* és *Mucor*. Vannak azonban olyan baktériumok is, amelyek olyan tulajdonságot idéznek elő, amely kívánatos, pl. a vaj aromáját. Mindezeknek táplálótálaj kell. A tiszta, közömbös gliceridek nem táplálótálajai a baktériumoknak és gombáknak; víz egyedül sem táplálótálaj. (Vajban a tej fehérjei és a tejcukor szolgálnak táplálótálajul.)

6. *Magasabb hőfok* egyedül nem okozná a zsírok romlását, de siettetni az előbbi öt pontban közölt tényezők által megindított kémiai reakciókat.

A romlás okozói közül ritkán van jelen csak egyedül egy, többnyire egyszerre többen, ritkán egyszerre mindnyájan is megjelenhetnek; pl. avasodás sötétben is, vagy csíráztatás után is bekövetkezik. Lehet valamely zsír avas, de nem kell, hogy savanyú is legyen; lehet savanyú

anélkül, hogy avas lenne, mert nem minden zsírsav hat fellelő- és szaglóidegeinkre ugyanolyan mértékben kellemetlenül. Kevés szabad sav minden zsírban, olajban van. Ha több tényező van jelen, akkor egymást segítik, pl. a fény gyorsítja a reakciókat; vagy: nagyon lassan megy végbe a zsírbontás, ha csak egy szükséges tényező, a nedvesség, van jelen; de sokkal gyorsabban, ha egyidejűleg a fény is hat.

Az, ami szagló- és fellelőidegeinkre úgy hat, hogy ennek következtében a zsírt romlottnak mondjuk, többnyire *illandanyagok keveréke*, mely keverék alkotórészeinek száma és mennyisége igen változó. Összetétele függ a zsír összetételétől és attól, hogy milyen tényezők okozták a romlást. Ehhez járul még, hogy a romlás reakciótermékei, különösen keletkezésük idején, egymással vegyülnek és új anyagok képződnek, így pl. alkoholok savakkal észterekké egyesülnek. Az így képződött anyagoknak abszolút mennyisége a keverékben olyan csekély, hogy ez idő szerint még nem mind ismeretes.

A fény, levegő és aerob mikroorganizmusok hatására a zsírok rendszerint kívülről befelé avasodnak; de ez nem szabály, mert lehet a zsírok belsejében is levegőbuborék.

Avasodásra hajlanak első sorban a nemszáradó olajok, aztán a fellelőszáradók, de szilárd zsírok is, sőt száradó olajok is megavasodnak, vagyis kellemetlen szagúak és torkotkaparó rossz ízűek lesznek. Az avasodásnál végbemenő kémiai folyamatot sokan tanulmányozták, de tisztá képpünk ma sincs róla.

A zsírmolekula bomlását glicerinné és szabad zsírsavra hidrolízisnek mondjuk. Avasodás alkalmával a zsír részleges bomlását követő oxidálódást fel kell tételeznünk. Egyedül hidrolízis vagy egyedül oxidáció nem okozza a zsírok és olajok avasodását. Ezt bizonyítja, hogy bár a zsírok és olajok nem avasak, mégis sok szabadzsír-sav lehet bennük, másrészt oxidálhatók anélkül, hogy az avasodásnak nyomait is észlelnék.

Arra nézve eltérők a nézetek, hogy a hidrolízis folytán felszabadult zsírsavak oxidációjakor milyen termékek keletkeznek. Egyesek szerint oxisavak keletkeznek, mások szerint aldehid képződik. Ma kémiai úton nem tudjuk bebizonyítani, hogy egy zsír avas-e vagy nem; de kell érní fizikai változások megállapításával. Mikroskóppal nézve, a friss vajzsír golyókból áll, az avas vajban tűalakú kristályok látszanak. Bizonyító erejű a sajátosságos szag és íz is, amilhez néha színváltozás is járul. Sokszor a frissen fehér zsír, megavasodva megsárgul.

A savszámából (szabadzsírsavtartalom) avasságra következtetni nem lehet, mert a trigliceridből felszabaduló zsírsav oxidáció nélkül még nem jelent avasodást. Az avas zsírok és olajok ugyan mindig tar-

talmaznak szabad zsírsavakat, de mennyiségük nincs összefüggésben az avassággal, tehát az avasodás fokmérője sem lehet.

A zsírok romlása elleni eszközök:

1. a teljes szárazság (hűvös száraz helyen),
2. a zsír vagy olaj tisztasága,
3. a levegő hiánya (teli edények pergamenttel bekötve),
4. a fény hiánya (azaz sötét helyen való tartás).

Ezeket a gyakorlatban felette nehéz megvalósítani, az utolsó vízyomok eltávolítása alig sikerül. Nyitott edényben sokkal gyorsabban avasodnak a zsírok, mint zárt edényben. Számos eljárással igyekeztek az avas zsírokat megjavítani, p. o. az illandó, szagos részeket gőzzel elhajtják, a nem illandó aldehideket tömény nátriumhidroszulfáttal NaHSO_3 -oldattal több órán át főzik, mire csapadék képződik, mely a zsír- és vízréteg között áll össze és eltávolítható stb.

Ételolajok és zsírok előállítása.

1. *Raffinálás nélkül* ételolajként forgalomba hozott olajok: olívaolaj, mák-, földidő-olaj stb. alacsony nyomással, alacsony hőfokon, a nyersanyag sajtolása után készülnek; ezeket gondos szűrés után elég-séges ideig ülepedni hagyják, hogy a víz és növényi részek és az ebben lévő enzimek kiküszöböltesse.

2. *Tisztított* igénylő ételolajok és ételzsírok magas nyomáson, meleg sajtolással, sőt kioldással is készülhetnek, mert utóbb a tisztítás közben alkalmazott hőmérsékleten csíralaníthatók.

3. *Különleges eljárást* igényelnek azok a zsírok, amelyeknek lényeges alkotórésze a víz, a fehérjék és cukrok (pl. vaj és margarin), mert ezek a zsír eltarthatóságát csökkentik és jelenlétük miatt a kész árut sterilizálni nem lehet.

Az ételolajoknak és ételzsíroknak nagyrésze úgy kerül fogyasztásra, ahogy a növény- vagy az állatvilágtól kapjuk; ülepítéssel tisztítják és megsűrík, de más műveletnek nincsenek alávetve. Azért ezek előállítása nagy tisztaságot igényel. Az állati eredetű, ide tartozó zsírokat és néhány melegvidéki növényi zsírt kiolvasztással, a növényi olajokat házilag kicsiben, alacsony hőmérsékleten, csekély nyomású sajtokkal állítják elő. Ezt a csoportot az jellemzi, hogy élvezhetőek anélkül, hogy a növény- vagy az állatrészekből elkülönítene őket, mert ezek a növény- vagy állatrészek maguk is ehetőek, pl. olíva, mogyoró, kókuszdió stb. Nem jön tekintetbe az sem, hogy a zsírtartalmú húst, legyen az sertés vagy liba, előbb főzik vagy sütik, mert hiszen e közben a zsír nem megy keresztül kémiai változáson. De ha a mag vagy a gyümölcs nem is

ehető, ezek étolajra mégis feldolgozhatók, ha az előállítási mód olyan, hogy az olajtól távoltarthatók azok az anyagok, amelyek a magot vagy a gyümölcsöt élvezhetlenné teszik. Példa erre a lenmag, esetleg a csontzír. Számos esetben a zsir vagy olaj még alkalmatlan az élvezetre, előbb el kell belőlük távolítani azokat az anyagokat, amelyek élvezhetlenné teszik. Ezek az eltávolítandó anyagok két csoportba oszthatók:

1. *Az olajból keletkezett bomlási termékek* (zsírsavak, aldehidek, ketonok stb.), melyek a nyers olajban akkor fordulnak elő, ha az olaj már a növény magvában vagy gyümölcsében megavasodott. Megtörténik ez a pálmaolajjal enzimatásra, a kókuszszírral a kopra mesterséges szárítása közben, vagy az aratástól a feldolgozásig eltelt hosszú idő alatt.

2. *Idegen anyagok*, melyeknek az olajbajutása nem kerülhető el. Ilyenek a nyersgyapotmagolaj gyantaszerei anyagai.

A hideg sajtolás, gyenge nyomás alatt csak kevés olajat eredményez. A nyeredék emelhető a nyomás és a hőmérséklet emelésével, esetleg kioldással; de ilyenkor elkérülhetetlen, hogy még a magban, a csaknem közömbös olaj is részlegesen el ne bomoljék és az is, hogy idegen anyagok, festék, növényi enyvek ne jussanak az olajba.

Ételzsír (olaj) készítés céljaira nyersanyaggal nem szolgálhatnak azok az állapotok, melyeknek húsá nem alkalmas táplálkozásra, továbbá olyan zsírok vagy olajok, amelyekből a bennük lévő élvezhetetlen, vagy mérgező anyag, ismert technikai eljárások szerint nem távolítható el.

Az ételolajok és ételzsírok tisztítása.

Tudjuk, hogy az olajokat és a zsírokat üleptéssel, szűréssel, közömbösítéssel, halványítással, szagtalanítással, kifagyasztással tisztítják:

1. A mechanikai szennyezők (nem oldható szenny) eltávolíthatók *üleptéssel, szűréssel és centrifügálgatással*.

2. Az oldható szennyezők eltávolíthatók közömbösítéssel és halványítással. A közömbösítő szer elzappanosítja a szabadzsírsavakat, gyantasavakat és más savanyú anyagokat, a képződött szappan pelyhekben kiválik s a csapadék magával rántja (kicsapja) a festőanyagokat, növényi nyálkákat, fehérjéket is; tehát a közömbösítés nemcsak mentesíti a savtól, hanem egyúttal halványítja is az olajat; továbbá elejét veszi annak, hogy utóbb fehérje- vagy nyálkakeverékkel legyen bajunk. Hanem a közömbösítés hatásai közül csak a savtól mentesítő hatás tökéletes, a másik két hatása adsorbeáló anyagokkal (silikátokkal) tökéletes. Számos új eljárás nem az által közömbösítő, hogy eltávo-

lítja a szabad zsírsavakat, hanem összetett éterré változtatja őket, ami glicerinnel, etilalkohollal stb. történhet.

3. *Halványítással* a festőanyagot távolítják el. Ez sokféleképpen lehetséges. Elterjedtebb eljárások a következők:

a) *Colorimetrids* eljárás, vagyis kiegészítő színű anyagok hozzáadása; gyengén sárga olajat metilbolyával világosabb színűvé változtatnak; pirosas olajokat klorofillel szintelenítnek;

b) *adsorbeáló anyagok*: szilikátok, csapóföld, diorit, csontszén használsa; a csontszén a felületi vonzáson kívül még azzal is hat, hogy a nedves csontszén felületén fény behatására hidrogénperoxid keletkezik, oxidálással is csökkenti a festőanyagot;

c) *chemiai hatás*: 1. napfényvel való megvilágítás által, mikor (napfény) a levegő oxigénjét ózonosítja; 2. levegőt oxigént, vagy ózont fújtatnak át a kelőlen felmelegített olajban, mely eljárás nemcsak halványít, de szagtalanít is, mert a szagos gázok az átfújtatott levegővel eltávoznak.

4. *Szagtalanítás vagy desodorálás*. A zsírokból lévő szagos anyagok három csoportba sorozhatók:

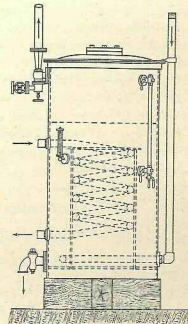
a) rendkívüli körülmények folytán beléjutott anyagok;

b) a zsírnak kiegészítő alkotórészei, p. o. az alacsony zsírsavak gliceridjei;

c) a zsír bomláskor keletkezők (p. o. avasodáskor, phonicinek a halzsírban).

A 180–200 °C-ra felmelegített olajba túlhevített vizgőzt, levegőt vagy gázt hajtanak keresztül, mely magával viszi az illanó szagos anyagokat, de ekkorban a trigliceridek nem változnak. Az eljárás tehát néhány óráig tartó gőzölés, mely után az olajoknak levegőhozzájutás nélkül, esetleg széndioxid gázkörben gyorsan le kell hűlni (29. kép).

5. *Aroma: szag és íz javítása*. Szagtalanítással csaknem íztől és szagtól mentes olajat kapunk, mert nemcsak a kellemetlen, de a megkívánt, jellemző ízt és szagot adó anyagokat is eltávolítja. Ezért a kellő aromát mesterségesen igyekeznek megadni, pl. glicerinné és szerves savak: ecet-, vaj-, tej-, almasav hozzákeverésével. Pl. sikerrel használnak cumarint (cumarsavanhydridet) mívajakhoz, hogy a kellemetlen



29. kép. Zsírszagtalanító-készülék.

szagot elődje, vagy pl. Filbert szabadalma szerint állati zsírokat úgy javítanak, hogy töpörtyűvel melegítik, aztán leszűrik.

6. *Hidegetálló-képesség.* Némely olajban sok, magasabb hőmérsékleten olvadó alkotórész van, ezért közönséges hőmérsékleten sem marad teljesen tiszta, míg hidegebb helyen üledék válik ki belőle, megzavarosodik. Ezt meggátlandó, az olajat demargarinózzák, vagyis kifagyasztják olyképen, hogy fokozatosan lehűtik rendszeren $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra, aztán megszűrik vagy centrifugálják. A kifagyott rész vagy mint ételzsír, vagy a margarinváltásnál használható fel.

7. *Zsírok szétrálasztása* puhább és keményebb részekre a demargarinózashoz hasonló eljárás. Az olvadás pontjánál valamivel magasabb hőfokú olajat lassan hűtik, lassan hagyják kristályosodni megfelelő hőfokú helyiségben, aztán a kristályos és folyós részt együtt kendőkre rakják és kisajtoltják, pl. fagygyűlő alacsonyabb olvadáspontú margarint, kókuszszírból magasabb olvadáspontú kókuszstearint készítenek.

8. *Az olajok házasítása* vagy összekeverése ízjavítás, avasodás késleltetése, középáru (olesó, drága), egyenlő mintájú (standard) áru előállítása miatt szokásos. Az összekeverést tartányokban, keverőkészülékkel végzik.

Az ételolajok és zsírok osztályozása.

Az ételzsírok és ételolajok négy főcsoportra oszthatók:

A) A fontosabb növényi ételolajok:

1. *száradók:* len-, mák-, dió-, kender-, napraforgóolaj;
2. *félíg száradók:* repace-, mustár-, tengeri-, szója-, szezám-, gyapot-, gomborka-, búkk-, tökolaj;
3. *nem száradók:* oliva-, földidió-,ogyoróolaj.

B) A fontosabb növényi ételzsírok:

1. pálma-, 2. pálmamag-, 3. kókusz- és kakaózsír.

C) A fontosabb állati ételzsírok és ételolajok:

1. vaj, 2. marhafaggyú, 3. ürüfaggyú, 4. sertézsír, 5. libazsír, 6. csontzsír, 7. lózsír, 8. halolajok és halzsírok.

D) A fontosabb mesterséges ételzsírok:

1. vajpótlékok: margarin, növényi vajak, 2. disznózsír-pótlékok, 3. szilárdított zsírok.

A) A fontosabb növényi ételolajok.

1. Száradó olajok.

1. *Lenolaj* (oleum lini) a len (*Linum usitatissimum*) magjából készül. A lenmagot rendszeren sok más mag, p. o. gomborka, gabona szennyezi, úgyhogy csaknem minden lenolaj nyomokban tartalmaz más olajat is. A lenmag olajtartalma vidék és évről évről változó: 30–40%; ritkán termelik kioldással, rendszeren hidegen sajtolással sárga, melegben sajtolással barna olajat gyártanak. Ételolajnak csak a hidegen sajtolt lenolajat használják, mely szép sárga színű, kellemes, kissé keserű ízű. Főleg Sziléziában, az alpesi tartományokban és a Kelet-tenger partjain fogyasztják. A lenolajat lúggal finomítják. Kazánban 5% meleg, 30° Bés káliumhidroxidoldatot kevernek hozzá egy órán át, aztán leüleptik. A lenolaj a hideget jól tűri, —16 °C-on sűrű, —27-en szilárd lesz. Levegőtől a lenolajat jobban kell óvni, mint a többi ételolajat, mert levegőn gyorsan avasodik.

A lenolaj tartalma kb. 5% olajsavat, 15% linolsavat, 15% linolensavat, 65% isolinolensavat, 10–15% stearin-palmitin-myristinsavat.

2. *Mákolaj* (oleum papaveris) a mák (*Papaver somniferum*) magjából sajtolják. Van fekete, vörös, kék, barna, fehér mák; legjobb olajat a fehér mag adja. Olajtartalma 50–60%. Csak a hidegen sajtolat fehér mákolaj elegendi ki az élelmiszeripar követelményeit. A magokat megtörés és sajtolás előtt kéfékkel jól le kell tisztítani, különben az olaj földízű lesz. A mákból készült ételolaj kellemes szagú és ízű, halvány-vörössárga színű, a hideget jól állja, nem gyorsan avasodik, de a levegőn oxigént véve fel, megromlik.

33. *Dióolaj* (oleum juglandis) a diófa (*Juglans*) magjából készül, melyet sajtolás előtt 2–3 hónapig raktározni, aztán kemény héját feltörik és eltávolítják, a belét zúzógéppel összezúzzák, aztán kisajtoltják. Olajtartalma 40–65%. A hidegen sajtolat olaj híg, színtelen vagy zöldes, kellemes, dióra emlékeztető ízű.

4. *Kenderolaj* (oleum cannabis) a kender (*Cannabis sativa*) magjából készül, melyben átlag 35% olaj van. A friss olaj zöldessárga, később barnasárga. Csak az oroszok használják ételolajnak.

5. *Napraforgómagolaj* (oleum Helianti annui) a közönséges napraforgónak magjából készül, melynek olajtartalma 36–53%. A magvakat előbb meghámozzák, aztán sajtolják. A hidegen készült olaj sárga, jellegzetes, nem kellemetlen szagú és ízű, a hideget jól állja, —16 °C-on megmerevedik. Ételolajnak használják az oroszok, a spanyolok és

Egyiptomban. A napraforgóolaj zsírsavai: a linolensav, olajsav és palmitinsav (az arachinsav kétséges).

	Olva-tás-pont	Dermedés-pont	Refrakció	Jódszám	Fajsúly
Lenolaj	-16 C°	-20-27 C°	81-87	164-168	0.93-0.941
Mákolaj	folyós	-18 C°	72-74	131-158	0.92-0.937
Napraforgómagolaj	folyós	-16-19 C°	72.2	120-135	0.92-0.936

2. Félíg száradó olajok.

1. *Repeceolaj* (oleum raparum) különféle brassicamagokból készül. Rendesen csak házilag készítik hideg sajtolással a barnasárga olajat, mely frissen szagtalan, de hamar romlik. Nagyban a tisztított magokat melegen sajtolják; a nyersolajat 1% tömény kénsavval tisztítják, mely a szennyezőeket elszeszesíti. A megtisztult olajból a kénsavat többszöri mosással távolítják el. Az utolsó mosáshoz szódátartalmú vizet használnak. Az így tisztított olajat úgy teszik alkalmassá étkezésre, hogy 3-4% burgonyakeményítővel lassan 120 C°-ra melegítik föl, miközben a keményítő az olajnak kéntartalmú vegyületeit elnyeli. Az ilyen repeceolaj „zsírolaj” (Schmalzöl) néven kerül az élelmiszeriparba. „Grána” néven elterjedt egy folyékony ételzsír, melynek főalkotórésze közömbös és szagtalanított repeceolaj. A nyers repeceolaj barnás, a finomított világossárga, jellemző szagú és a szilárdított zsíripár fontos nyersanyaga, mert higfolyós, a hideget jól állja. A mesterséges festéket a műszírokhoz repeceolajban oldva alkalmazzák. A repeceolaj zsírsavai főleg olajsav, stearinsav, erucasav és kevés arachinsav. Jellemző a repeceolajra, hogy higfolyós és ecetsavban nagyon kevés oldódik beléle.

2. *Mustárolaj* (oleum sinapis) a fehér, fekete és az orosz, vagy Sarepta-mustármagokból készül. Hideg sajtolással kényl montes olajat állítanak elő, melyben nincs stearinsav. Csak az oroszok használják ételolaj gyanánt. Az áthatóságu és égetőfű állítmustárolaj nincs jelen a mustármagban, hanem a magban lévő myrónsavas káliumból víz hatására képződik. Ezért nem szabad a magoknak megnedvesedni, hanem egészen szárazon kell azokat sajtolni. A sajtoló lisztből vagy lepényből mustár készül, melyről később, a fűszereknél lesz szó.

A mustármagok olajtartalma 25-33% között váltakozik.

3. *Tengeri- vagy kukoricaolaj* (oleum maydis) a tengerimag csírájából készül. Az összes gabonaneműek között a tengeriben van legtöbb olaj; a héjrészekben 2-1%, a lisztes részben 0.9%, a csíraban leg több van. Főleg Amerikában gyártanak tengeriolajat. Gyártására nálunk az

első lökést az 1915 tavaszán kezdődő liszthiány adta, mikor elrendelték, hogy a kenyérlisztet tengeriliszttel kell szaporítani. Minthogy a tengerit nem csíráltanították, az olajos kukoricaiszt gyorsan megromlott. Elsőül Melega János orosházi molnár javasolta, hogy őrles előtt a tengeri csíráját távolítsák el. A tengeriből kb. 10% csírárt lehet kivonni. A csíráltatás semmiféle különösebb berendezést nem igényel és kellő szakértelemmel minden bázamalomban elvégezhető. A megtisztított tengeriszemeket többször töretőhengereken eresztik át. A rovátkák az alsó hengeren sűrűbbek, mint a felsőkön. A megtört tengeri innen olyan rostára kerül, melyen a liszt és a dara áthull, de a laposra préselt csira nem. Ezután a csírárt külön megőrlik, széláramban szítálják és a folyamatok ismétlésével a csírárt lévő korpától megszabadítják. A kiszűrt csírából 250 légtörő nyomással kisajtolják a tengeriolajat. A csirapogácsa értékes takarmány. A tengeriolaj kristálytiszta, átlátszó, vörösbarna színű; finomítva ételolajul használható. Értékes nyersanyaga a mesterséges ételzsírgyártásnak. Kb. 2% el nem szappanosítható anyag van benne, mely főleg lecitin.

4. *Szójababolaj* (oleum soja) a szójababok (*Soja hispida*) magjából készül; a mag olajtartalma 18-19%. Sajtolással és kioldással készítik az olajat, melyet mint lenolajpótlékot a szappaniparban gyakran használnak. A tisztított sárgás olaj az ételzsírgyártásban is kezd elterjedni. Jellemző a szójaoilajra, hogy a szilárd zsírsavak közül csak 15% palmitinsavat és azonkívül 56% olajsavat, 19% linolsavat, 5% linolénsavat tartalmaz.

5. *Szezámolaj* (oleum sesami) a szezámnövény magjából készül. E növény két variétásának, a Sesamum indicum és a Sesamum orientale-nak magjai különböznek egymástól. A kereskedelemben indiai, afrikai és levantei termést ismernek. A magok olajtartalma 47-56% közt változik. A hámozott, tisztított magokat kétszer-háromszor is kisajtolják, és pedig utoljára melegen. Az első, hidegen sajtoló olaj világossárga és a legfinomabb olivaoilajjal is versenyezhet; szagtalan, kellemes ízű és csak nehezen avasodik. Gyakran használják az élelmiszeriparban. Németországban a margarint 10% szezámolajjal kellett elegyíteni. Összeháztva olivaoilajjal, „táblaolajul” is árulják. Jellemző, hogy a szezámolajok a bennük lévő szezamintól gyengén jobbra forgatók.

A szezámolaj zsírsavai: 16% linolsav, 72% olajsav, a stearin, palmitin és myristinsav (utóbbi jelenléte bizonytalan).

6. *Gyapotmagolaj* (Cottonoil, oleum gossypii) a gyapot (*Gossypium*) magjából készül. A magok összetétele és olajtartalma évjárat szerint igen változó. Benedikt-Ulzer szerint egy tonnából kapnak: 425.0 kg hüvelyt, 12.5 kg gyapotot, 362.5 kg gyapotmaglisztet,

1380 kg olajat, tehát a veszteség 62–63 kg, ami víz, por, szemét. Míg Angliában az egész magot — a hüvellyel együtt —, addig Amerikában csak hüvelytől mentes magokat sajtolják. Sajtolás előtt külön készülékben, közvetett gőzzel 104 C°-ra melegítik; a sajtóból kifolyó olaj vörösfekete színű, keserű karcoló ízű. A nyersolajat finomítják. A tisztítás vagy finomítás részletei: 1. közömbösítés: gyengén melegítve annyi híg nátriumhidroxidoldattal keverik, amennyi a szabad zsírsavakat lekötí, a képződött szappan fekete pelyhek alakjában leválk a magába zárja a festőanyagokat és gyantákat is; a felső tisztult olajat leeresztik és 2. szűrik, esetleg meleg vagy sósvízzel mossák, azután 3. halványítják, 4. szagtalanítják és 5. demargarinozzák, 8 C°-on 18–20% triszearin válik ki. Ez a cottonstearin.

A cottonstearin sárgászöld, vajserű; használják mesterséges ételzsírgyártáshoz. A finomított cottonolaj citromsárga színű; a piaca különböző tisztaságban kerül, sárga (nyári és téli) és fehér (nyári és téli) olaj néven. A fehér olaj a sárgából halványítással, a téli olaj a nyáriból demargarinozással készül.

A tiszta gyapotmagolajat egyedül is, de keverve oliv-, szezámm-, földiöldolajjal is, mint salátaolajat, táblaolajat árusítják. Főleg olajsav, linolsav és palmitinsav gliceridjeiből áll és csak kevés stearinsav-gliceridet tartalmaz.

7. Gomborkolaj (oleum camelinae, Leindotteroe) a keresztesekhez tartozó *Camelina sativa* magjából készül, mely 31–34% olajat tartalmaz. A hidegen sajtolt olajat a németek gyakran használják az ételme-

Olaj	Fajsúly	25 fokon refrakció	Dermedéspont	Jódszám
Repece	0.911–0.918	68	+ 0 — 10	94–106
Mustár	0.917	—	—	106–107
Tengeri	0.921–0.927	71.5	–10 — 15	111–131
Szójabab	0.924–0.927	—	8 — 15	121–124
Szezám	0.921–0.924	66–69	–4 — 6	103–115
Gyapotsag	0.92–0.93	66–69	–1 — 4	101–117
Gomborka	0.92–0.933	—	–17 — 19	133–142
Bükkmag	0.92–0.923	—	–17 — 18	104–120

zési iparban („deutsches Sesamöl“). Színe aranyárga s minthogy nagyon olcsó, a hamisítók a többi olajat ezzel keverik.

8. Bükkmagolaj (Buchenkernel, oleum fagi silvaticae) a vörös bükk gyümölcséből készül. A gyümölcs 37% héj és 67% magból áll; a magok olajtartalma 28–43%. Csak a hámozott magból, hidegen sajtolt olaj

kellemes ízű. A nem hámozott magból, melegen sajtol technikai bükkolajban egy fagin nevű termék van, melyet alkaloidnak írnak le. A ki-sajtolat pogácsát takarmánynak használják, de lovakra veszélyes.

9. Tökmagolaj (oleum peponis) a töknek (*Cucurbita pepo*) magjából készül; a mag olajtartalma 51%-ot is elér. Csak a hidegen sajtolt olajat használják mint ételolajat, egyes helyeken nálunk, különösen Erdélyben és külföldön Oroszországban.

3. Nem száradó olajok.

1. Olírolaj (oleum olivarum) az olajfának (*Olea europaea*) gyümölcséből készül. Csak a gyümölcsűs olaja ételolaj; a mag és a csonthéj is tartalmaz olajat, de ez csak ipari célokra alkalmas. Legértékesebb a szőlőolaj, mely úgy készül, hogy a kézzel leszedett gyümölcsöket utóérlelés céljából meleg szellős helyen kitergetik s 4–5 napig ott-hagyják, aztán gondosan lehámozzák; a magvaktól megfosztott bogtyók húst hidegen, gyengén sajtolják ki.

Gyakran nem készítene szőlőolajat, hanem az egész bogtyót (hámozatlanul, maggal együtt) megtörik és kisajtolják. Az így termelt olajat nevezik faolajnak (Baumöl). Ez nagyon sok szabadzsírsavat tartalmaz. A lepényekben még van 10–15% olaj, melyet széntetrakloriddal oldanak ki.

Tunisian a francia Gaillarel módszere szerint készül az olívalaj a következőképpen: a gyümölchúst nagyon finomra őrlik, aztán nagy vasközülekben, amelynek közepében hajócsavarhoz hasonló csavar működik, 3–4% konyhasót tartalmazó vízzel a megőrlt gyümölchúst jól összekeverik, ülepítés után a felületen úszó olajat leeresztik. Ennek az eljárásnak az az előnye, hogy nagyobb a nyeredék, világosabb színű és tisztább ízű, mint az az olaj, amelyet sajtolással állítottak elő. Az ilyen olaj gyorsabban tisztul és állja a hideget. Az olívalaját úgy tisztítják, hogy a gyapoton átszűrrik és szűrés előtt tanninnal is derítik.

Az összes ételolajok közül legfontosabb az olívalaj; legjobb a szőlőolaj, aztán következik az aixi vagy provence-i olaj, melyet Aix-ben és Grasse-ban, Provence-ban állítanak elő és ezek után következnek a toszkánai olajok. A gyengébb minőségű olajok klorofilltartalmuk miatt zöldes színűek. A hamisítók ezt a színt zöldgálicsal utánozzák. A marokkói olívalaját demargarinozni is kell; a silányabb minőségű olívalaját közömbösítéssel, halványítással és szagtalanítással tisztítják.

Az olívalaj könnyen felvesz idegen szagokat, továbbá nagyon érzékeny a levegő és a fény iránt, azaz könnyen avasodik.

2. *Földidőolaj* (oleum arachidis) a földi diónak (*Arachis hypogaea*) gyümölcséből készül. A magok olajtartalma változik az éghajlat szerint. Legjobb az afrikai, legrosszabb a keletindiai magból készült olaj. Olyan magok, amelyek héjukban értek az olajgyárba, hidrogen sajtolva, ehető olajat adnak, mert a héj megvédi a magot a romlástól és rovarkároktól. A héjtől mentesen szállított magokból készült olajat közömbösítéssel és szagtalanítással tisztítják. 100 kg magból átlag 37 kg olaj készíthető. Az első 30 °C^{ig} sajtolt olaj csaknem színtelen, kellemes szagú; a második (65–70 °C-on) melegen sajtolt olaj mindig tisztításra szorul. A földidőolaj sárgás színű, enyhé ízű, csaknem édeskés; a súlyosabb zöldhabra emlékeztető ízű. Raktározás közben gyakran kiválik az olajból az arachisstearin, ezért margarinozni szokták, ami nehéz művelet, mert az arachisstearin zselatinszerűen válik ki s a szűrés nehézségeket okoz.

Az első préselés nyeredékét kizárólag ételolajként és margarinyártáshoz használják. Kiftűnő ételolaj, de avasodik és idővel megkeseredik; ha friss, csak 0-1% szabadzsírsavat tartalmaz. A földidőolajban folyékony zsírsavak: az olajsav és linolsav; szilárdak: a lignocerin-sav, arachinsav és esetleg palmitinsav.

3. *Mogyoróolaj* (oleum avellanae nucum) a mogyorócsereje magjából készül. A magokban 50–60% olaj van. Ételolajul főleg Oroszországban használják. Aranyárga színű, szaga mogyoróra emlékeztet, íze igen kellemes. Az illatszerezetben is alkalmazzák.

O l a j	15 °C-on fajtsíj	25 °C-on refrakció	Derm. és- pont	Jódszám
Oliva	0,944–0,920	62–62,8	– 6–+10	74–94
Arachis	0,911–0,926	65,8–67,5	– 7–+3	83–105
Mogyoró	0,905–0,924	—	–10–20	83–90

B) Növényi ételzsírok.

1. *Pálmazsír* (pálmavaj, oleum palmae) az olajpálmának (*Elaeis guineensis* és *melanococca*) gyümölcshúsából készül. Az Amerikában készült pálmazsírt ott helyben használják fel. Európába főleg afrikai és a Filippini-szigeteken termelt árut szállítanak. Az olajpálma gyümölcse a mi szilvánkhoz hasonló. Mind a gyümölcshús, mind a mag olajos; de csak a hús jön tekintetbe, amely 60–65% olajat tartalmaz. A bennszülöttel kezdetleges módon úgy készítik az olajat, hogy a gyümölcsöt feldarabolva, rakásokra gρύítik s itt néhány napig erjedni hagyják, mikor is a mag a hústól könnyen elválasztható. Az így

előkészített gyümölcsöt azután vízzel melegítik, a húst a magtól zsírással elválasztják és újra vízzel főzik, mire a megolvadt zsír a felületen összegyűlik. Ez az eljárás nem okszerű, mert nagyon sok megy veszendőbe; ezért már a háború előtt a németafrikai gyarmatokon gépekkel végeztek a gyümölcs hámozását és feldarabolását, miáltal sokkal nagyobb nyeredéket értek el. A nyers pálmazsír még tisztítani kell, mert nagy a szabadzsírsavtartalma. Felmelegítve, forrón, levegőt vezetnek át rajta, aztán közömbösítik és szagtalanítják. A rendesen narancsszínű vagy téglavörös, vajszerű, enyhén édeskés, ibolyagyökérre emlékeztető szagú pálmazsír, mint ételzsír, alárendelt jelentőségű.

2. *Pálmamagolaj* (Palmkernöl) az olajpálma magjából (a pálmazsírkészítés hulladéka) készül. A mag olajtartalma 50%. A magokat a helyszínén ütessel választják ki s Európába szállítják, hol tisztítás és törés után hidraulikus sajtókban kisajtolják; a nyersolajat üleptéssel és szűréssel tisztítják. Fehér (sárgás), kellemes, jellemző szagú és ízű, vajszerű zsír, mely friss állapotban közömbös, de könnyen avasodik. Margarinyárak nyersanyagul használják.

3. *Kókusz zsír* (oleum cocois) a kókuszpálma gyümölcsének, a kókuszdiónak gyümölcshúsából készül. A kókuszdió külső héja (epicarpium) alatt van a rostos réteg (mesocarpium), ezen belül a fehér húsos rész, melyet a termelés helyén a napon, újabban már szárítókamrákban beszáritanak és füstölnek, miközben víztartalmának felét elveszti. Ez a szárított kopra (500 dióból lesz 100 kg kopra) még 60–70% zsírt tartalmaz. Ha étkezési célokra szánt kókuszszírt akarnak készíteni, akkor a napon szárított kopra megfelelőbb, mint a tűzön szárított, mert a füstgázoktól kapott szagot a leg gondosabb tisztítással is nehéz eltávolítani. Hogy a kopra, az Európába való szállítás közben, apró szervezettek hatására meg ne romoljék, D y b o w s k i szerint az egész hajóakománnyat kéndioxidgázzal konzerválják. A kéndioxiddal eltartott koprák fények, szagtalanok és sokáig állandók. Olajkészítés céljából a koprát kéfével való tisztítás után rendszeren kétszer, először 25–30, másodszor 70–80 °C-on sajtolják. A nyeredék 54–61% zsír. A nyers kókuszszírt még finomítják: közömbösítéssel, halványítással és szagtalanítással. A szagtalanítást 170–180 °C-os vízgőzzel végzik és fontos, hogy a zsír kihűlés közben ne érintkezze a levegővel, mert akkor újra visszakapja eredeti, ibolyára emlékeztető szagát. Ezért a zsírt vákuumban vagy közömbös gázban, széndioxidban vagy nitrogénben, hűtik ki. A tiszta kókuszszír fehér színű, kellemes szagú és ízű; olvad 23–28 °C-on, de ritkán 26 °C felett. Az összes többi olajoktól különbözik azáltal, hogy mirisztin- és laurin-tartalma igen nagy; átlag tartalmaz: 45%

laurinsavat, 20% mirisztinsavat, 5% stearinsavat, 7% palmitinsavat, 2% olajsavat, 9% kaprilsavat, 10% kaprinsavat és 2% kapronsavat.

A kókuszszirt kenhetővé és a disznózsírhoz is hasonlóvá teendő, a megdermosztott zsírt húságógépben keresztül két köbenger közé bocsátják, melyek nem egyenlő gyorsan forognak. A kókuszszírt mint ételzsír igen elterjedt és a legkülönfélébb nevek alatt kerül forgalomba, pl. növényi vaj, Palmin, Kuneröl, Vegetalin, Gloreol, Ceres stb. Némely helyen a kókuszszírből kókuszstearin készül; 22 C°-os kókuszszírt kristályosodni hagyunk s aztán kisajtoltják; a folyékony rész a kókuszolein, a magasabban olvadó kisebb rész a sajtokendőben visszamaradó kókuszstearin, melyet kakaóvajpótlóként használnak fel.

4. *Kakaózsír* (kakaóvaj, oleum cacao) a kakaófa magjából készül. A kakaófának (*Theobroma cacao*) ugorakaszterű gyümölcse 25–30, néha 80 magot is tartalmaz, melyek átlag 53% olajat tartalmaznak. A zsíros magból az olajat részben el kell távolítani, hogy belőle kakaóport készíthessenek. A szítálás és válogatással tisztított magokat pörköldobokban pörkölik és hámozzák. A hámozás könnyebb, ha kevés alkalikarbonátot vagy magnezíát kevernek a magokhoz; az alkali vegyül a szabad zsírsavakkal és így csaknem zsírsavtól mentes áru termelhető. A hámozott magokat megőrlik s a lisztet kisajtoltják. Így készül a kakaóvaj, az a sárgás, csokoládézagú, kemény, rideg, kellemes ízű zsír, melyet a csokoládégyártás, a cukrász és a gyógyszerkészítés használ.

Zsír	15 fokon fajshűtő	40 fokon refrakció	Olvadáspont	Dermedéspont	Jódszám
Pálma	0°921—0°950	36·5	27—43	31—39	34—59
Pálmamag	0°952—0°955	36·5	23—30	20—24	10—18
Kókusz	0°925—0°938	33—36	50—28	14—23	8—10
Kakaó	0°945—0°976	42—49	28—36	20—27	33—42

C) Állati ételzsírok és olajok.

1. *Faggyú*. A kereskedelemben megkülönböztetünk marha- és ür-faggyút; előbbi az ökrök, tehénké, borjúk, utóbbit az ürök, juhok és kecskék szolgáltatják. Az állat és takarmány szerint igen változó a faggyú minősége: színe, szaga, olvadáspontja. Mennél magasabb a faggyú olvadáspontja, annál értékesebb, vagyis: mennél több szilárd zsírsavglicerin (stearin, palmitin) kívánatos (átlag 25% olein, 75% szilárd zsírsavglicerid); újabbban vegyes gliceridet is mutattak ki, és pedig

distearopalmitin	(olvad 62·5 C°-on)
dipalmitostearin	" 55 "
dipalmitolein	" 48 "
stearopalmitolein	" 42 "

A faggyú savanyúsága változó; frissen kiolvasztott faggyúban csak 0·5%, silány áruban 20% szabad zsírsav is van.

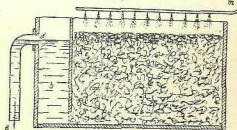
A vágóhidakon a faggyú nyersanyagát, ha csak rövid ideig kell eltartani, hideg vízbe teszik; ha hosszabb ideig kell raktározni, akkor hűtőkamrába helyezik.

a) *A nyersfaggyút mosással tisztítják*. A 30. képen m-csővön jön a mosáshoz szükséges víz, mely a tartányban lévő nyers faggyúra ömlik; a tartány kis része el van különítve (alul c-vel jelzett átlug-gatott vaspléh); a víz d szint-táig emelkedik s e-nél kifolyik.

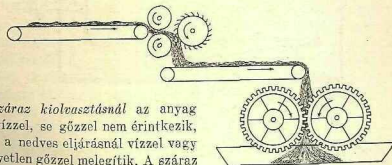
b) *A mosott nyersanyagot felaprítják*. (31. kép) hogy a sejtszövetekbe bezárt faggyú a sejtfalak elszakítása által ki szabaduljon. A kisiparban a felaprítást baltával, fejszével, gyárakban késekkel felszerelt forgó hengerek, vagy élesen rovátkolt s nem egyenlő gyorsan forgó hengerek között végzik.

c) *A felaprított nyersanyagot mossák*.

d) *A kellően felaprított, pépszerű nyersanyagból a zsírt kiolvasztják*. Erre kétféle eljárás áll rendelkezésre: a száraz és nedves eljárás.



30. kép. Faggyú mosása.

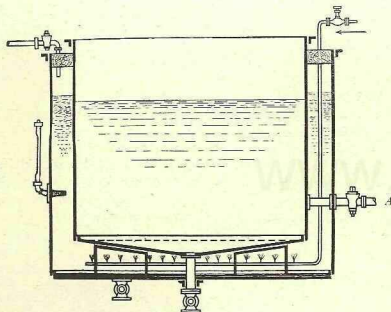


31. kép. Nyerszsír aprítása

A száraz kiolvasztásnál az anyag se vízzel, se gőzzel nem érintkezik, míg a nedves eljárásnál vízzel vagy közvetlen gőzzel melegítik. A száraz kiolvasztást kettősfalú vízszintes edényben végzik; a falak között meleg víz kering és a fekvő henger hossz tengelyén keverőkészülék van. A fűtés régebben szabad tűzön történt, ma gőzzel, meleg levegővel, vagy vízzel történik; a nyers faggyú egyik esetben sem érintkezik vízzel. A nedves kiolvasztásnál a nyersanyag a vízzel együtt melegszik, tehát vízzel kifőzik; ez a módszer jobb, mint a száraz eljárás, mert a vízben lévő mészes lektüti azokat a zsírsavakat, melyek a nyersanyag esetleges avasodásánál keletkeznek. Az üstbe, mely gőzzel fűthető és kettősfalú.

40–45 C°-os vizet töltünk és ebbe esik bele a felaprított, mosott zsírpép; az üst tartalmát lassan de állandóan keverjük és a hőfokot 45 C°-on tartjuk, míg 2½ óra alatt a zsír kiolvadt és a felületen úszik. Az úszó olaj még sejtszövetrészeket tartalmaz, ezért melegen finom szitára eresztjük s az olaj ezen keresztül jut a derítő üstbe (32. kép).

e) A kiolvastott zsír derítése a derítőüstben történik. Ez kettős-falú ónozott vaspléh tartány, amely lefelé konikus; a kettős falak közüli vizet eresztnek, mely gőzvezetékekkel 45 C°-ra tartható. A 45 C°-os zsírra finom eső alakjában 10–15 Bé fokos nátriumklorid-oldatot permeteznek, 12–24 órán át 45 C°-on üleptetik, aztán a tisztult



32. kép. Zsír (olaj) derítő üst.

zsírt leeresztik az A csapon. Ez a világossárga színű, édeskés, kellemes szagú kiolvastott zsírpép a *premier jus* (Amerikában oleo stock). A derítés előtti szűrésnél a szítán maradt sejtszövetek még sok zsírt tartalmaznak; ezeket felfelemelegítik 60–70 C°-ra, esetleg híg kénsavval főzik s aztán melegen kisajtoltják.

Nyeredék: 100 kg nyers zsírból 65 kg *premier jus*, 10 kg I. zsírpép, 5 kg II. zsírpép (kénsavval), 20 kg veszteség.

Premier jus tehát az a zsír, amelyet marhafaggyúból felaprítás és 40–45 C°-on való kiolvastás útján, utólagosan nátriumklorid-oldattal végzett tisztítással gyártanak. Olvadáspontja kb. 47 C°, szabad zsír-

savtartalma (olajsavra számítva) kb. 0.5%. A margariniparban a *premier jus* miatt magas olvadáspontja miatt csak kis mennyiségben használják.

A marhazsírnak közönséges módon (háziilag, tűzőn) kiolvastott része, az ún. „étkezési zsírpép” annyiban különbözik a *premier jus*-tól, hogy magasabb hőn olvasztják ki és kihűlés közben alaktalanul válik ki, míg az alacsonyabb hőmérsékleten kiolvastott *premier jus* tiszta kihűlés előtt derítik és kihűlve kristályosan válik ki.

f) Az *oleomargarin* a *premier jus*-ból készül. A derítőüstből kieresztett *premier jus* 40–45 C° melegen ónozott vastartányokba bocsátják és külön, fűthető és hűthető helyiségben, lassan (48 óra alatt) 26 C°-ra hűtik le. Ezen a hőfokon a stearin és palmitin nagyrésze kiválik, kikristályosodik. Mennél lassabb a kihűlés, annál nagyobb szemecskékben indul meg a kristályosodás, annál könnyebb a következő sajtolás és annál nagyobb a termelés is. A kihűlésnek tehát lassan kell történni (legalább 36 óra alatt). A meleg *premier jus* a kihűlés kezdetén zavaros, majd átlátszatlan, végül 27 C° körül az egész tömeg már szilárdnak látszik; ekkor géppel végzett lapátolással a tömeget egynemű péppé kavargatják össze és 26 C°-on vázsonkendőkhöz rakva, sajtolják. A lefolyó rész (65%) az *oleomargarin*, míg a kendőkben maradó szilárd rész a *sajtott zsírpép* (*Presstalg*), a *premier jus*-nak 35%-a. A *sajtott zsírpép* főleg stearin és palmitinból áll; olvadáspontja 35–40 C°. Ezt a gyertyagyárak veszik meg.

A *sajtott zsírpépet* (*oleostearin*) régebben a margarinyártásnál azért használták, hogy a nyári hónapokban keményebb margarint tudjanak előállítani; ma e célra rendelkezésre állnak a hidrogénezett szilárdított zsírok. Az *oleomargarin* megmerevedve világossárga, olvad 25–31 C°-on, szaga, íze kellemes, szabadzsírtartalma 0.3–0.5%. Ez a margarin fő nyersanyaga. Az *oleomargarin* éppúgy, mint a *premier jus*, az összes többi állati és növényi zsírok közül azzal tűnik ki, hogy sok kevert gliceridet tartalmaz.

Régebben az *oleomargarint* *Marinebutter* néven, zárt dobozokban hozták forgalomba. Való, hogy a tengerészek főzésre használták, de vajja nincs: ellenben nem avasodik olyan gyorsan, mint a vaj, alig tartalmaz szabad savat, csaknem közömbös és nincsenek benne savat létesítő erjesztők.

2. **Sértészsír.** A házi sertés különféle részein lerakódott hús (zsírszövet) összetétele, keménysége, színe, íze függ az állatfajtól, de főleg a takarmánytól. Szalonnának nevezzük a bőralatti zsírt, mely több kötőszövetet és kevesebb zsírt tartalmaz, mint a hús.

A friss hajtömegeket hideg vízzel többször mossák, felaprítják, kiolvastják. Egy töltés kb. 8–9 tonna; közvetlen vagy közvetve gőzzel,

3 légköri nyomás alatt, 8–10 óráig főzik. Kiolvasztás után a forró zsírt ülepítik s ekkor a töpörtyű és a víz a fenékre száll; aztán megszűrik és a szűrt olajat lassan lehűtik. Lehűtés közben a zsírt folyton keverik, amíg fehér átlátszatlan lesz, de ügyelnak arra, hogy még folyós maradjon. Ha u. i. egészen a megszilárdulásig kevernék, akkor sok levegőt kevernének bele, amitől gyorsabban avasodnék. Kevéni azért szükséges, hogy repedések ne keletkezzenek benne, melyeken át levegő juthat be. Az ülepítésnél és azt követő szűrésnél kapott szilárdabb részeket magasabb hőmérsékleten sajtolják ki, miáltal másodrendű zsírt kapnak.

A disznózsír 40% tristearin + tripalmitin és 60% triolein keveréke, melyben még 0.5% koleszterin és szabad zsírsav van; fehér, csaknem szagtalan, melynek felületén, ha olvasztás után kihűl, dudorodások láthatók. Ezek a dudorodások nem figyelhetők meg az amerikai disznózsír felületén, mert ott más az előállítás módja. Amerikában a legjobb sertészsír a neutrallard (közömbös zsír), melyet vízzel 40 C°-on olvasztanak ki, utána következik a choice-lard (színzsír), melyet közvetlen gőzzel állítanak elő, végül a steam-lard (gőzzel kibocsátott zsír), mely gőzzel nagy nyomás alatt készül. Az amerikai disznózsírt gyakran cottonolajjal elegyítik. A sertészsír 36–40 C°-on olvad, 26–32 C°-on dermed; friss állapotban alig van benne szabad zsírsav.

Zsírolaj (Schmalzöl, Lardöl) disznózsírral úgy készül, hogy azt 0 C°-on kisajtolják, mikor egy halványárga, higfolyós olaj csepeg át, mely az olivaoilajhoz hasonlít. A hamisítók az ételolajhoz adagolják.

3. *Libazsír* a libának a bőre alatt, a belek és a máj körül lerakódott zsírja, áttetszően fehér, sárgás, szemecskés. Kiolvasztással házi-lag készül. A vadliba zsírja narancssárga.

4. *Csontzsír*. Friss, örült csontokból kifőztél készül, vagy autoklávban, nyomás alatt, 130 C°-on vízzel főzik ki. Világossárga, kellemes ételzsír.

5. *Lózsír*. A ló szöveteiből kiolvasztják; sárgásbarna, változó keménységű. Friss állapotban közömbös, könnyen avasodik.

	15 fokon fajsúly	40 fokon refrakció	Olvadáspont	Dermedéspont	Elaszapponási szám
Marhafaggyú	0.943–0.953	43.9–50.0	42–50	27–38	190–200
Crüfaggyú	0.937–0.961	47.5–48.7	43–55	31–41	192–198
Oleomargarin	0.924–0.930	46.0–50.0	34	—	192–200
Sertészsír	0.931–0.938	48.5–51.9	34–48	26–32	193–200
Libazsír	0.916–0.930	50.0–51.5	25–40	18–34	184–198
Lózsír	0.916–0.935	51.0–69.0	15–54	20–48	183–200

6. *Halzsírok és halolajok*. A tengeri állatok zsírában a szilárd zsírsavak közül jelen van palmitinsav, talán kevés stearinsav is, míg a jelenlévő folyékony zsírsavak a telítetlen savakhoz tartoznak. Az a jellemző halzsírszag (Thrán-szag), mely a nyers halolajokon észlelhető, phonicin gyűjtőnéven összefoglalt nitrogénvegyületektől (kaderin, putrescin stb.) eredhet, bár többen azt állítják, hogy ezt a jellemző szagot aldehidek okozzák, melyek a levegő oxigénjének hatására keletkeznek az olajok telítetlen zsírsavglicerideiből.

Általában három csoportra oszthatjuk a tengeri állatok zsíráját:

1. *Halolajok*, a hering, szardina, lazac stb. halak olaja, melyet a halnak minden testrészéből főznek ki; 2. *májolajok*, a halak májából; 3. *halzsírok* (*thránok*) olyan termékek, amelyek se az első, se a második osztályba nem sorozhatók, hanem átmenetet képeznek a folyékony viaszokhoz. A fókazsír, bálnaolaj még főleg gliceridekből állnak, a delfinek zsírja már sok cetvétől tartalmaz.

A halolajok közül a legfontosabb a *sardiniaolaj*, melyet a konzervgyárakban levágott szardinafejekből, forró vízzel való főzés útján termelnek. A felszínen összegyűlt olajat leeresztve, ülepítéssel és demargarinózással tisztítják.

A májolajok közül a *tőkehal májolaja* említendő. Ennek a halnak mája átlag 0.25 kg és sok víz mellett 20–56% olajat tartalmaz. Kettősfalú, gőzzel fűthető nagy tüstőkben olvasztják ki. Hoyerdal széndioxidáramban végzi a kiolvasztást, hogy az olaj ne oxidálódjék. Skóciában sajtolják. A májolaj a gyomormedvekkel könnyen tejszerűvé válik s a szervezetben jól felszívódik. A gyógyászatban csukamájolaj néven fordul elő. A halolajok értéke növekedett az élelmiszeriparban, mióta hidrogénezéssel szilárdítva, a margarinyártás fontos nyersanyagai lettek.

	25 fokon refrakció	Elemzésappono- fási szám	Jódszám	% elemzésap- ponosítható
Csukamájolaj	71	171–206	123–181	0.5–7.8
Szardiniaolaj	—	190–196	156–194	0.5–0.9
Bálnaolaj	56.0	188–224	106–140	0.7–3.7

D) Mesterséges ételzsírok.¹

Zsírsavból és glicerinnél lehetséges élvezetre alkalmas glicerideket előállítani. Ha ezeket az összetevő részeket természetes állati vagy növényi zsírokból, vagy azok feldolgozásának hulladékaiból állítjuk elő

¹ Ullmann: Enzyklopädie der techn. Chemie.

akkor az eljárást nem nevezhetjük mesterségesnek, mert csak a természetes zsírokat állítjuk helyre. A háború okozta zsírhiány idején a zsírsavat ásványolajok oxidálása, a glicerint pedig cukor erjesztése útján igyekeztek előállítani. Eddig nem sikerült ilyen módon ételzsírt állítani elő, egyrészt azért, mert az ásványolajok oxidálása nem megy végbe kellő tökéletességgel, másrészt azért, mert nem jövedelmező egy táplálószer — a cukrot — azért bontani el, hogy egy másikat állítsunk elő, még akkor sem, ha a glicerint előállítását célzó cukorerjedés melléktermékeként alkoholt termelünk is.

Etil-glikol-észterek mint ételzsírok. A világháború idején a glicerint mennyiség nagyon hiányzott, mert a glicerint az élelmiszeripartól hadianyaggyártásra vonták el. Ekkor próbálták meg, hogy a zsírsavakat glicerint helyett más alkoholokkal észterifikálják és az etil-glikol-észterek kihasználása szervezetünkben csaknem oly jónak bizonyult, mint a glicerint észtereké, tehát ezek a természetes zsírokat bizonyos fokig pótolhatják.

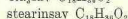
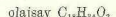
A szabadzsír-sav mint élelmiszer kis mennyiségben nem lehet ártalmas, mert a természetes zsírokban is van szabadzsír-sav. Fischer Emil megállapította, hogy a magában meg nem emészthető stearinsav, olajban oldva, megemészthető. Több fiziológus azonban károsnak tartja a sok szabadzsír-savat.

A zsírsavanhidridek mint táplálószer. Holde szerint a zsírsavaknak káros hatását nemcsak észterifikálással, hanem anhidriddé változtatással is el lehet venni. Ő 1916-ban nagy molekulású zsírsavak anhidridjeinek emészthetőségét kipróbálta és úgy találta, hogy azok kitűnően felszívódnak.

Az ásványi olajok nem emészthetők meg, tehát tápértékük nincs, dacára annak, hogy 11.000 kalóriát adnak. Ezért az egészségre ártalmasnak tartják őket. Ez az adat azonban csak a nem jól tisztított ásványi olajokra vonatkozik, mert Amerikában ricinus helyett fehér vazelinolajat sikerrel használnak, azonkívül a magas forráspontú, nagyon tökéletesen tisztított íztelen és szagtalan ásványi olajokat saláta-olajnak (lásd Albrecht, Chem. Ztg. 1928, 291, 405.), továbbá kávészemek éfnyesítésére és szardínák eltetésére is ajánlják.

Szilárdított olajok katalizátorral végzett hidrogénezéssel. A múlt század utolsó évtizedeiben szilárd zsíradékokban hiány állott be, mivel a stearingyertya-, a fejlődő mesterséges ételzsír- és a szappanipar szilárd zsírszükséglete tetemesen fokozódott. Ezért a fűlőselegen rendelkezésre álló folyékony zsírok, halolajok stb. szilárdításával kezdtek foglalkozni. A feladat tulajdonképpen az volt: miképpen lehetne a teltetlen zsírsavakat teltítetteké változtatni?

Az olajsav és a stearinsav molekulájának összetételében két atóm hidrogénkülönbség van:



Ha az olajsav molekulája megköthet két atóm hidrogént: akkor a teltetlen olajsav átalakul stearinsavvá. Ez fizikai sajátságváltozással jár; az olajsav +14 C°-on, a stearinsav +69 C°-on olvad. Az olajsavon kívül a fűg száradó olajokban a linolsav, a száradó olajokban a linolénsav, a halolajban a clupanodonsav szintén teltetlen savak s ezek gliceridjei fordulnak elő az előbb említett tulajdonságú olajokban. Ha ezeknek molekulája elegendő hidrogénnel egyesül, akkor szilárd stearinsavvá változnak. Az eljárás azon fordul meg, hogy a fém- (p. o. nikkelt, platina-, palladium)-katalizátort, elosztott állapotban, a keményítendő teltetlen olajjal egy elmes keverékészülékbe nyomjuk, ott alaposan elkeverve, felülről, Körting-féle porlasztókon keresztül, egy nagy autokládba úgy bocsátjuk le, hogy a keverék permetező eső alakjában szálljon lefelé, szembetalálkozva az alulról 9 atm. nyomással befelé szorított hidrogéngázzal. Az autoklávot 100—160 C°-on tartjuk. Ha a teltetés befejeződött, akkor a terméket centrifugáljuk, hogy az olajat meg szabadítsuk a katalizátortól. A gyártás sikere függ a kontaktanyag minőségétől, hatóképességétől, továbbá a hidrogén és az olaj tisztaságától.

A szilárdított olaj ételzsírnak felhasználható, ha:

1. nem tartalmaz fémeket (pl. nikkeltkatalizátort). A fémtartalom sohasem ér el 1 kg zsírban 0.1 milligrammot, tehát kevesebb, mint amennyi nikkeldényből főzőskor a zsírba kerül;
2. ha a keményítendő olaj maga is alkalmas emberi fogyasztásra;
3. ha a fiziológiai okokból nem bizonyul károsnak;
4. ha a megszabott módon kerül forgalomba.

A szilárdításhoz felhasználják a repce-, napraforgó-, tengeriolajat és kellő közömbösítés után a halolajakat is, melyeknek mindenikéből jó ételzsír készíthető. Az olajsavból, linolsavból, linolénsavból stearinsav, a repceolaj erukasavjából behensav lesz, a halolajok clupanodonsavát és más teltetlen zsírsavglicerideket teltett zsírsavgliceridekké alakítja át a szilárdítás. A szilárdított halolaj szagtalan. A szilárdítással kapott zsírok színe, íze, szaga rendszeren kifogástalan, kivéve ha túlmagas hőmérsékleten történt a teltetés, mely esetben az akrólin képződése miatt „égett szag” érezhető. Egettszagú olajok, zsírok ételzsírnak és a margarinyártáshoz nem használhatók. A szilárdítással keletkező zsírokat nem egyedül, hanem más olajokkal és zsírokkal

kal keverten alkalmazzák és ételzsíriparban. Túlmagas olvadáspontú zsír kislelteti az emésztést; ezt szemmel tartva, az olajakat nem szilárdítják egész tömegükben (hiszen a telítés bármely pillanatban abba-hagyható), mert a teljesen szilárdított, vagyis olyan zsírban, amelyben az összes telítetlen gliceridek telítettké alakultak át, nem volna kevert glicerid, tehát az a természetes zsirtól eltérő volna. Csak a hal-olajakat kell meglehetősen szilárdítani, hogy meggátoljuk ezáltal a szagos anyagok újraképződését; de ilyenek élvezete nem okoz zavart, mert ha zsirtáplálékunk tartalmaz is ilyen, magas hőmérsékleten olvadó zsírt, ez az emésztést csak lassítja, de teljességét nem módosítja.

Hidrogénezés következtében az olajok nemcsak fizikai, hanem kémiai változást is szenvedhetnek. P. o. megváltozik olvadáspontjuk, de jódot megkötő képességük is. Feltűnő az összefüggés a jódszám csökkenése és az olvadási pont emelkedése között, pl. gyapotmagolajnál:

Olvadáspont	90	39.4	40.8	45.8	48.9	60.5
Jódszám	107	74	67	61	48	0.4

A szilárdítási műveletek magas hőfoka (platinakatalizátorral 80–90, nikkellel 100 C°-on felül) a szilárdított zsírokat egészségtani tekintetben is kifogástalan ételzsírokká teszi.

1. *Disznózsírpótlékok*, mesterséges ételzsírokról, úgy készülnek, hogy több különböző zsírt 50–70 C°-on, folytonos keverés közben összeolvasztanak, aztán tovább keverve, gyorsan lehűtenek és megmerevítenek. Többnyire növényi olajokat kevernek szilárd zsírokkal. Mint nyersanyag, sertézsíron és sertéstearinon kívül, tekintetbe jöhet a faggyú, sajtolta faggyú, premier-jus, kókuszszír és minden növényi olaj. A gyakorlatban első helyen áll a gyapotmagolaj és a cottonstearin elegye sertézsírral; ezenkívül gyakran használnak egyrészt földi-dió-, szezám-, szója-, pálmamag-, tengerialajat és másrészt szilárdított bálnaolajat, préselt faggyút, premier-jus, cottonstearin stb. A termék olyan, mint a sertézsír; fehér, zsírfényű, puha, meglehetősen tisztá, sárga színű olajja olvad. Ezeknek a gyártmányoknak nagyrészt fűszerekkel és hagymával meg töpörtyűvel melegítik, hogy peccanyesír-ízük legyen. Főleg Amerikában készülnek (Cottolene, Compound lard stb.).

Nálunk az 1905. évi 25.873. számú földművelésügyi miniszteri rendelet szerint: „Mesterséges ételzsír elnevezése alatt hozandó forgalomba minden olyan zsíradék vagy zsírkeverék, mely a disznózsírhoz hasonló s ugyanazon használatra készült, de nem kizárólag disznózsírból származik. Mindezen zsírok 100 kg-jára 1 gramm dimetilamidoazobenzol keverendő és ez a zsírban oly egyenletesen legyen elosztva, hogy jelen-

léte a zsírtömeg minden részében sósavval való eldörzsölés által megállapítható legyen.“

2. *Növényi vajak* olyan készítmények, melyeket a vaj pótlására kizárólag növényi zsírok- és olajokból állítanak elő. Alapanyaguk a kókuszszír, mely lehetőleg tisztá legyen, tehát napon szárított koprából közömbösítéssel és szagtalanítással készült, vakuumban kihűlt kókuszszír. Ezt, hogy kenhető és a vajhoz hasonló legyen, nem egyetlen fordulatszámmal forgó hengerek között összegyúriák, azonkívül növényi olajokkal, tejjel, festőanyaggal keverik, végül pergamentpapirosba csomagolva hozzák forgalomba. Az ilyen növényi vajak csaknem 100% zsírt tartalmaznak.

3. *Margarin*. Mége-Mouries készített először margarint 1870-ben; a margarinyártás elve nagyjából még ma is ugyanaz. Mége-Mouries gondolata röviden ez volt: éhező, kopláló tehének tejében is van zsír, melyből vaj készíthető; ez a zsír, miután az állat nem kap táplálékot, csak az állat zsírtartalékából, a testében elraktározott zsírból jöhet a tejbe. — Ő a frissen levágott tehén faggyútájából kiolvasztott zsírt lehűtve, két részre, egy már 35 C°-on kiválni kezdő stearin-részre és egy könnyebben olvadó oleomargarin-részre különítette el. Az oleomargarint, mely már sokkal jobban hasonlított vajhoz, mint az eredeti faggyú, jól elkeverte tejjel, a kapott termékből a fölös vizet eltávolította és így kapta művaját.

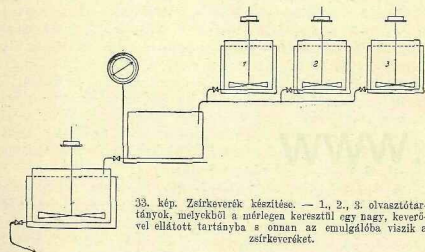
Eredetileg tehát a margarinyártáshoz csak egy kiindulóanyag, a marhafaggyú, illetőleg a belőle készült oleomargarin jött tekintetbe. Idővel aztán az úrfaggyú, a sertézsír, a földi-dió-, szezám-, és a gyapotmagolaj is a nyersanyagok sorába lépett; majd a forróévi helyről származó kókusz- és pálmamagolaj is. A folyékony olajban nem volt hiány, de szilárd zsírokból csak akkor volt elegendő, amikor a hidrogénezéssel sikerült az olcsó olajok (különösen a halolajok) szilárdítása. Ma a margarinyártás nyersanyagai közé az oleomargarinon és premier-jusn kívül hozzászámítják az oleosteaint, az úrfaggyút, a sertézsírt, a folyékony és szilárd növényi zsírokat (a gyapot-, földi-dió-, szezám-, szója-, repce-, len-, napraforgó-, tengerialajat, a kókusz-, pálmamagzsírokat) és a szilárdított zsírokat is. Ezek a nyersanyagok akkor jók, ha lehetőleg íztelenek, szagtalanok, színtelenek és szavalatok; a margarinnak a jellemző ízt, szagot és színt nem a nyersanyagok, hanem a tej és a mesterséges festőanyag kölcsönzi.

A margarinyártás menete a következő:

1. a zsírkeverék előállítása; 2. a tej előkészítése; 3. a zsírkeverék finom elosztása (emulgálása) a tejben; 4. az emulzió kristályosí-

tása; 5. hengereleése, gyúrása, formálása; 6. mellékmuveletek: a festés, vajhoz hasonlótétel és az eltarthatóság növelése stb.

A margaringyárba a szilárd nyersanyagok hordókban, a folyékony vastartányokban (vashordókban) érkeznek. A folyékonyat felszivattyúzzák, a szilárdakat lapáttal rakják az olvasztótartányba. Minden egyes zsíradéknak megvan a maga olvasztótartánya; ezek önoztott vaspléből készült, kettősfalú, rendszeren hengeralakú tartányok, melyek keverőkészülékkel vannak ellátva és a kettős falak közt vízgőzzel fűthetők. A tartányokból a folyékony olajok és a felmelegített zsírok megkívánt mennyiségben leereszthetők keverővel felszerelt nagy, fűthető kettősfalú tartányba, a temperáló tartányba. Ebben a nagy



33. kép. Zsírkverek készítése. — 1., 2., 3. olvasztótartányok, melyekből a mélegen keresztül egy nagy, keverővel ellátott tartányba s onnan az emulgálóba viszik a zsírkvereket.

tartányban állítják elő a gyártáshoz szükséges zsírkvereket, rendszeren 28–32 C°-on és itt elegyítik hozzá a szükséges festőanyagot is (33. kép).

A zsírkverek összeállítása különböző okokból változó (nyári, téli áru, árak stb.) s felette nagy tapasztalatokat igényel, mert ettől függ a termék minősége és az üzem jövedelmezősége. A zsírkverek összeválogatásánál még főleg arra kell tekintettel lenni, hogy némely zsír hatással van az emulzióképződésre és ezáltal közvetve a margarin víztartalmára is. A szilárdított olajok nagyon sok vizet bírnak megkötöni. A főleg növényi eredetű zsírkvereknek az az előnye van az állati eredetűvel szemben, hogy nagyobb mennyiségű, kis molekulású glyceridet is tartalmaz, miáltal hasonlóbb a vajhoz.

Bár általános előírás nem adható, néhány példát közlünk a részint állati, részint növényi zsírkverek összeállítására nézve:

I. minőségű	II. minőségű	III. minőségű
40% oleomargarin 20% premier jus 15% neutral lard 10% szesámolaj 5% cottonolaj	20% oleomargarin 30% premier jus 8% neutral lard 7% oleostearin 10% kókuszszír 10% szesámolaj 15% szójababolaj	20% oleomargarin 40% premier jus 10% oleostearin 10% szesámolaj 20% szójababolaj
70% kókuszszír 10% sertézsír 10% szesámolaj 5% földidíolaj 5% cottonolaj	45% kókuszszír 20% pálmamagolaj 10% oleostearin 10% szesámolaj 10% szójababolaj 5% cottonolaj	50% pálmamagzír 20% oleostearin 10% szesámolaj 20% szójababolaj

A tej előkészítése pasztörözéssel indul meg, minthogy ez alatt elpusztul azoknak az apró szervezeteknek nagyrésze, amelyek nem kívánt irányban (mellékerjedések) változtatnák meg a tejet; mivel azonban a pasztörözéssel a tejsavbaktériumok is elpusztulnak, ezért pasztörözés után be kell oltani a tejet tejsavbaktériumokkal, úgy, miként a tejszint a vajkészítéshez. Olyan margarinak, mely nem savanyított tejből készül, alig lesz vajíze s vajszaga. Tehát a pasztörözött tejből, fűthető és hűthető, kettősfalú réztartányban 15 C°-on hozzákeverik a tejsavkultúrát és ezzel addig hagyják állni, míg a tej kelően megsavanyodik. A savanyítás mértéke változó és minden gyár titka, amit $\frac{n}{4}$ lúgall titrálva, ellenőriznek. Mielőtt a savanyított tej az emulzifikátorba jutna, itt szokták hozzáadni a tojássárgáját, melyről később lesz szó. A nálunk érvényben levő törvények szerint 100 súlyrész margarinak csak legfeljebb 5% tejszírt szabad tartalmazni; ez által adva van az a tejmennyiség is, melyet a zsírkverekkel tejszerűvé változtathatunk.

Az emulzifikálás zsírkverek olvadáspontja feletti hőmérsékleten az emulgálógépben történik; ez belül jól önoztott, kettősfalú kazán, erős kavarószármakkal. A margaringyártás főfeladata jó emulzió készítése. Zsír és tej egymásban nem oldódnak, ezért a zsírt olyan finomra kell elosztatni a tejben, hogy szuszpendálva, lebegve maradjon, vagyis sem önmagától ki ne váljék, sem mechanikai úton ne

legyen a tejtől elválasztható. Ez elérhető az emulgálógéppben (Kirmaschine), amelyben a 45 °C-on elmejtje, erős kavarás közben, belefolyatjuk a zsírkeveréket. Az emulgálás 45 °C-on kezdődik, aztán lassan csökkentik a hőfokot (a kettős falak között) és mire a művelet 25—40 perc alatt véget ért, a már csak 25 fok meleg margarinemulziót lebecsáthatjuk.

Tekintve, hogy az emulgálógéppben csak körülbelül 2000 liter anyag keverhető össze, az emulzió elkészülte után pedig a gépet ki kell üríteni és újból megtölteni, ami nagy időpazarlással jár, ezért a *folytatógépes emulgálásra* törekednek. Ezt már a tejnél ismertetett egyenművé változtatott (homogenizáló) géppel végzik; a zsír- és tejkeveréket achát-lapon fűrt kis nyíláson sajtolják át, melyre achátlapot szorít egy beállítható rugó, úgyhogy a keveréknek a két achátfelület közötti kis résen kell 200—300 légköri nyomáson áthaladni, minek következtében a zsírrészecskék a tejben rendkívül finomul széteszhatnak.

A margarinemulzió *hirtelen lehűtése* azért fontos, hogy az emulzió egyes részei, külön-külön ki ne válhassanak, ami lassú lehűtésekor esetleg bekövetkezhetne. De nemcsak ez a feladatunk, hanem a lehűtött emulziót egyidejűleg fel is kell aprítani, hogy a később következő gyúrás során történiék. E végből vagy a régebbi ú. n. douche-eljárást alkalmazták, mely szerint az emulziót jeges vízzel keverik, vagy újabban a felületi hűtést használják, melynél hűtött hengerfelületre viszik vékony rétegen az emulziót.

A folyékony emulziót két deszkából készült csatornába folytatják és jeges vízsugárral öntözik. A vízsugárt finomul elosztva, permetezve bocsátják a befolyó emulzióra.

A másik eljárás szerint az emulzió egy nagy hűtődobra (belsejében —18 °C-os sólé) folyik és a refagyott részeket kaparókéssel leszedik. Ugyanílyan elvű Möllinger szabadalma (34. kép). Van két-hengeres rendszer is, mely Just-Hatmaker tejlisztkészülékére emlékeztet; a hengereket belül hideg sóoldattal hűtik le.

A permetező eljárással hőserű vizes margarindarabocskáknban, míg a felületi hűtéssel kemény száraz pikkelyekben kapjuk a margarint.

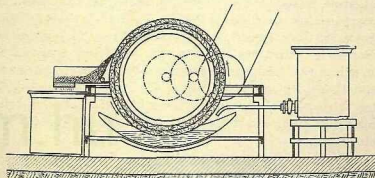
A *margarin gyúrása* rovátkolt, mahagoni vagy bükkfából, esetleg porcellánból készült hengerek között történi, melyek között annyiszor hajtják át, míg már nem pikkelyes darabokból összetett, hanem egyenmő vajszerű tömegnek látszik.

Gyúrás közben történi a *margarin sózása* is, bár rendszeren már az emulgálógéppben is sózzák; hogy az emulzióképződést elősegítsék. A sózásnál ügyelnék arra is, hogy a felhasznált só lehetőleg tiszta legyen. Csak a legfinomabb fűtőss alkalmas erre a célra; a kőss ellenben

itt nem használható, mivel fontos a sónál, hogy ne legyen benne magnéziumvegyület, mert ez keserű ízt ad, azonkívül nedvesedése következtében csomósodik is és így a margarinba nem gyúrható bele egyenletesen. A margarin 2—4% sót tartalmaz, de készül sótalánul is.

A *margarin formálását* gépek végzik; rendszeren kockaalakban pergamente és kartondobozba csomagolva kerül forgalomba.

Megfesteni azért kell az árut, mert a nyersanyagok csaknem színtelenek, a tejből pedig csak nagyon kevés sárga festőanyag kerül a margarinba; a festőanyagnak zsírban oldhatónak és vízben oldhatatlannak kell lennie, ezért azt rendszerint repeolajban oldva, elegyítik hozzá a zsírkeverékhez. Régebben a kurkuma és az orleans volt általában használatos, ma a szudánfestékeket használják, még pedig egy sárgás és egy vöröses színt adó szudánt aszerint, hogy milyen nyersanyagot kell fes-



34. kép. Möllinger hűtő. (A margarinemulzió lehűtése.)

tetni. Egy liter repeolajban 70 °C-on 12—20 g szudánt oldunk fel, 2 napig félretesszük, aztán a tésztaát leöntjük. Nálunk dimethylamidozobenzollal kell a margarint festeni. Mint *konzerváló anyag* csak a benzoecavas nátrium jöhet tekintetbe ($4\frac{1}{100}$), a többinek használata tiltva van.

A *tojássárgájának* hozzáelegyítése a margarinhoz két célt szolgál; az egyik üzemi jelentőségű, a másik a termék tulajdonságát módosítja. Üzemi jelentőségű az, hogy jobb emulziót kapunk, vagyis tökéletesebb az emulgálás, ha tojássárgája van jelen, mert állandó emulzió két folyadékból csak akkor keletkezik, ha egy harmadik, ú. n. emulgáló anyag is van jelen. A mi esetünkben emulgáló anyag a tojássárgája. A végeredménynek, a margarinnak is szüksége van a tojássárga jelenlétére, hogy melegítéskor a vajhoz legyen hasonló. Ha vajat lapos táblán melegítünk, eleinte tejszíni folyadékká olvad, majd tovább melegítve, vízpárolgás közben csendes de állandó habzás áll be; még további melegítése a hab-

zás megszűnik és tiszta sárga olajat kapunk barnás üledékkel, mely üledéket a részben elégett tojalkotórészek képezik. A margarin melegítve egy felső olajos és egy alsó vízben dúsabb részre oszlanék, melyből további melegítésre, a késleltetett forrás következtében robbanás-szerűen párologna el a víz, magával rántva a felette lévő zsírrészeket; vagyis más szóval a margarin nem habzik csendesen, hanem feskendez és tovább melegítve alig maradna (a vajhoz viszonyítva) barna üledék. Ha azonban a margarin tojássárgája hozzáadásával készült, akkor melegtésnél is alig különbözik a vajtól. A tojássárgának ezt a hatását a tojásban lévő lecitin okozza. A tojássárgát a tejpasztörözés előtt, 1–4%-nyi mennyiségben keverik hozzá. Kínából nátriumkloriddal konzervált tojássárga kerül forgalomba; ma általában ezt használják a margarinyárok. Vannak szabadalmazott eljárások, melyek tojás-helyett lecitint, mások kazeint, cholesterinésztereket használnak stb.

A margarin ízt is számos szabadalom igyekszik javítani; a faggyúfz ellensúlyozására 0.5%¹⁰⁰ kumarint, vagy más vajillatosítót kevernek hozzá.

A margarin víztartalma kisebb mint a vajé, tehát nem romlik oly gyorsan, mint a vaj. A margarinpárban uralkodó azon elv, hogy az ét-zsír megítélésénél legfontosabb az, hogy élvezhető-e, megemészthető-e a termék és ízletesség dolgában kielégíti-e a kívánásokat, csak helyesol-ható. Emésztési kísérletek szerint a margarin éppen olyan jól emész-tető, mint a vaj.

König (1920. Bd. II. 831) összeállítása szerint:

		Sózott vaj	Sózott margarin
Nyers táplálékanyagok %	Víz	13.15	12.25
	Nitrogéntartalmú anyag.....	0.60	0.45
	Zsír.....	83.80	84.55
	Cukor.....	0.50	0.40
	Hamu.....	1.95	2.35
Emészthető tápanyag %	Nátriumklorid	1.84	2.15
	Nitrogéntartalmú anyag.....	0.57	0.43
	Zsír.....	80.95	80.49
	Szénhidrát	0.49	0.38
Kalória 1 kg-ban		7573	7521
Kalória 1 kg szárazanyagban.....		8719	8571

C) Növényi eredetű élelmiszerek.

I. ORLEMÉNYEK (LISZTEK), SÜTEMÉNYEK.

1. Gabonafélék és megőrlésük.

Gabonafélék azok a növények, amelyeket lisztet tartalmazó magvaikért termelnek. Ilyenek főleg: a búza és a rozs. Az árpa, rizs, köles, tengeri stb. kisebb jelentőségűek; ezek nem *kenyérmagvak*. A gabona-szemek (cerealial) megőrlésénél a hektolitersúlyon kívül a csirázóképesség és a lisztesség megállapítása fontos. A magyar búza hl-súlya feltűnően nagy, nagyon jó éveken a 85 kg-ot is meghaladja. A buda-pesti tőzsde szokások szerint olyan búza, amely 75.5 kg-ot nem ér el, nem szállítható.

A csirázóképességet a magok teljes érésükkor, vagy pedig külön-böző ideig tartó nyugalom (raktározás) után érik el. Legbiztosabban az első évben csiráznak, míg 3–7 év múltán már nem csiráznak. 100 tiszta magból csirázik 95 búza, rozs, árpa; zabból csak 90%, ten-geriből 85%. Csiráztató készülék, termosztát. A lisztesség megvizsgá-lására a farinómetr nevű, a szem átvágására alkalmas készüléket használ-ják. Ez lapátforma 50 lyukkal, amelyekben lévő szemeket kés metszi át; az átmetszési lap felületén látjuk, hogy a szemek lisztesek-e, avagy tüvegesek.

A fontosabb gabonafélék átlagos összetétele
(ugyanolyan átlagos víztartalomra vonatkoztatva).

	Víz %	Protein %	Zsír %	Hamu %	Szén-hidrát %
Búza	13.37	10.9–14.9	1.65–2.3	1.8–2.5	63–70
Rosza	13.37	11.1–12.9	1.63–1.98	1.9–2.1	68.1–69.1
Árpa	12.95	9.6–10.2	1.78–2.50	2.3–3.0	66.7–69.0
Zab	12.81	9.4–11.4	4.55–5.82	3.2–3.4	55.9–60.0
Tengeri	13.32	9.4–11.4	4.17–7.8	1.4–2.1	62.8–69.4
Rizs (hántolt) ..	12.16	7.76	0.43	0.51	78.87

A gabonát főleg a malomipar dolgozza fel, melynek legelterjedtebb nyersanyaga a búza, amelynek közel 80 fajtája ismeretes. A levegőn száradt búzaszemben 14% vizen kívül 2% szervesen alkotórész van, mely-

nek csaknem fele foszforsav, azonkívül van benne még kálium, kalcium, magnézium, szilícium, a többi 84% pedig szervesanyag, még pedig:

70—75% széndioxid	vízben oldhatlan	(keményítő (a búzáknak 63%-a) növényi zsír cellulóz
	vízben oldható:	dextrin, cukor, gummi.
	vízben oldhatlan:	alkér (a szem középtől a bőj felé nagyobbodó mennyiségben),
13—15% nitrogén- tartalmú	vízben oldható:	albuminok.

A gabona szárítása és raktározása. Fontos, hogy a gabona csak megállapított szárazon kerüljön a magtárba. Víztartalma száraz években 12—14%, rendes időben 14—15%, nedves időben 18—20%. Túláság nedvesség esetén nemcsak a kicsirázás veszélye fenyeget, de az oxidázók hatására a keményítő is megváltozik, széndioxid fejlődik. Ezeket a jelenségeket elháríthatják, ha a gabonát mesterségesen kiszáritják. Kisebb mennyiségeket szellős padláson teregetnek ki és többször megforgatják. Nagyobb mennyiségek szárítására a malátá-aszalót használják, mikor 40—60 C°-on 12 órán át, vagy pedig csörgedeztetéssel szárítják. E végett a szárítandó gabonát paternoster-elevátorokkal a magtár legfelső emeletére szállítják, honnan a padlózatban lévő zárható és nyitható nyílásokon át lecsörgedeztetik az alatta levő emeletre, mikor esős közben kellő levegőáram, esetleg fűtött helyiség, kiszáritja a szemeket. Vannak végnélküli zsákvaszonszáritók is. Ekkor a magvak 1½ m széles vászonszalagon, melegített levegőben futnak keresztül. Ha a magvak vízirtalma 14%-nál nem több: akkor nem kell enzím vagy baktérium okozta romlástól tartani, de hogy az újabb víz felvétele kizárják, az ilyen termést is csak száraz silosban szabad raktározni.

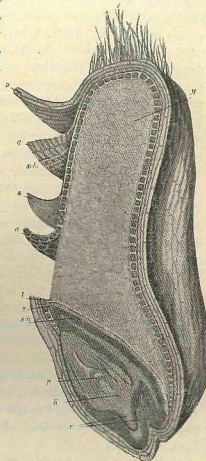
A gabona tisztítása két részből áll: először az idegen anyagokat: homokot, kavicsokat, gyommagvakat, pl. konkolyt, borsot, baltacimet stb. távolítják el, azután következik magának a szemnek tisztítása. A búza tisztítására szolgáló része a malomnak a *koptató*; a koptatás a szemek felaprítását megelőző művelet. A koptatóban különféle gépek tisztítják a búzát, melyek közül a legfontosabbak: a *rögszita*, durva tisztítására; a *tádrár* a könnyebb fajsúlyú, értéktelen, léha szemeket széláram hatására különíti el; a *trijor* (elválasztó) az eltérő alakú, p. o. konkoly-, búkkönymagvakat távolítja el; a koptatónak lényeges részei még: a *szellőztetőgépek* és a *tömös porgyűjtőkön* kívül a *hámozógépek*, amelyek részben a búzaszem lapos végén levő csirát, hegyes végén levő szakállt, továbbá a piszokkal telj héjrészeket szedik le. Ezek a

száraz tisztítás fontosabb gépei. Majd nedves úton, vízellenárammal még *mosógépen* tisztítják a búzát, melyet, mivel mosás közben vizet nyel el, mosás után *centrifugálnak*. Ezután az oszloprendszerű szárító legfelső részére kerül a búza, honnan saját súlyánál fogva, ferde lapokon leperog, miközben szembetalálkozik alulról felfelé áramló meleg levegővel. Fenn a levegőt exhaustorral, szívókészülékkel szívják ki.

A búzát héjának szívósabbá tétele végett akkor is be kell áztatni, ha túlszáraz; ezt a koptatóműveletek után végzik és rendszerint 1—3% vízzel locsolják le, mire pihenőkamrába terítik ki, ahol mintegy 8—10 óráig marad s innen kerül őrlésre.

Az őrlést megelőző műveletekkel tehát azt érik el, hogy a külső héj, a sikérréteg és a csíra szívósabb, ruganyosabb lesz, míg a szemek belső lisztes része kemény, rideg marad és így dörzslőre, őrlésre hamarabb esik szét porrá. (35. kép.)

A búza kondicionálásán értik a szemeknek meleggel és nedvességgel való előkészítését arra, hogy könnyebben különüljenek el a korpára és lisztre. A búzáknak nem egyenlők, főleg víztartalmuk változó, ezért őrlés előtt megfelelő „kondíció”-ba kell azokat hozni. A kondicionálás (Amerikában „tempering”) az az eljárás, amellyel a molnár a búzát őrlésre készíti elő. Régebben egyszerűen összekeverték száraz búzát nedves búzával s így 1—2 napig feküdni hagyták őrlés előtt; de nem mindig rendelkeznek megfelelően száraz, illetőleg nedves búzával. Különböző az eljárás hosszadalmas és drága volt. Ma kétféle kondicionális szokásos; vagy a *hideg*, vagy a *meleg* eljárás. Egyszerűbb a hideg eljárás. A szerint, hogy a búza nedvességtartalma mekkora, 1—2—3—4% vízzel 24 óráig hagy-



35. kép. A búzaszem hosszmetérete. (A csíra (H) és az egyenkint felhajlított (o, q, sch, s) héjrészek túl nagyra vannak rajzolva). — a = aleuronréteg, mely a belső lisztes rézt körülveszi.

ják állni. Jobban elterjedt a meleg eljárás, mely következőleg történik: A centrifugából kikerült, mosott búza, melynek külsője nedves, belejut a kondicionálóbába (hidrolizálónak is nevezik), melyen körülbelül 30 perc alatt megy keresztül; ez meleg vízzel van megtöltve és a búza szabályozható hőmérsékletű melegvízes radiátorok között halad át, miáltal a nedvesség a búzaszem külsejéről bejut a szem belsejébe is. A meleg kondicionálóból a búza, hűtőn keresztül, tartányba ömlik, melyben legfeljebb 6—8 óráig marad, aztán őrlik. Az egész eljárás sikere a hőmérséklet, a levegő, a nedvesség mennyiségétől és az időtartamtól függ. Mivel a radiátorok hőfoka szabályozható, a búza, ha szükséges, elérheti a 49 C°-ot is. A meleg eljárással gyorsabban érünk célra; míg a hideg eljárással 24 óra kell, hogy 3% vizet bevigyünk a búzába, addig meleg eljárással ez az eredmény félóra alatt is elérhető.

A meleg kondicionálásnak vannak még más előnyei is. A búzában átlag mintegy 82—83% liszt van, de a legjobb hengermalmok is csak 72—75%-ot tudnak termelni és majdnem 10% veszendőbe megy. A meleg eljárás előnye abban nyilvánul, hogy meleg hatására a szem kitágul — valószínű, hogy a takaró héjrészek kitágulása nagyobb, mint a közbelső endospermé —, a kondicionálás utáni lehíjósor pedig az összehúzódás nem egyenlő, miért a héj jobban elkülönül s növekedik a lisztgyeredék. A víz belekényszerül a szemek belsejébe, mely hidratáció módosítja a proteinek dispersiójának fokát, ami fokozza a liszt sütőképességét, a csirázás megindulását, a cukorképződést stb. Végül tekintetbe kell vennünk a hőkoncionálás hatását a búzában lévő enzimekre is; nem annyira a fehérjét folyósító proteolitikusokra, mint inkább az elcukrosító amilolitikusokra nézve tapasztalták, hogy a hővel végzett kondicionálás serkenti az enzimek tevékenységét. A meleg kondicionálás folytán a korpa sói feloldódnak, bekekerülnek a szem belsejébe s jelenlétük, különösen az oldható foszfátoké, emeli a liszt minőségét.

A búza őrlése. Az őrlés célja egyrészt a meg nem emészthető vagy az emésztést gátló anyagoknak: fehérjéknek, szénhidrátoknak felaprózása. Régente a búzaszemeket nyersen, esetleg pörkölve ették. Az aprításnak legkezdetlegesebb eszköze a kő volt. A gőrgépek használata óta egyre nagyobb gondot fordítottak a búza tisztítására: a korpától mentes liszt és lisztből mentes korpa előállítására. Míg régebben a *síma* vagy *parasztőrlés* szerint az alig tisztított búzát egyszerre őrölték meg és az őrlményből szitálással utólag választották el a korpát, addig a mai malmok előbb kiválasztják a korpát adó héjat és a korpától megfosztott búzát és csak azután őrlik meg. A mai őrlés tehát az emészthetetlen részeket elkülöníti, azután egész tiszta színdarát és szín-

derect állít elő, melyekből a legkényesebb ízlést is kielégítő liszt készíthető. E végett a teljesen tiszta búzaszemeket többszöri és apránkénti törtéseknek vetik alá a törtéthengerekben olyképen, hogy a búza durván rovátkolt, 0.4—1.0 m hosszú és 250 mm átmérőjű hengerek közt halad át, melyeket fokozatosan közelebb állíthatnak egymáshoz és ezáltal mindegyre apróbbszemű törtet létesül. Törtéskor a külső héj, mely szívósabb, nem porlik szét, de a belső, rideg, értékesebb anyag szétnyomódik és darává, derectvé hull szét. A *dara*, a fokozatos felaprózással keletkező magtöredék, melynek egy részében már nincs korpa, de más részében még korpa is látható; a nagysága különböző. A búzaszem legbelső részéből származó dararészek fajsúlya a legnagyobb, míg a korpás darab kisebb, ennél fogva nagyság szerint szitálással osztályozható, aztán fajsúly szerint légárammal választható szét, mely széláram a vékony rétegben lehulló darát eredeti irányától eltéríti, úgyhogy a „szálló korpa” legmesszebb kerül. A dara legnehezebbje adja a legfinomabb, legféhérebb lisztet.

A *derce* szemecskéi kisebbek a daránál, de jóval nagyobbak és egyenlőtlenebbek, mint a liszt szemecskéi. Korpafoszlánnyal borított szemecskék a derce közt is akadnak; ezeket is nagyság és fajsúly szerint osztályozzák és a legnagyobb fajsúlyú rész adja a legfinomabb, legféhérebb lisztet.

A szemecskék elkülönítése nagyság szerint a különböző, sík- és hengersizítással, a fajsúly szerinti elkülönítés a dara- és dercetisztító gépekkel történik. A lisztresz nagyobb fajsúlyú, mint a fehérjék, a zsír-, a növényi rostreszek; azért mennél több a darában a korpás, fehérjés rész, annál kisebb a fajsúlya és annál messzebbre röptí a széláram. A II., III., IV., V., VI. és VII. törtéthengerszékek mindig finomabbra zúzzák, míg végül a VIII. törtéthengerszék a hátramaradó törtanyagot összenyomja, amiből takarmányliszt, továbbá finom és gorboma korpa lesz.

Ha a törtetés folyamata nyolcszoros, az őrlést *magyar*, vagy *magas-őrlésnek* nevezik; ha azonban nyolcszorosnál kevesebb, akkor közép-magas őrlés a neve. A gorboma dara a „feloldó”-hengerszékre kerül, finomabban rovátkolt, csak 400 mm hosszú, 220 mm átmérőjű hengerek közé, hol a durva darából finom dara lesz, melyet aztán síma, rovátkolás nélküli, 400—1000 mm hosszú, 220—290 mm széles hengerszékek lisztte nyomnak össze; ez a liszt détacheurölkön, elválasztókon, síkszítákon, centrifugális szítákon megy át, mihez képest érdesebb, vagy simább lisztet állítanak elő. A gorboma derect síma hengerszékeken, a finom derect pedig alulfutó kőjáratokon őrlik lisztte.

A magyar őrléssel tehát sokféle lisztet, darát és derectet kap a mol-

nár. A lisztet forgalombabocsátás előtt össze kell keverni, mikor a színre, minőségre, finomságra vannak tekintettel. A keverést régebben kézzel végezték, ami tisztátalan, de egészségtelen is lehet; ma külön e célra épített keverőkamrában végzik. Az egynemű, összekevert lisztet zsákba töltik, megméri, bekötik, lisztjegyekkel látják el és leolmozzák.

Az őrlés főtípusai: 1. törítés: a búzahéj elválik az endospermiumtól; 2. feloldás: a dara és derce finom héjrészei részben elválnak az endospermiumtól; 3. őrlés: a héjtalan dara és derce lisztte őrlése; 4. szitálás: nagyság szerinti szemecskék elkülönítése: korpa, liszt; 5. fajtázás: szemecskék elkülönítése fajsúly szerint.

1., 2., 3. hengerekkel, 4. hasáb-, centrifugális- és síkszítákon, 5. dara- és dercetisztítógépeken.

A malmok készgyártmányai: liszt, dara, korpa.

A malmok félégyártmányai: töretek, dercek, keverésre váró liszt. A kellőképpen megőrült és szitált félégyártmányokból állítja össze a főmolnár, a tőzsde által megállapított típus szerint, a kereskedésbe kerülő lisztet.

Az a malom dolgozik jobban, amelyik ugyanannyi azonos búzából több őrslisztet és több fehér lisztet termel. Az őrsliszt-százaléknak legalább is a búza hektolitersúlyával kell egyenlőnek lenni, pl. 78 kg hl-súlyú búzából legalább 78% lisztet kell kapni (19–20% korpa, 2–3% porzási veszteség).

Megemlítenünk még, bár nem terjedtek el a gyakorlatban, az ú. n. *dekortikációs eljárások* is. Számos szabadalomnak az volt a célja, hogy a búzaszem külső héját eltávolítva, csak a hámozott szem kerüljön őrlésre. A héj eltávolítása végett némelyek a búzát nátrium- vagy kalciumhidroxiddal, mások kénsavval stb. nedvesítik át.

Nagy malmainkban a liszt a tőzsde által megállapított liszt-típus szerint készül és az egységes szokványok alapján *számjelzéssel* kerül forgalomba:

N° 0 — N° 1 — N° 2 — fehér liszt,
 „ 3 — „ 4 — „ 5 — barna vagy középliszt,
 „ 6 — „ 7 — „ 7½ — fekete liszt,
 „ 8 — takarmányliszt.

Az osztályozásnak, illetőleg számozásnak alapja a liszt színe és belső tartalma. A liszt barnasága a korpátartalomtól függ. Legfinomabb liszt a nullás- vagy lángliszt; ennek alkotórészei emészthetők a legkönnyebben; ámbar a barnább lisztben több a protein, tehát nagyobb tápértékűnek látszik, emésztési kísérletek bebizonyították, hogy a benne levő protein a legkevésbé emészthető. A nullás liszt a búzaszem

közepéből, korpától mentes darából és derceből készül. A legfőbb és a legbarnább liszt sikértartalma közti különbség csekély.

A szerint, hogy milyen finomra aprított részekből állnak, megkülönböztetünk sima, lágy lisztet és fogós, goromba, érdes tapintatú lisztet, sőt kétszerfogós (gg) lisztet. Sima liszt az, amelynek 13–16. számú svájci selyemszítán keresztül hullanak. A g-vel jelölt fogós liszt a 9–12. számú svájci szítán, a kétszerfogós (gg) liszt a 6., 7., 8. számú svájci selyemszítán hullanak át.

Ha a liszt őrlés közben túlságosan felmelegedett, ha a szemcsék oly finomakká lettek, hogy még a keményítősejtek is széttűzattak, akkor csökken a liszt vízmegkötőképessége; az ilyen lisztet agyonőrölt lisztnek nevezik.

A malmok lisztgyaradéka kivüláglik Kosutány táblázatából:

Liszt jelzése	I.	II.	III.	IV.	V.
	nyaradék a búza súlyának %-a				
0	26	35	36	38	46
1	6	10	7	11	9
2	8	8	7	7	5
3	4	2	4	2	2
4	7	3	4	3	3
5	6	5	6	4	3
6	7	3	3	6	2
7	6	4	3	3	3
7½	4	3	3	2	2
7¼	2	3	2	2	3
8	3	5	7	5	5
Korpa és hulladék.....	17	17	17	16	18 1/2
Porlási veszteség.....	3	2	1	1	0 6

I. és II. jól berendezett vidéki malom (búza hl-súlya 79); III. fővárosi malmok átlaga; csak száraz koptatással (búza 79); IV. budapesti malom, csak száraz koptató, búza csak felületesen mosva (83); V. budapesti malom teljes (nedves) koptatás, teljes áztatás (hl-súly 83). Az V. malom rovatában a korpa mellett álló 1 2% a korpában levő csírárt jelenti.

2. A liszt.

A búzaliszt összetétele elsősorban függ a búza összetételétől, de függ az őrlés módjától is és a finomság fokától. Mennél finomabb és felőbbre valamely liszt, annál nagyobb a keményítőtartalma és viszont annál kisebb a protein-, zsír-, cukor-, pentozán-, nyersrost- és hamutartalma és annál kisebb *katalitikus ereje*, vagyis az a képessége, hogy katalázartalmánál fogva hidrogénperoxidból oxigént fejlesszen. Kő-nig szerint (1920):

Alkotórészek	Búza- szem %	Lisztek										Korpa %	Csíra %
		No 0 %	No 1 %	No 2 %	No 3 %	No 4 %	No 5 %	No 6 %	No 7 %	No 8 %	No 9 %		
Keményítő (Cukor)	72.00	83.61	81.22	79.33	77.33	72.50	64.16	55.69	34.00	20.75			
Fehérje	14.75	11.86	12.33	12.70	13.06	14.78	15.33	16.50	17.55	40.75			
Zsír	2.05	0.85	1.25	1.38	1.59	2.36	3.52	4.01	4.45	12.00			
Pentozán	7.95	2.59	3.59	3.89	4.04	4.50	6.22	9.07	24.50	11.55			
Nyers rost	2.50	0.20	0.30	0.50	0.75	1.00	1.15	2.45	12.50	2.50			
Hamu	2.09	0.43	0.57	0.81	0.92	1.69	2.59	3.93	7.15	5.50			
Katalitikus erő ¹ ..	—	64	92	140	159	164	190	243	—	—			

A *rozsliszt* legfinomabb fajtája is csak a közepes minőségű búzaliszthez hasonló. Rozsból nem lehet oly finom fehér lisztet őrlni, mint búzából.

	Száras anyagban van %						
	Nitro- tartalom	Zsír	Cukor, Dextrin	Kemé- nyítő	Pento- zán	Nyers- rost	Hamu
Rozszem	11.88	1.91	6.75	6.714	8.45	1.82	2.05
Legfinomabb rozsliszt	6.21	0.45	4.65	84.56	3.55	0.10	0.48
II. oszt. fehér liszt	10.09	1.27	7.15	74.95	5.25	0.42	0.87
Fekete liszt	14.55	2.47	8.08	64.93	7.02	1.17	1.78
Silányabb liszt	16.50	2.71	9.55	59.84	8.15	1.25	2.00
Korpa	17.55	3.67	11.50	34.10	22.55	5.75	4.88
Csíra	44.74	11.95	22.62	3.89	7.32	3.94	5.54

A búzaliszt alkotórészei.

A lisztet búzakeverékekből őrlik, tehát a liszt összetétele változó; de ha tekintetbe vesszük azokat a nagy különbségeket, amelyek a liszt sütési kísérleténél mutatkoznak: akkor meglepő, hogy milyen csekély

¹ cm³ oxigén 50 g. liszt, 200 cm³ víz, 25 cm³ 12%-os hidrogénperoxid-keverékből.

eltérés van a lisztek összetételében. Számos minta elemzése alapján a liszt alkotórészei a következő határok között ingadoznak: keményítő 63—71%, protein 10—15%, víz 8—17%, cellulóz 2—3%, zsír 1½—2%, cukor 2¼—3½%, hamu 1½—2%.

A keményítő különösen fontos a sütőipar nézőpontjából. A búza-keményítő szemecskéi 0.002—0.05 mm nagyságúak. Ha lisztet mikroszkóppal vizsgálunk, azt látjuk, hogy a keményítőszemecskék csaknem sértetlenek; de a keményítőszemecskék belső tartalmát csak az őket bezáró cellulózszerű anyagok melegítéssel végzett eltávolítása után lehet feloldani. Ha keményítőt hig savval hidegen rázunk össze, elveszti csirizedési képességét és oldható keményítővé lesz. A búzakeményítő csirizedése elegendő vízben már 60 C°-on kezdődik és 65 C°-on már minden szemecske felrepedt és csirizzá vált. A lisztben lévő búzakeményítő egész szemecskékből (a törötték ritkák) áll. Armstrong szerint a lisztben túlsúlyban vannak a kis (3—5 μ) szemecskék, míg a 30—35 μ nagyságú „nagy” szemecskék mennyisége a lisztben levő keményítőnek csak 6—8%-a. A lisztből és a vízből készült tészta erjedése közben a keményítőnek egy kis részét a jelenlévő enzimek elcukrosítják, de mielőtt ez megtörténhet, a szemecskét bezáró cellulózszerű takarónak fel kell repedni, amit a cellulóztoldó citázenzim végez el. Ha tehát nagy szemecske szabadul fel, akkor aránylag több keményítő válik cukorrá, mintha kis szemecske takarója tűnik el. Armstrong szerint a keményítőnek ezek a fizikai különbségei okozzák azt a különbséget, melyet a sütési kísérleteknél két chemialag csaknem egyenlő összetételű lisztnél észlelhetünk.

A *proteinek* kolloid-természete is nagy befolyással van a liszt sütőképességre. A búzában levő proteinek: albumin (0.3%), globulin (0.6%), gliadin (kb. 4%) és glutenin (4%). A gliadin és a glutenin (vízzel és sóval) létesítik a sikért. A sikérből a gliadin könnyen kikapatható 70%-os alkohollal. A sikérnek szilárdságát a glutenin, ragasztóerejét pedig a gliadin okozza; a gliadin hozzáragad a gluteninhez és így védi attól, hogy vízzel kimossák, mikor lisztből sikért mosnak. Rozslisztből nem lehet sikért mosni, de gliadint a rozsból is találhatunk. Fontos a lisztben a gliadin aránya a gluteninhez; Fleurent szerint a sikér akkor a leghatékonyabb, ha benne 25% gluteninre 75% gliadin esik.

A *cellulóz*nak lisztben háromféle módosulatát ismerjük:

1. fához hasonló, a korpában és héjrésekből;
2. kevésbé ellenálló cellulóz, mely az endospermában a parenchym-sejteket vedi;

3. a legfinomabb cellulóz, mely a keményítőszemcskéket veszi körül.

Zsír főleg a búzacsírában van. A liszt csak 0-6% zsírt tartalmaz.

A cukrok közül 0-5—1% maltóz mindig van a lisztben, melyet a keményítőtől a diasztáz készít.

Ha a lisztben nincs is dextróz, a tésztában mindig van s maltózból vagy nádcukorból képződik. A nádcukor gyakran 2—3%, de dextrin csak 0-1—0-2%-nyi van a lisztben.

Az enzimek a lisztben hatnak a keményítőre és a fehérjékre. Kata-láz a számokkal emelkedő mennyiségben van a lisztben: a nullásban legkevesebb, a 8-asban legtöbb.

A diasztáz a keményítőt maltózá alakítja, de a maltózt már nem támadja meg; diasztáz a búza csírájában és minden lisztben is van, melyben bizonyos hőmérsékleten és savmennyiség jelenlétében működik legjobban. A lisztben bizonyos mennyiségű diasztáz jelenléte nemcsak kívánatos, hanem fontos is; de nagyon sok káros lehet.

A diasztáz hidrolizálja a maltózt, vagyis dextrózá alakítja át. Az invertáz a nádenkóról dextrózt és levulót, míg a zimáz alkoholt és széndioxidot termel a cukorból; ekkor a savak és glicerín a melléktermékek. A peptáz vagy proteáz a fehérjéket peptonokra és polipeptodekre bontja, de a malátakivonatban néha hasznos is lehet. Így a pékek a lisztbe proteázot adagolnak, mert ez okozza a malátavonadék puhító hatását. Rendesen káros a sikkérre, mert rugalmasságát és gázvisszatartóképességét csökkenti.

A hamualkatrészek mennyisége lisztben bár csekély, mégis befolyásolja a liszt viselkedését. Az alacsonyabb számú 0., 1., 2. lisztben 0-30—35%, nagyobb számjelzésűekben 0-4—0-5—0-7% hamu is előfordul. Főalkatrésze kálium foszforsavhoz köté; legtöbb a káliumhidrofoszfát, de van benne dikáliumhidrofoszfát és trikáliumfoszfát, sőt kevés magnéziumfoszfát is. A liszthamu összetétele:

$K_2O = 37.04\%$
$MgO = 6.12\%$
$CaO = 5.53\%$
$Fe_2O_3 + Al_2O_3 = 0.36\%$
$P_2O_5 = 49.11\%$
$SO_2 = 0.40\%$
Chlor = nyomok.

A kenyérsütésnél nemcsak bizonyos fizikochemiai feltételeket (mint vízmennyiség, hőfok) kell megartanunk, hanem a lisztnek olyan-nak kell lenni, hogy a kolloidváltozások a kívánt mértékben bekövetkezzenek. A liszt alkotórészeitől függnek a sütőipar nézőpontjából leg-

fontosabb tulajdonságai: a vízmegkötőképesség, a gázfejlesztőképesség, a gázvisszatartóképesség (a sikkér plasticitása) és a sütőképesség. A liszt sütőképességén (Backfähigkeit) a liszt tulajdonságainak összességét kell érteni, amely abban nyilvánul, hogy egyenmő, képlékeny, jól dolgozható tészta készíthető a lisztből, mely jól erjed, jól kél meg és a sütés után porhanyós, egyenletes, ruganyos, feldagadó, tetszetős kenyeret ad. A liszt sütőképessége csak sültési próbával határozható meg.

A liszt érése.

Régóta ismerik a lisztnek azt a sajátosságát, hogyha néhány hétig áll (raktározva), akkor megjavul a minősége, vagyis a molnár kénytelen frissen őrölt, jó lisztjét eladás előtt még hetekig raktáron tartani, hogy belőle kitűnő liszt váljék. Ezt a változást nevezzük a liszt érésének. Érés közben emelkedik a liszt sütőképessége és a frissen őrölt liszt sárgás színe fehérebb lesz. Monier-Williams mutatták ki először, hogy a lisztnek sárgafestőanyaga a carotin. 1907-ben Willstätter és Mieg a carotin oxigén hatásának tették ki s azt tapasztalták, hogy 34-3% oxigénnel vegyül, oxidálódik és elszíntelenedik, mert az oxigénben dúsabb vegyület szintelen. A liszt érése közben tehát, azért lesz fehérebb, mert festőanyaga, a carotin, oxidálódik. Balland figyelte meg először, hogy a búzalisztek állandóan savanyú vegyhatásúnak s hogy ezen savi hatásuk idővel erősödik. A liszt érése alatt valószínűleg azért emelkedik a liszt sütőképessége, mert nagyobb lesz savtartalma: a közömbös, nehezebben oldható foszfátok átalakulnak savanyú, könnyebben oldható foszfátokká. A káliumhidrofoszfát könnyebben oldódik, mint dikáliumhidro- és trikáliumfoszfát. Wood szerint azok a jó sütőlisztek, melyek sok oldható foszfátot tartalmaznak.

A hetekig tartó érelés helyett igyekeztek a lisztet halványító eljárásokkal fehériteni és sütőképességét improverekkel, javítóanyagokkal fokozni. Ma már rendkívül sok szabadalommal igyekeznek ezt a célt elérni. Nem beszélhetünk mindig külön halványítókról és javítóanyagokról, mert legtöbbször egy anyaggal mind a kettőt: a fehéritést és a sütőképesség javítását is eléri. P. o. nitrogénperoxidddal A liszt szembetalálkozik olyan levegőárammal, mely nyomokban nitrogénperoxidot tartalmaz. A l s o p 1903-ban angol szabadalmat kapott elektro-mos úton nitrogénperoxidot állítani elő, mely a lisztben lévő bázissal nitritet alkot, mikor oxigén szabadul fel. Tehát a nitrogénperoxid oxidál, és pedig a carotint elszínteleníti. Fontos, hogy a nitrogénperoxid mennyisége nagyon csekély legyen. Egy rész 250.000 rész lisztet fehérit. Jelenleg a legerterjedtebb „javító” a nitrogénperoxid, de Amerikában

klórt és nitroszilkloridot (NOCl) is alkalmaznak. Újabban a lisztet egyszerre teszik ki klór és ammonia hatásának. A keletkezett ammonium-klorid az élesztőnek táplálóanyaga. Forgalomban van egy készítmény, mely vákuumban klórral töltött liszt, melyet 1:280 arányban kell liszthez keverni s az ilyen lisztből készült kenyeren észrevehető a javító készítmény jó hatása.

Vannak szilárd improverek is; ilyen a benzoylperoxid (C_6H_5CO) $_2O_2$. Ha ebből hozzákevernek bizonyos mennyiséget a friss liszthez, már néhány óra múlva fehérebb kenyér süthető a lisztből. Ugyanílyen hatású az ammoniumperszulfát és más perszulfátok is (1 rész 18.000 lisztre). Használatukat Angliában a törvény is megengedi.

Kísérletileg bebizonyították, hogy az improverek vagy javítóanyagok savtöbbletet okoznak, mely a proteinekre (síkér) hat, megváltoztatja kolloid állapotukat, t. i. részben megalvadnak s ezáltal javul sütőképességük.

Amerika nagy kenyérgyáraiban a tészta érését a hidrogénionkoncentráció mérésével ellenőrzik és az erjedés időtartamát (a tészta érését, kelését) improverekkel rövidítik. Németországban, elvéve nálunk is, a lisztet a sütőképesség emelése céljából malátavonadékkal elegyítik. Humphries eljárásának alapja az, hogy ő lisztet korpavonadékkal permetez (36. kép). A korpavonadéokban sok a foszfát és a búzaszem egyéb sói is, cukor meg diastatikus enzimek mellett. Humphries eljárása Németországban terjedt el.

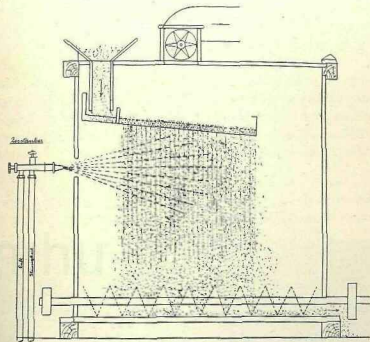
A liszt hibái.

1. *Tisztátalanság*, gondatlan elbánás következtében ma már alig fordulhat elő, hogy a lisztben gynnövények magjai legyenek, melyek a lisztet néha nagyobb mértékben színezik, esetleg mérgezik. Mérgező anyag p. o. az anyarozs, *Secale cornutum* stb. Régebben megtörtént, hogy a malomkövekből eredő por (homok) vagy más idegen anyagok szennyezték a lisztet.

2. *Hamisítási* szándékkal olcsóbb lisztet, p. o. hüvelyesek lisztjét keverik a liszthez; használnak „palástoló”-anyagokat (timsót, réz- és cinkszulfátot), vagy fehérítés végett kékfestőanyagot elegyítenek a liszthez. Vizes (nedvesen kaszált) búza lisztje silányabb, ezt palástolandó, lóbabliszttel keverik.

3. *Megromlik* a liszt, ha nedves helyen, melegen áll; dohos szagú lesz, oldhatlan alkotórészek oldhatóká válnak benne, ami savanyodással és keserű íz jelentkezésével kapcsolatos. Romlottnak tekintendő a kicsírázott gabonából készült liszt is; csírázás alatt diasztáz hatására a

keményítő maltózá válik, a síkér oldhatlan részei oldódnak, minél fogva a síkér elveszti képlekenységét (plaszticitását). Állati élősdiek (a lisztatka a fehérjét emészt, lisztmoly stb.), de a növényiek is (penészgombák, őszögspórák) lényegesen csökkentik a liszt sütőképességét.



36. kép. Humphries eljárás.

Néhány történelmi és statisztikai adat.

A búzatermésnek $\frac{1}{3}$ része nálunk vetőmagul szolgál, $\frac{2}{3}$ részét megőrlik. Az ősember nyersen ette a gabonát; később kövek között, kőmőzsárban zúzták össze. A „malom” akkor keletkezett, mikor a szemek felaprózására a forgó mozgást kezdték alkalmazni. Homeros már a régi görögök használta kézi malmokról emlékszik meg, később a Pompejiben talált falfestmény szerint, már a rómaiak idejében igavonó állatokkal hajtották a malmot. Vízajtású malmok csak a IV. században, szélmalomok a kereszties háborúk idején keletkeztek.

Az első gőzmalmot 1871-ben Smeaten építette, de ez is tulajdonképpen még gőzzel hajtott vízimalom volt, amennyiben gőzzel vízet emelt a felülsapó malomkerekekre. Nálunk az első gőzmalom 1836-ban Sopronban épült, 1839-ben alakult a József nádorról elnevezett „Pesti József hengermalom r. t.” és 1842-ben a debreceni Széchenyi Ist-

ván malom. Kosutány Tamás szerint, 1912-ben Magyarországon 17.304 malom volt, legnagyobb részt kezdetleges berendezésű vízi-, szél-, szárazmalom, de volt közel 2000 gőzmalom, melyek közül 100 volt olyan, amely naponta 100 q-nál többet őrölt és csak 11 olyan, amely 2500 q-t őrölt naponta.

Magyarországon termelt métermázsákhán.

	Búza	Rozs
1913. évben.....	45,500.000	14,000.000
1924. évben.....	14,034.700	5,614.498

A háború előtti években átlag 5 millió q búzát, 2-5 millió q rozsot és 8 millió q gabonalisztet vittünk ki. A liszt megfelel 10-5 millió q gabonának. E két kenyérmag kiviteli értéke liszttel együtt, évenként átlag 400 millió aranykorona körül ingadozott, mely összeg összes kivitelünknek mintegy 20%-át alkotta.

3. A kenyér.

Legfontosabb kenyérmagvaink a búza és a rozs, míg az árpa, zab, kukorica kenyérből készítés tekintetében csak másodszorban vehetők számí-



37. kép. Kenyérdagasztógép. (Balról bekapcsolt, jobbról kikapcsolt állapotban.)



38. kép. Tésztagasztó- és keverőgép.

tásba; lisztjüket főleg csak a búza- vagy a rozsliszthez keverve használják. Egyes vidékeken, p. o. Erdélyben és Oláhországban szokás csak tengeri- vagy kukoricalisztból, Spessart vidékén, Nyugat-Németországban, zablisztból, Svédországban árpából sütni kenyeret.

A kenyérből készítés három részre oszlik: 1. a tészta (Teig) készítése; 2. a tészta lazítása; 3. a tészta sütése.

A tészta készítése. A tészta lisztből, vízből, élesztőből és sóból készül. A kenyérből készítéshez a lisztet meg kell szitálni, mert állás köz-

ben a lisztben kisebb-nagyobb csomók keletkeznek, melyek megakadályozhatják, hogy a liszt a vízzel egyenlően összekeveredjék. Pontos még a liszt hőmérséklete. A liszt télen esetleg előmelegítendő, hogy a tészta 25 C°-on készüljön, a víz ne legyen melegebb 35 C°-nál. Jobb kemény, kalciumban dús vizet, mint lágy vizet használni. A lisztet azért keverjük össze elégséges sóval és élesztővel kevert vízzel, hogy a lisztnek keményítője és sikérje összekeverüljön a duzzasztásukhoz szükséges vízzel. Allott lisztnek nagyobb a vízfelvévőképessége, mint a friss lisztnek; a vízfelvévőképesség nyilvánul a tésztaanyagában, mi alatt az értendő, hogy 100 rész lisztből hány rész tészta készül. Olyan búzaliszt, melyben a víztartalom 12—14%, tésztaanyagréteke 160—165, rozsliszte kb. 155. Ha a tésztát víz helyett tejjel készítik, nehezebb, de jobban kihúzható és formálható tészta keletkezik. 2—3% só kell feloldani a vízben, vagy tejben. A só csökkenti a siker nyújthatóságát. A nem sózott tészta ragadós, kenhető.

A kellő mennyiségű 30 C°-os vízben, melyben élesztő vagy kovász már van, 2% só feloldanak, aztán folytonos keverés közben apránként hozzákeverik a lemért lisztet. Ekkor elkezdik a tésztát gyúrni, amit az elektromos árammal hajtott dagasztógépekkel végeznek (37. kép). A dagasztógép egyik része a hajtógép, másik része a tartány, melyben a hajtógépből belenyúló karokkal a dagasztás történik (38. kép). A dagasztóból

a tészta arra a helyre kerül, ahol tovább dolgozzák fel és a még nedves, ragadós tésztát „utóduzzadás” céljából 33 C°-on 2½—3 óráig hagyják állni, hogy érlelődjék s csak ezután kerül az elosztógépbe, mely a tésztát egy csőből kinyomva, egyenlő darabokra vágja. Az egyes darabokat most formálják s így jutnak a sütőkemencéhez vívő poleokra vagy kocsiira, melyen egy ideig megint érlelik (kelés), addig, míg az ujj benyomásának helye nem marad meg.

Mikor a liszt vízzel keverve, tésztává lesz, akkor a keményítő és

a siker felduzzad, a cukor, dextrin, albumin és egyéb oldható anyagok feloldódnak. Ezt a nyers tésztát kb. 30 C°-on állni, erjedni hagyják; e közben a zimáz a lisztben lévő „eredeti” cukorból alkoholt és széndioxidot termel, a diasztáz a liszt keményítőjét maltózá, míg ezt a maltáz dextrózzá alakítja át. A dextróz tehát a tészta erjedése közben frissen készült és eredetileg nem volt a lisztben. Fontos ez azért, mert ha az eredeti cukor elbontása alkoholra és széndioxidra befejeződik, az erjedési idő vége felé már nem képződnek széndioxid, pedig közvetlen a sütőkemencébe való betetés előtt lényeges, hogy elegendő gáz képződjék, ami a diasztáz keményítőbontó tevékenységétől függ, illetőleg miután diasztáz minden lisztben van, a diasztáz hatásának legmegfelelőbb körülmények (elegendő hőmérséklet és bizonyos savanyúság, vagyis H-ionkoncentráció) kívánatosak. Az erjedés vége felé tehát a széndioxid a „nem eredeti” cukorból fejlődik.

A tészta lazítása különféle módon érhető el:

a) Ha lisztből meg vízből készült tésztát meleg helyen állni hagyunk, önmagától megkél, mert a levegőből, lisztből és vízből mindig lesz benne elég baktérium; a kolibaktériumokhoz tartozó *Bakterium levans* is gáztermelő. Így készül a zsidók macesze.

b) Csak az Alföldön, Erdélyben itt-ott volt szokás a *komlós korpával* való erjesztés, mely tiszta szeszos erjedés, tejsavcrjedéssel kapcsolva. A korpában lévő enzimek a komlós korpá készítősekor cukrot, ebből az élesztő alkoholt és széndioxidot fejleszt.

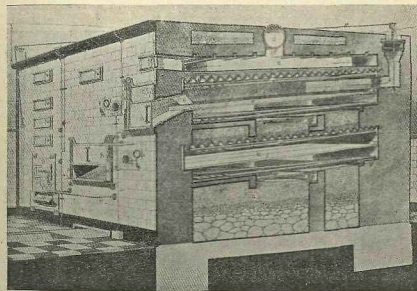
c) *Kovásszal*, vagyis az előző dagasztásnál visszamaradt kis tésztának vízzel való felhígításával. A kovászbán lévő baktériumok tejsavat termelnek, a tejsavbaktériumok rövidesen irányító szerephez jutnak és a cukorból tejsavat termelnek. Ezért a kenyér rendesen savanykás.

d) *Tevekeny élesztővel* a tészta hamar megkél és a savközpő baktériumoknak nem marad idejük tevékenységükre. Egy liter folyadékra 30—35 g élesztő elegendős; hatása 30—35 C°-ot kíván. Rendesen sajtot élesztőt használnak, de jó a felszínerjedési sórgyári élesztő is.

e) *Mesterséges széndioxiddal*. A tészta erjedésekor a liszt keményítőjének 1,5—2,0%-a mint alkohol és széndioxid elvész. Ezért Douglish 1856-ban a kelesztés közben keletkező széndioxid helyett süritett széndioxid besajtolásával kezdette lazítani a tésztát. A tésztát légtől mentesen záró edényben 14 légköri nyomás alatt széndioxiddal teltetett vízzel készíti, kelesztés nélkül kiszagattja és megsüti; a dagasztóedényben lévő nyomás, alkalmas nyíláson, széles hasábalakban szorítja ki a tésztát, mely a levegőn, a nyomás megszűntével, azonnal felduzzad. Így készül Angliában az A. B. C. kenyér (Aerated Bread Company).

f) *Sütőporokkal*. Először Liebig ajánlott 100 kg lisztre 1 kg

nátriumhidrocarbonátot és sósavat; a széndioxid elvégzi a kelesztést és minthogy a nátriumklorid elégséges mennyiségben keletkezik, nem kell külön só. Minthogy a sósav a gépeket megtámadja, az eljárás nem vált be. Sósav helyett az ammoniumklorid sem vált be, mert a kenyérnek ammoniaszaga volt. Kísérleteztek borkósavval is, de ekkor meg borkósavas nátrium maradt a kenyérben. Borkósavas sók helyett próbálkoztak savanyú foszforsavas kalciummal, de ez is hasznavehetetlennek bizonyult, mert nagyon nedvesedő és a sütőpor nem volt forgalom-



39. kép. Betétos sütőkemence.

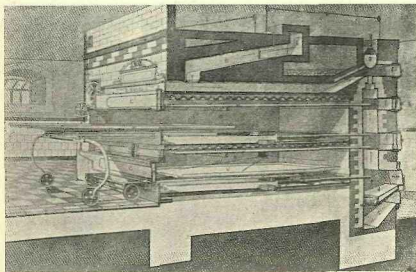
ban tartható. Az egyetlen maradék nélkül elillanó sütőpor a szarvas-szarvó (Hirschhornsalz), mely ammoniumkarbonátot, ammoniumhidrokarbonátot és karbaminátot tartalmaz.¹ Mindegyik hevítve széndioxidra és ammoniára bomlik, de ez is nedvesedő s ezért nem tartható el. Cél-szerűbbnek látszott az ammoniumkarbonátot használni tésztakelesztőszernek, de ezt is csak ritkán veszik igénybe, mert a sütemény ammoniaszagú.

A *mészkalács* készítéséhez hamuszírt használnak kelesztő sütőpor gyanánt, t. i. a mész és lisztből készült tésztát az élesztő nem képes erjesztetni nagy cukortartalma miatt; ha azonban a tésztát hetekig állni hagyják: akkor az megsavanyodik, a képződött savak a lisztkevert hamuszírból széndioxidot fejlesztenek, ami lazítja a tésztát;

¹ Ammoniumkarbaminát ($\text{H}_2\text{N}\cdot\text{CO}\cdot\text{OH}\cdot\text{N}$).

igaz, hogy a hamuszír valami mellékízt is kölesönöz, a mézeskalácsnak, de ezt nem kifogásolják.

Különböző néven számos sütőpor van forgalomban; ezek általában szénasavas sóból és szerves savból állnak. Az elterjedt *Oetker-féle sütőporban* van: 100 rész liszt, 100 rész nátriumhidrokarbonát és 300 rész borkő s beöle 20 g kell 1 kg liszt kelesztéséhez. Ebben a sütőporban a liszt mint kötőanyag szerepel. Árulnak sütőport, amelyben nátriumhidrokarbonáton kívül nátriumbiszulfát a hatóanyag; minthogy ezeknek keveréke könnyen bomlik, a hidrokarbonátot vékony paraffinréteg-



40. kép. Sütőkemence, kihúzóható sütőlapokkal.

gel vonják be, mely csak a sütéskor olvad le róla s így elkerülük, hogy a keverék használat előtt hatását veszítse.

A *tészta sütése*. A sütőkemence előbb 250 C°-ra, kis sütemények sütésére, p. o. zsemle, kifli, 250 C°-ra hevítendő fel. A téglából épült kemencében régebben fát égettek el (videken még ma is azt égetnek el). A hamut nedves ronggyal kitörölték, eltávolították s úgy rakták be a sütendő kenyeret. Ma a kenyérgyárak túlhevített gőzzel vagy villannyal fűtenek és kétféle rendszerű sütőkemence van használatban: a rögzített, nem mozdítható sütőlapokkal készült, *bevetős szerkezetű* (39. kép) és nem rögzített sütőlapokkal készült, *kihúzó szerkezetű* (40. kép) sütőkemencék. A bevetős szerkezetű kemencébe egyenkint kell a tésztákat berakni, míg a kihúzóható sütőlapokkal ellátott kemencének sütőlapjára egyszerre sok kenyér rakható fel. A jól megkelt, kisütendő tész-

tát, melynek már kenyér, zsemle stb. alakja van, a kemencébe való bevetés előtt vizes kefével, vagy tollseprővel vízzel benedvesítik, hogy a sütés közben képződő hőja fel ne repedezzen. Sok helyen a benedvesítéshez nem vizet, hanem hig csirizoldatot használnak. Pontos a kemence belsejében levő nedvességtartalom; rendszeren vizet permeteznek a kemencében levő forró vaslapra, a főlös vízgőz pedig a kényembe távozik. A megkelt tészta, melyből a széndioxid a siker szívóssága, nyújthatósága miatt nem tud kiszabadulni, mikor a kemencében egyszerre 250 C°-nak tesszük ki, még jobban kitágul. A sütemény belsejében a hőfok nem haladja meg a 100 C°-ot, de már ez is elegendő arra, hogy a keményítő elcsirizesedjék és a fehérjék megalvadjanak. A külső magasabb hőmérsékleten lévő héj meg barnul (karamel) s miután kellő nedvesség van jelen, nem reped fel; dextrinek keletkeznek, melyek mikor a kemencéből kikerülő forró kenyeret vizes ruhával megtörlik, oldódva ropogós, fényes hóját eredményeznek. Sütés közben eltávozik az alkohol és széndioxid, a siker megalvad és ezért a kenyér megtartja eredeti alakját és rugalmas lesz. Sütés közben csillan körülbelül 10–12% (főleg víz, széndioxid, alkohol, nyomokban ecetsav, tejsav, glicerin tb.); de a kemencében csillanó mennyiség függ a darabok nagyságától, p. o. a zsemleből 16% illan el, vagyis: ha a tészta nyeredék búzalisztből 160–165, akkor 100 kg lisztből 134–139 kg zsemle lesz. A liszt átlag 14–15% vizet tartalmaz; 100 kg ilyen lisztből 130–140 kg 40% víztartalmú kenyér lesz, vagyis 88–90 lisztiszárazanyagból kapunk 86–88 kenyérszárazanyagot. 100 kg rozsliszt 131–140 kg nagy rozskenyeret ad. Jól sült kenyérben a tészta súlyvesztése 13%.

A nagy sütemény sütési ideje hosszabb, mint a kis süteményé. A zsemle sütési ideje 25 perc, 4 kg-os kenyéré $1\frac{1}{2}$ –2 $\frac{1}{2}$ óra.

A nagy süteményt — kenyeret — akkor is benedvesítik csirizs vízzel, mikor kiveszik a kemencéből, ami fényesebbé teszi a hóját és meggátolja repedését. Pontos, hogy a kenyér lassan hűljön ki; ha a kihűlés lassabb, tovább marad frissnek. Általában a soványtejjel, vagy tejporaddal készült tészta tartósabb kenyeret ad.

A kenyér eltarthatósága.

A friss kenyérben 0.05–0.45% alkohol van; bár az alkohol legnagyobb része a még meleg kenyérből eltávozik, azért néha még egy hetes kenyérben is van 0.10–0.13% alkohol. A kenyér átlag 60–75% bőléből és 40–25% héjből áll.

A lícakékban lévő széndioxid gyorsan kicsérélődik levegővel. A friss kenyér kb. 40%-nyi víztartalmából 42–43% a bélre, 17–18%

a héjra jut s ebből szobahőmérsékleten eltartva, csak lassan veszít nagyobb mennyiséget.

	Rozskenyér	Búza kenyér
	%	%
Vízvesztés 1 napi eltartás után.....	0.02	7.71
" 3 " " "	0.30	8.86
" 7 " " "	2.10	14.05
" 15 " " "	5.53	17.84

A búza kenyér gyorsabban szárad mint a rozskenyér; a zsemlye gyorsabban mint a kenyér, de azért 12—14% víztartalom mindig megmarad, nem párolog el. Az eltartás alatt a víztartalom a belől a héj felé húzódik és ezért a friss kenyérből oldott amilodextrin kicsapódik; a vízvesztés a lehűléskor kezdődik és az első 4 órában 15—20%. A friss kenyér azonban már 1 nap alatt lényegesen megváltozik, „állott“, „ő-süttetű“ (altbacken) lesz; a bele kevésbé ruganyos, keményebb, morzsálékony, a héja szívfóssabb lesz, de veszít keménységéből és ridegségéből; ennek oka nem lehet a lényegtelen vízvesztés, mert hiszen ha megmelegítjük, megint friss, hanem ezt valószínűleg a keményítő, esetleg a sűrű kolloid változásai okozzák. A keményítő duzzadásképesége csökken (Synarezis).

Különleges kenyérfélék.

Angliában, nálunk és Franciaországban főleg búza kenyeret, Németországban több rozskenyeret fogyasztanak.

Készülnek különleges kenyerek is. Egész búzaszeméből, melynek csak a külső héját távolítják el, készül a *Graham-kenyér*. Ugyanígy roszból a *Simons-kenyér*. Diabetikusok részére készülnek kenyerek, melyekben sok a protein, kevés a szénhidrát, ilyen pl. a *Roborat-kenyér* és az *Aleuront-kenyér*, mely búzalisztből élesztővel és tejjel, vagy pedig rozsliszttől kovással és vízzel készül, aleuronát hozzáadásával. Aleuronát a keményítőgyártásnál kapott búzasíkér, mely 82% fehérjét és csak 10% szénhidrátot tartalmaz.

Nálunk nem ritkán *burgonyát* gyúrnak a kenyérhez, amitől olcsóbb és nehezebben száradó lesz. Használat előtt a burgonyát meg kell mosni, gőzölni, hámolni, a beteg részeketől megtisztítani, azután péppé gyúrni és a pépet kell a tészta beledagasztani. Ma rendszeren már a gyárilag készült burgonyapelyheket használják, melyekben a keményítő már teljesen elcsirizedett állapotban van. A burgonyaszárítógyárakban a burgonyát gőzölik, zúzókészülékben péppé törik, két henger között vékony réteggé nyomják szét s ezt belülről fűtött, tengelye körül forgó vashengeren kiszárítják; kaparókések a hengerre száradó pépet leszedik

stb. A kenyérliszthez 10% burgonyapelyhet kevernek, ami megfelel 90 rész lisztnek és 30 rész burgonyapépnek. (10 rész burgonyapelyhez 30 rész burgonyapépből állítható elő.)

	Búzaliszt	Rozsliszt	Burgonyapelyliszt
	%	%	%
Víz	11.00	11.00	10.00
Zsír	1.50	1.50	0.25
Fehérje	12.10	8.75	7.00
Szénhidrát	74.27	78.10	78.60
Nyerst	0.43	0.85	1.75
Hamu	0.68	0.71	2.40

Kis sütemények pl. keksz sütéséhez felette kevés idő kell. Ezeket olyan kemencékben készítik, melyekben a vassütőlapok végtelen szalagot alkotnak. A tészta csákát a betevőnyílásnál ráeráklák s mire a mozgó sütőlap a kemencén áthalad, a másik oldalon róla a kész gyártmányok, pl. keksz, tea sütemény stb. leszedhetők. Ezeknek tésztaja lisztből, tejből, cukorból, esetleg tojásból, vajból, fűszerekből készül. Készítésk alkalmával ezek inkább száradnak és gyengén pörköldnek.

A *gyermekpátlóliszt*ek főleg lisztből és cukorból, kondenz-tejből, malaitából stb. készülnek és számuk rendkívül nagy. Amerikában ezeket tengerlisztből készítik.

Zablisztből készül a zabpelyh, a zabkakaó (van bennük 60 rész zabliszt, meg 40 rész olajtól mentes kakaóliszt). A zabmalata és Quaker-oats hámozott, szétmorzsolts zab.

Liszt keverve malátá vanadékkal, azután megszártva és porrázva „*Deatrinliszt*“ néven kerül a piacra. (Feltártliszt.)

Pantró liszt. A rántott húsokat burkoló liszt kizárólag búzalisztből készül. A búzalisztet vízzel tésztává dagasztják, 1/2 óráig érlelik, azután 2 kg-os darabokra vágva sűtik, lehűlés után szaktitógéppel ujvastagságú darabokra tépik, ezeket kiszárítják és megőrlik. 100 kg búzaliszt 90 kg burkolólisztet ad; több oldható szénhidrát: cukor, dextrin van benne, mint a nyers lisztben.

A kenyerek átlagos összetétele.

	Búza kenyér	Roszenyér	Graham kenyér
Víz	33.66	39.70	41.08
Nitrogéntartalom	6.81	6.43	8.10
Zsír	0.54	1.14	0.72
Cukor	2.01	2.51	47.56
Keményítő	55.79	47.93	1.52
Hamu	0.88	1.49	1.02
Nyerst	0.31	0.80	

A *tarhonya*, ez a különleges magyar, alföldi élelmiszer úgy készül, hogy lisztet kevés sóval és tojással kemény tésztává gyúrnak, kézzel rostán keresztül nyomkodják és aztán — rendszeren a napon — megszártják.

4. Keményítők.

A gabonaneműeket nem csak malmokban dolgozzák fel, hanem keményítőgyárakban is. A keményítőtartalmú növényekből: burgonyából, búzából, tengeriből, rizsből stb. a sejtek felszakítása után a keményítőt vízzel kiiszapolják, a kiváltott keményítőt a víztől elkülönítik és megszáritják. A keményítők közül az élelmiszeriparban, a burgonyakeményítőn kívül fontos a tengerikeményítő, melyet részint tisztán, részint mint fűszerekhez, festékekhez, porokhoz kevert anyagot, pudringpor, sütőporok, géleporok stb. alkotórészeként használnak. Csak ultramarintól mentes keményítőt szabad használni.

Keményítők kémiai összetétele.

	Víz %	Hamu %	Fehérje %	Zsír %
Búzakeményítő	14'0	0'1—0'2	0'18—0'50	0'05—0'13
Tengerikeményítő	13—16	0'2—0'4	0'24—0'75	0'02—0'05
Rizsakeményítő	13'76	0'30	0'81	nyomok
Burgonyakeményítő	17'76	0'37	0'88	0'05
Tápiókalisztakeményítő ..	14'47	0'21	0'74	0'16
Szágólisztakeményítő	15'85	0'48	2'16	nyom

A szágo Kelet-Indiából és Japánból jön hozzánk, hol *pálmafa* jököből (*Cycas*-félék), melyeknek 60 cm átmérőjű és 10 m magas törzse belül nem fás, hanem *laza bélel* van kitöltve, úgy készül a szágo, hogy a fabelet vízzel, laza ládákban addig gyúrják, míg tejszerű folyadék keletkezik, ezt terraszzerűen egymás fölé épített kádakban üleptik. A yers szágót óvatos melegítéssel beszárítják, míg tőzstaszéri lesz, közben a keményítő elcsirizesedik, ezt szítán átnyomkodva darához hasonlóvá osztják, azután levegőn megszáritják. Kemény, üvegszerű külsejű (csiriz).

A „német szágo” burgonya- és búzakeményítóből készült, karamellel sárgára festett mű szágo.

A *tápióka* a keserű és az édes cassavából készül, melynek hazája Mexico, India, Délamerika. E növény gyökere 15 kg súlyúra is megnő. Lehámozzák, aztán rászpolyozással fűrészporszzerű tömeget készítenek, melyet zsákokba rakva, vízben kitaposnak mikor keményítőtejet kapnak, amelyet besűrítve, meleg vaspléhre kennek, hol kemény, sárgás-fehér csomócskákka sül össze.

Az arrow-root Amerikában készül „maranta” gyökérből. Diétikus készítmény előállítására használnak, könnyen emészthető. Burgonyakeményítővel szokták hamisítani.

II. HÜVELYESEK.

(Leguminozák.)

A magvaikért termelt, pillangós virágú növények hüvelyes vete-mények néven ismeretesek. Ide tartoznak: a borsó, a bab, a lóbab, a szójabab, a közönséges és szeges búkkönyv stb.

A hüvelyesek magvai 44—52% keményítő mellett 22—35% proteint (legumint) tartalmaznak s nagy táplálék erejüknek fogva, emberi és állati táplálékul alkalmasak. Szalmájuk is értékes takarmány. Növénytermelési tekintetben fontos, hogy mély gyökérzetükkel főképen az altalajból táplálkoznak és dús levélzetükkel a talajt sűrűn beárnyékolják, mialtál a talaj gyomtól mentes marad; így hüvelyesek után, minden más növény, de különösen a gabonaneműek, jól díszlenek. A hüvelyesek nitrogénszükségletüket a levegő nitrogénjéből fedezhetik s annak tetemes részét gyökereikben, a talajban hagyják; a hüvelyesek tehát nitrogéngyűjtők, míg a többi növény nitrogénfogyasztó. Európában, főleg Spanyolországban termelik nagyban a hüvelyeseket, nálunk a szántóföldnek csak 1%-án.

A hüvelyesek abban különböznek a gabonaféléktől, hogy bennük nincs sükér, ellenben nagymennyiségű 23—29% legumint tartalmaznak. Ez egy olyan nuklealbumin, mely a kazein-csoportozhoz tartozik, vízben csaknem oldhatlan, míg lúgos vízben feloldódik.

A fehérjében dús hüvelyesekben a fehérje sokkal oleosabb, mint a húsban. Igaz, hogy célszerűen elkészítés következtében ez a fehérje nem emészthető olyan mértékben, mint a húsfehérje, vagy a tejben lévő fehérjék; de megemészthetővé tehető egyszerűen azáltal, hogy a hüvelyeseket elegendő ideig vízben felduzzasztják és aztán péppé, kásává főzik. A hüvelyesek lisztjét általában úgy készítik, hogy előbb „feltárják”, vagyis vízben áztatják, aztán aszalják, hogy a héjtól megszabadítsák s így őrlik meg. Az így feltárt lisztet gyorsabban készíthetők el (konyhában) és könnyebben emészthetők. Jelentőségük főleg a főzelek-konzerv- és a leveskockagyártásban van.

A fontosabb hüvelyesek kémiai összetétele.

	Borsó %	Kertibab %	Lóbab %	Lenese %	Sójabab %
Víz	13'80	11'24	14'00	12'33	12'71
Fehérje	23'3	23'66	25'68	25'94	32'18
Zsír	1'88	1'96	1'68	1'93	14'03
Nitrogéntől mentes anyag ..	52'65	55'60	47'29	52'84	31'97
Nyersrost	5'57	3'88	8'25	3'92	4'40
Hamu	2'75	3'66	3'10	3'04	4'71

III. FŐZELEK-, SALÁTA-, ZÖLDSEGFÉLEK.

Bizonyos növények vagy növényrészek táplálécul szolgálnak. Ezek ellentétben a gyümölcsökkel, rendszeren csak kevés cukrot tartalmaznak és csak előzetes elkészítés után élvezhetők. A főzelek közé azokat számítjuk, amelyeket főzni kell, a saláták közé azokat, amelyek nyersen elkészítve is élvezhetők.

1. Gyökerek és gumók: burgonya, batáta, répa, katáng, retek, torma, pasztinák, zeller stb.
2. Hagymák: közönséges-, póré-, fok- és metéőhagyma (Schnittlauch).
3. Gyümölcsök, magok, maghéjak: tök, ugorka, paradicsom, bab, borsó, paprika.
4. Csirág (*Asparagus officinalis* L.).
5. Articsóka (*Cynara scolymus*).
6. Rebarbara (*Rheum officinale*).
7. Brassica-félések: kel-, olasz-, fejeskáposzta.
8. Paraj (*Spinacia oleracea*).
9. Sóska (*Rumex scutatus*).
10. Kapor (*Anethum*).
11. Saláták: endívia, katáng, szássa, fejes (*Lactuca sativa*).
12. Gombák: csiperke, vargánya, hirsip, kucsma, szarvas stb.

Buchka szerint a zöldségfélék összetétele:

	Víz	Nitro- géntar- talmú anyag	Zsír	Cukor	Egyéb nitro- géntar- talmú anyagok	Nyers- rost	Hamu	P ₂ O ₅	Szerves vegysz- letekben kén
Fejeskáposzta	90.11	1.83	0.18	1.92	3.13	1.65	1.18	0.125	0.138
Karfiol	90.89	2.48	0.34	1.21	3.34	0.91	0.83	0.15	0.089
Paraj	89.24	3.71	0.50	0.10	3.51	0.94	2.00	—	—
Csirág	93.75	1.95	0.14	0.37	2.03	1.15	0.64	—	0.041
Ugorka	95.36	1.09	0.11	1.12	1.09	0.78	0.45	0.094	0.005
Paradicsom	93.42	0.95	0.19	3.51	0.48	0.84	0.61	0.081	0.018
Cékla	88.05	1.50	0.10	0.50	7.78	1.07	1.00	0.09	0.008
Zöldborsó	77.67	6.59	0.52	12.43	1.94	0.85	0.331	0.054	—
Bab	88.75	2.72	0.14	1.16	5.44	1.18	0.61	0.146	0.039

Mindezeknek igen fontos szerepe van a táplálkozásban, különösen keményítő-, nitrogén-, növényi sav- és vitamintartalmuk folytán. Általában sok vizet tartalmaznak, de jellemző tulajdonságuk, hogy a nitro-

géntartalmú anyagok mennyiségének aránya a nitrogéntől mentes anyagokhoz más, mint a többi növényi élelmiszerben. A nitrogéntartalmú anyagoknak ötöd, sőt kétharmad része nem protein, hanem aminosavak, amidok stb. Sok ásványi anyagot tartalmaznak a főzelekfélék (kálcium-foszfátot, káliumsókat, káliumoxalátot), vastartalmu folytán „vérkép-zőnek” tartják a parajt, melynek szárazanyagában kerekén 0.1% vas van klorofillhez kötve.

100 g. zöldborsóban van	6.8 mg vas
„ sárgarépaiban	8.9 „ „
„ csirágban	20.5 „ „
„ kelkáposztában	24.37 „ „
„ parajban	35.45 „ „

Egyeseket különös alkatrésze jelleméz, pl. a csirágot az asparagin, a fokhagymát az alliszulid ($C_6H_5S_2$), a retekben, hagymákban, tormában az allil-, illetőleg butil-mustárol (C_6H_5NCS), illetőleg (C_4H_9NCS), a sóskaiban és a rebarbarában a savanyú káliumoxalát és almasav, a fejeskáposztában citromsavas kálium; sok főzelekféle melegítésére nemcsak hidrogénszulfid, hanem merkaptán is fejlődik; ez okozza a főzésnél érezhető rossz szagát a kelnek, a fejeskáposztának. Más anyag, p. o. tojás is fejleszt hidrogénszulfidot, a de merkaptánt nem. Metilmerkaptán van csirág élvezete után a vizeletben.

A legtöbb főzelek frissen csak nyáron kapható, ezért konzerváljuk, hogy eltarthatóvá tegyük. Főleg négy konzerválási mód terjedt el a gyakorlatban:

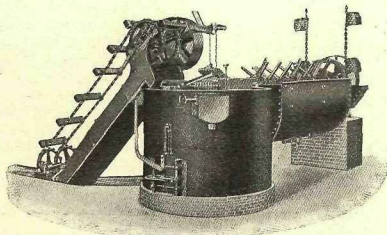
1. a dobozokban sterilizálás; 2. a savanyítás; 3. a szárítás (aszálás); 4. eltevés ecetben.

1. *Dobozkonzervek készítése* a következő műveletekből áll: a nyersanyag mosása, tisztítása, elkészítése, fehéritése, esetleg halványítása, festése, dobozba rakása, a lezárt doboz csiratlanítása és lehűtése.

A *tisztítás* változik a készítő konzerv szerint; gyökérféléket félig vízzel telt vályúban forgó, rácsos hengerben, leveleket (kel, paraj, sóska, saláta) géppel folytonos mozgásban tartott vízzel, gumós részeket, mosó- és hámozógépekben tisztítják, melyeknek hullámos fenekéi és oldalai csiszolófelülettel vannak ellátva. A centrifugális erő a csiszolóhoz szorítja pl. a burgonyát, folytonos vízáramlás közben (41. kép). A beteg, vagy használhatatlan részeket mosás előtt, vagy mosás után (kézzel vagy géppel) kell eltávolítani. Általában 3-féle mosógéptípus használatos. Az egyiknél a főzelek forgatható, vízbemártott dobban van, a másiknál nyitott üstben lévő vízben a főzeleket villaszerű készülékek mozgatják, mely utánmozza a kézzel való mosást; a harma-

dik, legújabb típusú gép pedig a főzeléket a vízzel nyomás alatt befutott levegő segítségével erőteljesen keveri össze.

A *felaprítás*. Nagyobb darabokat esetleg fel kell aprózni; erre a célra vágógépeket használnak, melyek szeletekre vágják az árut. E vágógépek hengerbe beépített vágótárcsákból állnak, melyek vágókészekkel vannak felszerelve; 3—7 mm vastagságú csíkokat így, még pedig símaélű készekkel lemezeket, zeg-zugalakú készek szegletes csíkokat vágunk. Külön gépeket szerkesztettek a zöldbab hossz- és keresztirányban való vágására. A káposzta vágására is külön gép szolgál: vízszintes késtárcsa, mely függélyes tengelye körül gyorsan forog; előbb azonban a káposzta mindig a torzsafűrőgéphez jut, mely csigavonalban



41. kép. Burgonya-mosógép.

megfürja a torzsát, s így kerül a vágógépre, mely aztán egyenletes csíkokra vágja.

A *fajtázást* forgó- és rázószitákkal végzik.

Fehéritésen értik a főzelékfélék főzését vízzel, esetleg sósvízzel; a fehéritésnek kettős célja van; nemcsak olyan alakot ad a főzeléknek a sejtszövetek duzzasztása által, melyet a későbbi csírátlantatásnál is megtarthat, hanem még az esetleg rossz nyers ízt adó anyagokat is eltávolítja. Mivel e közben tápláléanyagok, vízben oldódó sók mennek veszendőbe, újabban nem főzéssel, hanem csak gőzöléssel fehéritenek, vagyis csak vízgőz hatásának teszik ki az árut. Kettős rézűstben víz vagy vízgőz hatásának teszik ki a szitakosárba berakott anyagot 2—5 percig, utána a szitakosarat daruval kiemelik vagy lehújták. Pontos, hogy a víz ne legyen vastartalmu, mert ez sok főzelék fehér színét (pl.

csírágét) rontja. A fehéritéssel, ha kell, egybeköthető a *halványítás* és a festés is. A fehéritővízbe beleteszik a halványítószert: citromsavat, timsót, szulfiteket, vagy ha festeni akarunk, rézsulfátot és ugyanannyi káliumbiszulfátot (100 liter vízben 25 g kuprisulfátot). Ez a zöldrefestés rézzel (reverdisárga) azon alapszik, hogy a főzelék klorofillje a rézzel filociáninsavas rézzé vegyül, mely oldhatatlan és az emberi szervezetre ártalmatlan.

Lehetne kátrányfestéssel is festeni, de ezek nem oly szépen és tartósan festenek, mint a réz. Csak ritkán használnak ma már e célra kátrányfestéket, pl. paradicsom pirostására. Ezek után a hideg vízben lehűtött főzelék dobozokba kerül, melyeket vízzel vagy sósvízzel feltöltöttek, hogy egészen teli legyen, a dobozt lezárják és azután csírátlantják. A hőfok és időtartam változó; pl. (900 cm³ doboz = 1):

Doboztartalom	Doboz nagysága	Hőfok	Időtartam
Bab	0.5	115	15 perc
„	2	116	19 „
„	5	100	165 „
Borsó	0.25	116	12 „
„	2	117	20 „
Csírág	0.5	112	12 „
„	1	112	16 „
Paradicsom	1	105	12 „

Csírátlantás után a dobozokat lehűtik, raktározzák, néhány hét múlva reáragasztják a címkéket és forgalomba bocsátják.

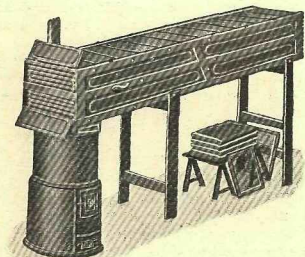
2. *Savanyítás*. Főleg a káposztát szokták besavanyítva eltenni, ezenkívül a babot és az ugrókát is.

A *savanyúkáposztát* a fojeskáposztából csinálják. Ezeket néhány napig nagy rakásokban jól betakarva fektüdni hagyják, mire a káposzta „izzadni” kezd, zöld színét veszti és hófehér lesz. Ekkor vízzel leloccsolják, eltávolítják a laza leveleket és következik a káposzta vágása, kisiparban káposztagyálval.

A torzsafűrőgépről a vágógépre, onnan a cement, búkk vagy tölgyből készült erjesztőtartányokba kerül a káposzta és berakás közben 1.5—2% konyhasóval keverik össze. A sónak az a feladata, hogy a káposztaszetelek sejtjeiből a vizet és a cukrot kioldja, mire a káposztához tapadó erjesztő baktériumok és gombák működése révén a cukorból tejsav lesz. A jó nyerskáposzta 90% vizet, 1.5% fehérjét, 2% cukrot, kevés keményítőt, cellulózt stb. tartalmaz. Tehát a savanyú káposztát nem a só, hanem a keletkező tejsav konzerválja. A sóval jól összekevert káposztát erősen begyömöszölik a hordóba, vagy az erjesztőkádba, úgyhogy minél kevesebb levegő maradjon a káposzta között. Forró víz-

ben kimosott vászonruhával takarják le, hogy a levegőt távoltartsák, erre aztán nehezekül deszkákat vagy kőveket raknak. Így 1—2 hétig 30—35 C°-on, vagy 3—4 hétig 20—30 C° melegen hagyják állni és az erjedés befejezte után lehetőleg hűvös helyre teszik a hordót. Legjobb 5—10 C° közti hőmérséklet. A jó savanyúkáposzta vékonyseleltű, tömör, sárga, üvegfényű, jellemzően tejsavú és szagú.

A *savanyúgorka* hasonlóan készül; az ugorka cukortartalma is tejsavas erjedésen megy át. Az ugorkákat jól megmossák és gépeken sok finom szűrőrással látják el, hogy majd a lé jobban átjárja és a cukor könnyebben kiszabaduljon belőle. Így jut 4%-os konyhasóoldatba,



42. kép. Ryder-féle aszaló. Fűtése Meidinger-kályhával történik; a kályhához csatlakoztatott állványon nyugvó, rézsütös tárnákban vannak a cserények.

melyet előbb felforraltak, hogy csirátlan legyen és akkor rakják bele az ugorkát, amikor langyosra hűlt. A lé mindig fedje az ugorkát. 6—8 hét múlva a levét leöntik és 1%-os borkósav- vagy citromsav-oldattal pótolják.

A *bab elterése is hasonló*; előbb felforrtik, azután 10%-os sóoldatba rakják; 18—20 C° legjobb az erjedéshez.

3. *Szárítás*, aszalás útján készül a legtöbb főzelékkészlet, mert ez a legolcsóbb konzerválási mód. Az előkészítés ugyanolyan, mint a dobozkonzervek készítésekor, t. i. tisztítás, mosás, felaprózás. A legfontosabb előfeltételei az aszalásnak, hogy az aszalandó anyagnak felülete nagy, a hőkicserélés, fűtés és szellőzés élénk legyen. A szári-

tandó áru felületét azáltal nagyobbítjuk, hogy minél jobban felaprítjuk. Miután megköveteljük, hogy a szárított főzelék lehetőleg eredeti alakját, külsejét, színt tartsa meg, aszalás közben nem szabad mozgatni, keverni, hanem nyugvó állapotban kell szárítani.

A különféle aszalószerkezetek közül ma már csak ritkán használják azokat, amelyek közvetlenül fűthetők; általánosan elterjedt a közvetett fűtés, mely szerint az égési termékek nem érintik az aszalásra szánt terményt. Csak harmadrendű tömegáru készül olyan aszalóban, melyben a koksz égéstermékai friss levegővel keverten érintkezhetnek a termékkel (42. kép). Ryder *aszalója* (Meidinger-vaskályából és rézsütös aszalótárnából áll). A közvetett fűtés bordás fűtőcsövekben, kaloriferekben történik, kétféle elv szerint: „egyenáram”-nak nevezik azt a berendezést, amelynek fűtése olyan, hogy a hő a helyiség minden részében egyenlő, míg ellenárammal a hő mindenütt más és más.

Legelterjedtebb a *csatorna-száritó*: a főzeléket kis kocsiokon átvetik egy vízszintes hosszú csatornán, mely ott a legmelegebb, ahol a kocsiakat betolják, később a hőmérséklet mindig kisebb; a kocsiakkal szemben levegőáramot fújnak be s mire a kocsi a csatorna végére ér, az aszalás befejeződött. Előnye, hogy a termék állandóan száraz levegővel találkozik.

Gyors-(expressz)-aszalónak nevezik azt a berendezést, melynél a terményt cserényeken fekvő, alulról áramló meleg levegő hatásának teszik ki. A cserények fakeretre kifeszített órozott drótszövetből készülnek. Kezdetben az összes cserényeket friss, nedves termékkel rakják meg, a leg hamarabb kiszáradt legalsó cserényt kiszedik és felül friss termékkel megrakott cserényt stb. tesznek rá.

A *vákuum-száritókészülékkel* úgy járnak el, hogy a lapos szekrényekben szétterített terményt gözzel fűtött kazánba helyezik s belőle a levegőt kiszivattyúzzák. Előnye, hogy benne alacsony hőfokon végezhető az aszalás.

A *progresszív-száritó* szalagrendszerű aszaló.

Általában az aszaláshoz használt hőmérséklet 65—85 C° közt változik az anyag szerint:

	Hőfok	Nyeredék %	Víz % a friss áruban	Víz % az aszalványban
Zöldbab.....	65—70	9—13	83—88	14—15
Kezimbó.....	75—80	15—17	84—86	16—17
Paraj.....	65—70	9—10	86—90	6—9
Burgonya.....	80—85	18—24	73—75	11—14
Petrezselyem.....	65—70	13—17	85—86	13—16
Sóska.....	65—70	7—8	91—92	12—14
Zöldborsó.....	75—80	16—25	72—73	14—15
Paradicsom.....	65—70	7—9	92—93	14—15

Az eltartásra alkalmas terményeket szárazföldi szállítás céljából zsákokba, tengerentúltra befiorasztott pléhdobozba csomagolják, utóbbi esetben nyomás segítségével. A szárított termékeket nem melegen, hanem kihűlve csomagolják, hogy a friss áru hajlíthatóságának bizonyos fokát visszakapja. Az ilyen módon készült szárított főzelek, ha nem nedvesedik meg, esetleg nyomás vagy rázás miatt nem sérül meg, sokáig eltartható, de ne feledjük el, hogy ezek nem csírázlanok, ami nem is lényeges, mert hiszen fogyasztás előtt éppen úgy megfőzik, mint a friss terményeket.

4. Az ecetbe eltervést többnyire ugorkák eltartására használják. Előbb 4%-os konyhasóoldattal az ugorkát lassan fölmelegítik 70 C°-ra, lehűtés után a sóoldatot kiöntik és csíráztalanított, hideg, 3%-os borccel helyettesítik. Ugyanígy tartják el a csiráfolt, kárfolt, borsóft, hagymát, tengerit, gombákat, kaprot stb.

IV. GYÜMÖLCSÖK ÉS GYÜMÖLCSKONZERVEK. GYÜMÖLCSKÉSZÍTMÉNYEK.

A növények olyan termése a gyümölcs, melyet rendszeren nyersen fogyasztanak el. A nyári gyümölcsök néhány hétig eltartható hűtőházakban, csak az alma, körte, szőlő tehető el télire sőtét, nem túlszáraz levegőjű, hűvös, de fagytól mentes helyiségben, pincében stb. A szőlőfűrtöket felfüggesztve teszik el, de így a bogycok hamar összetöppednek; legjobb venyigéstől eltenni s a venyigét vízzel telt edénybe állítani, a bogycokból elpárolgó vizet a venyigén át felszívott víz pótolja.

Halmi Gyula szerint a gyümölcsök összetétele.

	Száraz anyag	Hamu	Összes sav (citromsav)	Invert cukor	Nádcukor	Vízben oldhatlan
Málna	15.30	0.56	2.25	1.91	10.71	5.52
Meggy	19.86	0.67	1.19	8.25	2.38	3.67
Cseresznye	19.45	0.59	0.65	3.25	6.95	4.02
Ribizli	14.82	0.59	2.98	4.03	0.86	5.04
Szeder	16.38	0.53	0.94	7.53	0.16	7.63
Kajszibarack	15.39	0.55	1.71	2.43	6.49	3.15
Szilva	18.91	0.61	0.49	7.53	5.49	3.25
Áfonya	13.68	0.26	1.51	4.74	2.48	3.89
Kantalup-dinnye ..	6.72	0.36	9.09	2.62	0.61	1.14
Som	19.01	0.97	2.09	7.66	—	5.20
Öszibarack	19.91	0.85	0.78	2.61	9.77	3.46
Körte	20.08	0.33	0.35	11.41	—	5.84
Alma	16.39	0.39	0.27	8.26	2.75	4.65
Birsalma	16.41	0.46	0.75	6.57	0.83	5.01
Narancs	14.83	0.45	1.21	3.59	3.84	2.64
Citrom	12.09	0.48	6.69	1.22	0.81	2.09

Gyümölcskészítményeken olyan gyárilag készült terméket értünk, mely rövidebb-hosszabb ideig eltartható állapotban tartalmazza a gyümölcsöt; ilyenek: szárított (aszalt) gyümölcs, gyümölcslé (lekvár, marmelád, jam), befőtt (kompót), gyümölcslé, gyümölcsliszorok, gyümölcscsoknya, kandirozott gyümölcs, gyümölcscsajt, gyümölcscsényér, alkoholtól mentes italok, gyümölcsborok, -pálinkák, -ecet.

1. *Gyümölcsaszalás.* Ezt mérsékelt hőmérsékleten, legfeljebb 50–60 C°-on, éppúgy végzik, mint a fozélekek szárítását. A gyümölcsöt előbb jól meg kell tisztítani, a hibás, rothadt, penészes részeket el kell távolítani. Még szükséges műveletek lehetnek a szárírószek, héjak eltávolítása, magtalanítás stb. Az előmunkálatokhoz számítjuk a fehérítést, esetleges festést, kénezést, halványítást is, melyek azonban nem mindig szükségesek. A felaprózást, szeletekre vágást ugyanolyan gépek végzik, mint a fozélekek aprózását. Kénezní csak azokat a gyümölcsöket szokták, amelyeket megaszalnak és amelyeket ekkorral vonnak be, vagy glaziroznak. A kénezést néha aszalás után végzik.

Aszalt gyümölcsök összetétele (%).

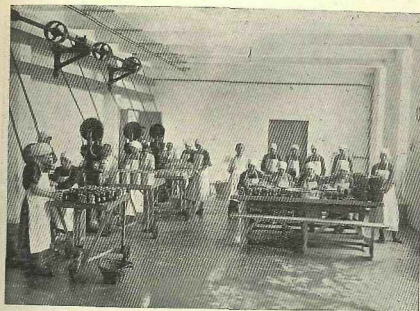
	Víz	Nitrogénanyag	Zsír	Sav (alma-sav)	Összes cukor	Egyéb szén-hidrárok	Magvak és nyers-zsír	Námu
Alma, magokkal	31.28	1.42	0.75	3.51	44.78	10.60	6.10	1.56
Körte, magokkal	29.05	2.15	0.71	1.01	41.87	17.07	6.48	1.66
Szilva, magokkal	26.85	1.94	0.49	1.72	36.92	14.51	15.32	2.25
Szilva, mag nélkül	28.07	2.27	0.58	2.03	42.68	19.15	1.75	2.47
Prunella	29.90	1.74	0.49	3.27	44.35	17.03	1.20	2.02
Kajsziarack, magokkal	31.37	3.77	0.40	2.52	40.97	12.90	4.40	3.67
Füge	26.06	3.29	1.53	1.05	51.43	7.32	7.02	2.50
Mazsola	24.46	2.39	0.59	1.16	59.35	3.29	7.05	1.71
Dataly	18.51	1.89	0.60	1.26	57.16	14.99	3.76	1.83

A gyümölcsöket a melegebb vidéken szabadban, a napon, különben szárítókészülékekben meleg légárammal szárítják. A napon szárítják p. o. a mazsolát. Spanyolországban a szőlő a tőn szárad, aztán forró vízbe mártják és a napon szárítják; Szmirnában a fűrtön lévő apró szervezeteket forró fahamuoldatba-mártással ölik meg, mely oldaton kevés faolaj úszik, ezért van a szmirnai mazsolának különös „fényec”. Szabadban szárítják még az Isonzó vidékén és Dél-Tirolban a szilvát; hámozott szilva laposra nyomva és szárítva a prunelle. Kaliforniában a barackot is napon szárítják.

A szárítókamrákról már a fozélekeknél volt szó. A gyümölcsök különleges eljárást igényelnek. P. o. az almát, körtét szeletekre vágva, előbb a szárító legmelegebb helyén, később alacsonyabb hőmérsékleten szárítják. Általában fontos szárítás után a gyors lehűtés; ez szükséges azért, hogy a gyümölcs fényes maradjon. Nagy ipar az aszalt szilva készítése Boszniában, Bordeaux vidékén és Kaliforniában. A szilvát lassan felmelegítve, lassú légáramban kell szárítani, mert különben felreped. Boszniában feketefényű aszalt szilva készül az ú. n. etuválással; mikor a szilva már majdnem eléggé kiszáradt, akkor gözölik (etuválják), azaz a fehérítő üsthöz hasonló készülékben 10–12 percig 85 C°-os vízgőz hatásának teszik ki; ezáltal nem rakódik le a külső felületén

dextróz, tehát fekete marad. A nedvdús gyümölcsöt, pl. a körtét, külön elbánásban részesítik; hámozatlanul fehérítik és csak aztán negyedelik fel és szárítják. Így átlátszó termékekhez jutnak.

A kénezés céljából a gyümölcsöt megrakott esztrénybe rakják, melyben ként égetnek el. Más módja a kénezésnek, hogy kalcsuszult 2%-os oldatába mártják be a gyümölcsöt rövid időre. A kénezés nemcsak konzervál, hanem halványít is. Kénezés nélkül az aszalt gyümölcs sárgásbarna színű. Túl nagy kéndioxidtartalom azon-



43. kép. Gyümölcskonzerv dobozok és üvegek lezárása.

ban ártalmas. Tilos a gyümölcs behintése einkoxidporral, miként ezt a fehér szín elérése céljából Amerikában teszik. Hamisításnak minősítik a gyümölcs beitatását glicerinnel, hogy szebb fényt kapjon.

Aszalás alkalmával:

100 kg almából lesz	10–12 kg szárított árú
100 „ kajsziarackból lesz	10–11 „ „ „
100 „ körtéből lesz	13–16 „ „ „
100 „ áfonyából lesz	16–17 „ „ „
100 „ cseresznyéből lesz	25–26 „ „ „
100 „ szilvából	30–32 „ „ „

2. *Befőtt gyümölcs* (kompót) készítését megelőző műveletek a mosás, válogatás; ezt követi a fehérítés, esetleg reverdissage vagy zöldítés, halványítás, üvegekbe vagy dobozokba rakás, az üvegek (dobozok) feltöltése, lezárása, csírántatása (43. kép). Nagyjából itt is

azokra a műveletekre van szükség, melyeket már a főzelékkonzerválásnál megismertünk. Mosásuk ugyanolyan készülékekben történik, mint a főzelékeké, de a gyümölcsök mosását nagyobb óvatossággal kell végezni, hogy meg ne sérüljenek. A szárak eltávolítása még rendszeren nem gépi, hanem kézi munka, míg a hőmozdást már inkább géppel végzik, melyek a gyümölcsöt két sarkán, pl. alul befogva tartják, miközben mozgó kős csigavonalban a héjat levágja (44. kép). A kés beállítása szerint a levágott héj vékonyabb vagy vastagabb. A *szurkálásnak* célja az, hogy

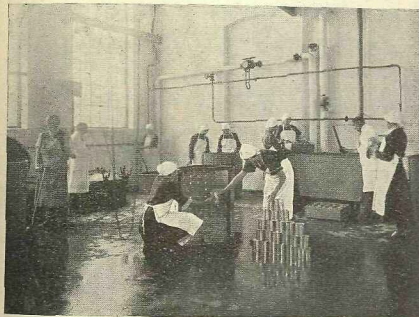


44. kép. Gyümölcs (birsalma) osztályozása és hőmozdása. — A kép jobboldalán zöldborsó triőr látható.

hújukban eltett gyümölcsök a csírátlantítás közben fel ne repedjenek. E végett a gyümölcsöt olyan hengereken szalasztják végig, amelyeken tűalakú hegyes szeglek vannak a szúrás mélysége szerint beállítva. Nagyobb gyümölcsök magját kézzel szedik ki, míg a kisebbeket (p. o. a csereznyc, szilva stb.) magját géppel. A gyümölcs forgatható dobra szerelt lyukakba esik, aztán a gép minden lyukra egyszerre kifejtett nyomással a magot kinyomja. A dob tovább fordul s a magot külön emelik ki a gépből. A doboz lakkal ellátott önozott vaspléh, de jobb az üveg. Feltöltésre híg cukoroldatot használnak, melyet esetleg meg is festenek; halványított gyümölcsök konzerválása esetén a cukoroldathoz kevés citromsavat elegyítenek. A lezárt dobozokat (üvegeket) rende-

sen nyílt, 100 C°-os vízfürdőben csírátlantítják. Először a dobozokat, üvegeket hideg vízbe állítják be, megkezdik a melegítést és megfelelő ideig 100 C°-on tartják s végre lassan lehűtik őket (45. kép).

3. *Gyümölcsíz* (lekvár, marmalade) felaprított és cukorral besűrített gyümölcs. Ha jó terméket akarnak készíteni, a rothadt részeket el kell távolítani. A kellően előkészített gyümölcsöt vízzel vagy a nélkül, gőzzel fűthető üstben, puhára főzik, aztán az áttörőgéphez teszik, mely a puha tömeget fémszítán átdörzsöli; ezután rendszeren 1:1 arányban

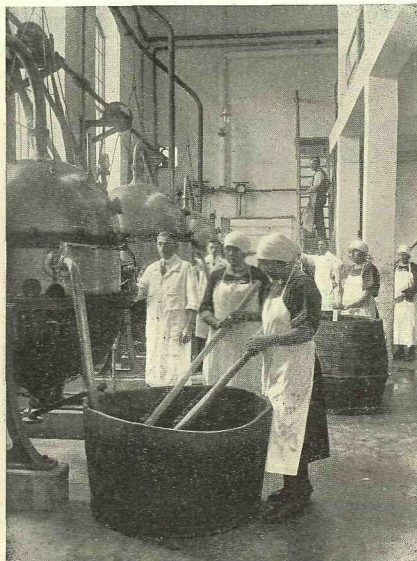


45. kép. Gyümölcskonzervek sterilizálása.

cukorral keverik és keverőkészülékkel felszerelt vákuumüstben sűrűre főzik (46. kép). A fejtett konzervipari *félgyártmányokat* is készít; ezek részint áttört, részint csak aprított állapotban csírátlantított, légtől mentes tartányokban tárolt, félig kész termékek, melyeket a gyár akkor dolgoz fel készgyártmányokká, amikor friss gyümölcs már nincs. Ilyen pl. a *gyümölcszselé*, melyet a nagyipar szilvából cukor nélkül készít. Az ízeket 0-1% benzoesavval szokták konzerválni. Nálunk az 1918. évi 163.620. számú földművelésügyi miniszteri rendelet megengedi, hogy 1-5 g benzoesavas nátriumot használjanak 1 kg ízre.

A gyümölcsíz (lekvár) tehát gyümölcsnek áttört (paszirozott) vagy át nem tört húsából pépsűrűsre való befőzéssel készül, cukor-

hozzákeveréssel, vagy a nélkül. Felhasználható répa- és nádcukron kívül keményítőcukor, keményítőszirup, ártalmatlan festékek, borkősav és



46. kép. Vákuumbefőző-üst tartalmának kiürítése.

citromsav is. Ha kész termékben 10%-nál több a keményítőszirup, be kell vallani.

Agár-agár és zselatin hozzákeverése tilos, de pektindús gyümölcsök besűrített leve mint kocsonyásító anyag hozzáadható. Fellen-

berg vizsgálataiból tudjuk, hogy a gyümölcsökben előforduló pektin-anyagok, a pektinsav metilészterei. Egyes gyümölcsök, pl. meggy, sárga- és őszibarack, kevés pektint tartalmaznak, vagyis befőzésre nem kocsonyásodnak meg. Ilyen esetben a törvény megengedi pektinben dús (pl. egres, ribizke, alma, málna) gyümölcs hozzáelegyítését, ellenben tiltja a zselatin, az agár-agár használatát, mert ezekkel minden vizes oldat kocsonyásítható, míg a gyümölcspektin csak akkor kocsonyásít, ha kb. 40—50% cukor is van jelen.

Gyümölcssajt sajtállományúra besűrített gyümölcsz.

Gyümölcskenyér a füge, datolya, aszalt szilva, citrom és egyéb szárított gyümölcs összevagdalt részeiből és lisztből készült sütemény: déltiroli csemege.

Gyümölcskocsonya (gelée) friss, nem erjesztett gyümölcsléből cukorral való besűrítés útján készül. A gyümölcslévet lapos űstben, keverés közben sűrítik be. A kocsonyásító anyagokat főleg a héj és a magház tartalmazza. Finomabb gyümölcskocsonyák olyan léből készülnek, mely sajtolás nélkül magától csurog ki a szűrőszakokban lévő gyümölcsléből; közönségebb árú a sajtolt lé besűrítése útján készül. A fehérjék megalvadnak és a pektáz (enzim) hatására pektin és pektózinsav keletkezik; ha a besűrítés sokáig tart, akkor már metapektózinsav képződik, mely nem kocsonyásít. A jó gyümölcskocsonya tömött, vágható, áttetsző.

A *jam* olyan gyümölcsz, melyet lehetőleg ép gyümölcsléből készítenek, még pedig leginkább narancsból, bogyókból és csak ritkán csont-hejas gyümölcsléből. A jam tehát, minthogy friss gyümölcs kell előállításához, csak rövid időn át készíthető, míg a marmelád esetleg aszalt gyümölcsléből, továbbá félgyártmányokból egész éven át is készíthető.

Marmeládok, illetőleg jam-ek összetétele.

	Víz	Nitrogén- anyag	Sav (almásav)	Cukor	Egyéb szén- hidrátok	Nyers rost	Hamu
Alma	40:55	0:41	0:71	54:94	2:56	0:58	0:25
Körte	38:48	0:28	0:19	56:48	3:08	1:27	0:22
Cecesznye	28:68	0:98	0:84	60:80	7:55	0:46	0:69
Szilva	30:16	0:75	1:14	63:34	3:26	0:98	0:37
Barack	30:73	0:75	0:83	59:62	6:74	0:68	0:65
Málna	26:31	1:05	1:26	65:50	3:00	2:25	0:43
Narancia	26:39	0:35	0:72	65:32	6:41	0:56	0:25

4. *Gyümölcslévek* az 1916. évi 84.660. számú fm. rendelet értelmében olyan termékek, melyeket akár friss, akár már erjedésben lévő

gyümölcsből sajtolással állítanak elő. Aszalt gyümölcs vizes oldata nem tekinthető gyümölcslének. A sajtolás után visszamaradó lepényekből vízzel vagy cukrosvízzel kioldott termék gyümölcscsinger, vagy gyümölcstörkölylé néven hozandó forgalomba. A gyümölcslévet az 1917. évi 120.068. számú fm. rendelet ideiglenesen megengedi konzerválni alkoholon kívül nátriumbenzoáttal (1 literre 1-5 g), benzoesavval (1 literre 0-5 g) és hangyasavval (1 literre 2-5 g), de csak bevallással hozható forgalomba. A gyümölcslévek készítéséhez citromsavat, borkősavat, keményítőszirupot használni szabad, de festéket nem.

A gyümölcslé a gyümölcs összes oldható alkotórészeit tartalmazza. A gyártáshoz gyümölcscsűrű-, sajtoló- és szűrőberendezés szükséges. A szűrő forró vízzel hevíthető, hogy szűrés közben a szürendő lé ne hűljön le. Iparilag legfontosabb a málnalé. A zúzott, vagy tartányba betiport bogyókat 2—3 napig erjesztik. A képződött alkohol konzervál, a fehérjék nagyrésze kiválik, azután kisajtolják, ügyelve rá, hogy a lé vasalkotórészrel ne érintkezzen. A kb. 70% lényeredéket előbb forrón szűrik, azonnal befőzik és jól záró edényekbe töltik, esetleg csíráatlanítják is.

Gyümölcslévek összetétele (100 cm³-ben g.).

	Fajsúly	Víz	6-25	Sav	Cukor	Egyéb szén- hidrátok	Hamu
Almalé	1'0663	82'81	0'82	0'99	12'07	2'05	0'50
Körtélé	1'0519	86'55	0'28	0'75	9'77	2'30	0'35
Málnalé	1'0402	89'61	0'38	1'67	6'02	1'97	0'45
„ (erjedt) ..	1'0088	96'45	0'32	1'24	0'12	1'43	0'44
Narancslé	1'0477	87'48	0'30	1'38	9'86	0'29	0'49
Citromlé	1'0398	89'69	0'34	6'83	1'70	0'97	0'47
Paradisomlé	1'0185	95'76	0'68	0'56	2'14	0'27	0'61

5. A gyümölcslésszirupok a gyümölcslévekből befőzés útján rendszeren cukorral készülnek. Mesterséges esszencia használata tilos, de bevallással szabad festéket és keményítőszirupot elegyíteni hozzá. A szirupokat meleg és hideg úton lehet előállítani. A meleg eljárás a következő: a szűrt gyümölcslévet ezüst- vagy vörösrézéből készült vákuumüstben (őnozott edény nem alkalmas, mert ebben elveszti színét) előmelegítve, 30—35% cukorral keverik s folyton kavarva forrásig felfelegetik (a felszínen összegyűlt fehérjehabot lemerik); azután saválló edényben hagyják kihűlni és csak hűlve töltik át lezárható edényekbe. Hideg úton a következőleg járnak el: a készülék két egymás fölélt álló zománcozott vasedényből, vagy őnozott vörösrézedényből áll s közöttük

szűrőfenék van. A felső edénybe sok cukor és friss lé jön, az alsóba aztán átfolyik, átszűrődik a cukorral teltített sűrű gyümölcslé. Először tehát a felső tartányt töltik meg kristálycukorral és annyi levet engednek rá, hogy ez éppen ellepje a cukrot; a keletkező szirup a szűrőfenéken keresztül csak akkor juthat át az alsó gyűjtőtartányba, ha kellő fajsúlyú, kb. 66% cukortartalmú. Hogy a kristályosodást (ikrásodást) elkerüljék, keményítőszirupot elegyítenek a cukorral. A hidegen készült gyümölcslésszirupok nem ikrásodnak és az eljárás olcsóbb is.

Gyümölcslésszirupok %-os összetétele.

	Víz	Nitrogén- tartalmú savak	Sav	Invert cukor	Nád- cukor	Egyéb szén- hidrátok	Hamu
Cserecsznye.....	31'49	0'21	0'45	17'50	48'47	1'61	0'27
Málna	31'45	0'15	0'69	21'04	44'02	3'79	0'26
Eper	36'18	0'14	0'32	23'55	36'72	2'87	0'22

6. Cukrozott, kandírozott vagy glazírozott gyümölcsön olyan gyümölcsöket értenek, amelyet annyira átitattak és bevontak cukorral, hogy szabad levegőn eltarthatók. Előállításuk sok gyakorlati fogással jár. A gondosan fehérített gyümölcsöt bizonyos időközönként (1—2 nap) forró, sűrű cukoroldattal öntik le; az ily módon cukorral teleített gyümölcsöket, vagy gyümölcslécsarabokat vagy üvegekbe téve sűrű cukoroldattal felöntik, vagy pedig utoljára, cukoroldat helyett, keményítősziruppal öntik le addig, amíg a levegőn szárazakká válnak.

7. Az alkoholan ellett gyümölcsök úgy készülnek, hogy a gyümölcsöt cukorral együtt 15—20% alkoholtartalmú vízbe, vagy hígított pálinkába teszik. Nagyobb alkoholtartalom megkeményítené, elszíntelenítené a gyümölcsöt és ízt is elrontaná. Az ilyen termékek „chinois” néven vannak forgalomban.

8. Gyümölcslésszencikék alkoholos oldata a gyümölcsök zamatos, aromás alkotórészeinek. Készítésük a szerint változik, hogy a gyümölcs vagy növény melyik részében vannak a kioldandó anyagok és hogy desztilláláskor mennyire bomlékonyak. A citrusfélék (citrom és narancs) aromáját a héjban lévő éteres olajok adják, melyeket alkohollal vagy vízgőzzel desztillálással el lehet különíteni.

Banán, eprek, ananász aromája desztillálás és erjedés közben elbomlik, ezért ezeket a nem erjedő gyümölcsből alkohollal oldják ki.

Alma, körte, cserecsznye, szilva, barack, málna, ribizke és egres aromás anyagai ellentállók, tartósabb vegyületek, melyeket erjedés

vagy desztillálás nem változtat meg. Vacuumban desztillálják az almahejből, a málnatörkölyből stb. az aromás alkotórészt.

Gyümölcsesszenciakonzerv német szabadalom szerint úgy készül, hogy az esszenciákat nyomás alatt, széndioxid gázkörben besűrítik, cukorral keverve lepényeket sajtolnak belőle és így hozzák forgalomba.

9. *Alkoholtól mentes italok.* A legjobb alkoholtól mentes ital a frissen sajtolt gyümölcslé. Ha ezt állni hagyjuk: akkor a mindenütt jelenlévő élesztők hatására erjedésnek indul s a cukorból alkohol lesz. Az erjedt vagy részben erjedt gyümölcslévet mentesíteni kell az alkoholtól. Az alkoholtól mentes italok vagy még nem erjedő gyümölcslevek, vagy pedig olyan erjedt gyümölcslevek, melyekből az alkoholt ledesztillálták. Ennek fogva arra törekednek, hogy a gyümölcslevek lehetőleg ne kezdjenek erjedni. Ezt elérhetjük:

1. *Pasztörizálással;* a zúzott gyümölcsöt azonnal sajtolják, levét azonnal beleszivattyúzzák a pasztörizálókészülékbe, melyben kigyós csöveken keresztül folyva, 65 C°-ra melegszik fel. Miután a fehérjék alvadása folytán a lé megzavarodik, szűrni kell, de a pasztörizálóból jövő meleg, kissé zavaros levét előbb lehűtik s hidegen szűrik. A tiszta szűrt gyümölcslé rendszeren még keverőkészülékbe jut, hol szükség szerint vízzel, cukorral, citromsavval, esetleg borkissavval elegyítik s újból megsűrítik. A kész termék rendszeren 8—9% cukrot és 6—7% savat tartalmaz. Többnyire széndioxiddal telítve, előzetesen csíráltatott palackokba töltve kerül forgalomba. Ize kissé főtízű, a pasztörözés hőfokától, ami hátrányos.

2. *Chemiai konzerválószerekkel,* pl. kéndioxiddal, benzoessavval, szalicilsavval, bórsavval; ámde ezek az egészségre károsak, s azért használatuk tiltva van.

3. *Hűtéssel:* +2 C°-os hűtőhelyiségben nem szaporodnak az élesztők, de csak addig, míg a lé fel nem melegszik, ami forgalombahozatalnál elkerülhetetlen. Ha hidegen raktározzák s forgalombahozatal előtt csíráltatják: akkor megint főtízű terméket kapnak (mint 1. alatt).

4. *Ulviol-fénnyel,* ózonnal végzett kísérletek nem váltak be.

5. *Széndioxiddal telített gyümölcslevekben,* 6—7 légköri nyomás alatt, az élesztők nem szaporodnak; ez A. d. B. ö h. zürichi vegyész eljárása. Az így széndioxiddal telített, alkoholtól mentes gyümölcslevek széndioxidgázzal erősfalú (pezsgős) üvegekbe nyomják és így hozzák forgalomba. Ez az eljárás jól bevált s nem oly drága, mint az 1—4. pontban leírt eljárások.

Egészen vagy részben kierjedt gyümölcsleveket a bennük lévő alkoholtól vákuum-desztillálókészülékben szabadítják meg; hogy a desztillálással ne menjen veszendőbe túlsok aróma, ezért az első párlatot

(Vorlauf) frakcionálva desztillálják és a könnyen illó aromás anyagokat megint az alkoholtól mentes termékhez adagolják.

Az aszalt gyümölcsből készült alkoholtól mentes ital silány, ezért ízjavítás céljából mindig széndioxiddal telítve hozzák forgalomba. Ritkán készül aszalt áruból (almából) alkoholtól mentes ital.

Készülnek *szilárd pezsgő-limonddétabletták* is, melyek száraz keverékei szódának citromsavval és cukorral, melyet gyümölcsesszenciával itattak át.

A természetes gyümölcslevekből készült italok mindig tartalmaznak glicerint és tejsavnyomokat, míg a mesterséges észterekkel készült gyümölcslevek (alkoholtól mentes italok) rendszeren szaponint és festőanyagot is tartalmaznak és ezeknek cukortartalma csak szaccharóz.

	Almából készült alkoholmentes italokban	Szilából készült alkoholmentes italokban
Fajsúly	1.0453	1.0263
100 cc-ben vonadék g-ban	12.69	7.22
100 „ sav	0.65	0.64
100 „ alkohol	0.14	0.24
100 „ összes cukor	9.81	5.75
100 „ egyéb szénhidrát	1.96	0.68
100 „ hamu	0.27	0.15

A gyümölcsből készült *gyümölcsborokról, gyümölcspálinkákról és gyümölcsecettről* a bor, pálinka, illetőleg az ecetnél lesz szó.

D) Cukortartalmú élelmiszerek.

I. CUKORARUK.

Cukorárak néven összefoglaljuk mindazokat az anyagokat, amelyek főleg cukorból állnak, de készítésükhöz felhasználhatnak esetleg még lisztet, keményítőt, tejet, tojást, zsírt, kakaót, gyümölcsöket, magvakat, zselatint, tragantot, fűszereket, szeszes italokat, gyümölcséteket, szerves savakat: ecet-, borkő-, citromsavat. Ide tartoznak a bonbonok, cukrozott gyümölcsök, dragée-k, marcipánok, fagyaltok, krémek, kocsonyák stb.; ide számíthatjuk a cukrászsüteményeket is, melyek az 1902. évi 54.852. sz. fm. rendelet szerint nem tartoznak az 1895. évi XLVI. t.-c. határozmányai alá. A péksütemény az 1906. évi 16.632. sz. fm. rendelet szerint az 1895. évi XLVI. sz. törvény alá tartozik.

Készítésükhöz a következő anyagok használata van megengedve:

1. *Cukrok*: nádcukor, répacukor, malátacukor, keményítőkukor, cukorszirup, méz és keményítőszirup. A *keményítőszirup* egyharmad olyan édes, mint a répacukor, édesítésre tehát nem alkalmas, de konzerváló hatása egyenlő a répacukoréval. Sok esetben az a követelmény merül fel, hogy a cukor ne kristályosodjék ki (mert ilyenkor megszűnik a készítmény átlátszósága), ami keményítőszirup adagolásával könnyen elérhető, mert a keményítőszirup dextrintartalma miatt a cukor nem kristályosodik ki. Keményítőkukorszirupból készül a *festőcukor* vagy *cukorcouleur* is. Vaskazánokban melegítik mintegy 200 C°-ra, mely melegítést vagy karamelizálást úgy kell vezetni, hogy a keletkező savak vagy illanjanak, vagy pedig ammoniumhidroxid vagy 3%-os nátriumhidroxidoldattal közömbösítik. Így készül a szaccharóz erős hevítése útján a *karamel*, dextróz erős hevítésével pedig a *festőcukor*. A karameltől megköveteljük, hogy bizonyos mennyiségű vonadéktartalomnak megfelelő színező ereje legyen, oldódjék vízben és ne tegye a vele festett anyagot vedvesedővé. Kétféle cukorcouleur különböztethető meg a szerint, hogy mennyire mentes a dextrintől:

a) *rumcouleur* (szódával készül) 80%-os alkoholban tisztán oldódik és az oldat lehűtve idővel sem zavarosodik;

b) *sőrcouleur* ammoniumkarbonáttal készül, 75%-os alkoholtól nem szabad megzavarosodni (ebben tehát dextrinnyomokat megtűrnek), ha 10 C°-ra lehítik.

König szerint a cukorcouleur összetétele: 20–30% víz, 10–

25% redukálóanyag (dextróz), 5–15% elerjeszthető cukor, 0.4–2.0% hamu, 1200–1700 színező erő (colorimeterben összehasonlítva ecetsavas vasammontimsóoldattal).

A sőrcouleur és rumcouleur hamuja maximum 0.5% lehet; a melaszból készült cukorcouleurok hamutartalma nagyobb.

2. *Artalmatlan éteres olajok*: ánizs-, narancshéj-, narancsvirág-, citromhéj-, zergefü- (koriander-), kömény-, gyömbér-, fahéj-, rózsas- geraniumolaj.

3. *Gyümölcsnedvek és növényi nedvek*: mályvagöyökér, retek, malátavonadék.

4. *Tinktúrák*: különféle növényrészek alkoholos kivonatai, pl. violagyöyökér, levendula, bazsalikomlevél, bergamott, szegfűbors stb.

5. *Szeszes folyadékok*, pl. rum, konyak stb.

6. *Észencidők, azaz mesterséges gyümölcséte*: ecetsavas amiléter (körte), vajavas etiléter (ananasz), vajsavas amiléter (barack), valeriansavas amil- és etiléter (alma) stb.

7. Vegytiszta cumarin (ortocumarsavlaeton), (Waldmeister — szagos müge).

8. *Vegytiszta vanilin* (metilprotocatechualdehyd).

9. *Szerves savak*: ecet-, borkő-, citrom-, almasav stb.

10. *Alkálisbarbonatok*.

11. *Artalmatlan festőanyagok*.

II. A MÉZ.

A méz a növényi nedvek méhek végzte megváltoztatásának terméke; vizes oldata invertcukornak, ennél jóval kevesebb nádcukornak, ásványos sóknak, szerves savaknak elegye, melyben még fehérje és enzimek vannak.

A méheknek rendelkezésére álló nyersanyagok: a növények nektárja, a mézharmat, a gyümölcsök édes nedve és a virágpor (Pollen). A gyümölcsök édes nedve nálunk gyakorlatilag teljesen jelentéktelen s inkább a déli melegebb vidékeken termő fűgében, datolyában stb. számottevő.

A fő forrás a *nektár*, igen híg cukoroldat, melyben a cukor mellett még a méz néhány egyéb alkotrésze is fel van oldva. Ezt a nedvet a növénynek külön szerve, a nektárium vagy mézfűző választja ki. A nektárból lévő cukor lehet szaccharóz és invertcukor, vagy lehet a kettő keveréke; ezenkívül tartalmaz a nektár kevés csorsavat, oxálsavat, almasavat, borkősavat és esetleg a véletlenül beléhullott virágból keményítőt, fehérjét és foszfátokat is.

A mézharmat a fák (hársfa, jávorfa stb.) levelein és ágain előforduló növénytetvek, levélpajsztetvek, levélbolhák váladéka; ezek a levelek nedveiből táplálkozva, a fehérjét megemésztik, de a nedveken lévő cukrot és dextrint kiürítik fényes cseppek alakjában. A mézharmat összetétele nagyon különbözik a nektártól; mézharmatméz értéke jóval kisebb a virágmézekénél és az új mélnemzedék (fiasítás) táplálási alkalmatlan.

A virágpor vagy pollen adja a méhek táplálására és a fiasítás nevelésére szükséges fehérjét és zsírt; az összegyűjtött virágport a méh külön sejtekbe hordja (méhkenyer).

A méh szájának olyan a berendezése, hogy az egy 6 mm hosszú csővel hasonlítható össze, melyben a nyelv, mint szivattyúban a dugattyú, föl és le mozog; ezzel szívja fel a nektárt, mely a szájából a nyelöcsőn át a „mézgyomorba” kerül. A mézgyomor a nyelöcsőnek kitágulása (átmérője 1 mm, hossza 2 mm), mely 50 mg-t fogadhat be; itt kerül össze a nektár invertázzal, melyet a gyomorfal választ ki és savanyú mirigyváladékkal, az így már előkészített mézgyomortartalom izmok nyomására visszakerül a szájba és a viaszsejtekben (cellákban) lerakható. Ez azonban még nem méz; még túlsok vizet és nádcukrot tartalmaz. Megkezdődik a nektár vízvesztése már a mézgyomorban, mikor a víz részben a méh vérebe kerül, aztán a veséket pótló Malpighi-edényekben ürül ki; a többi víz a sejtekben a méz érése közben párolog el, amit a méhek szárnyuk mozgásával elősegítenek. A nádcukor a sejtek legnagyobb részében inverteukorrá változik. Az inverziót a jelenlévő savak, de főleg a méh testéből származó invertáz végzik. Az esetleg belkerült virágporból származó keményítő dextrinné lesz; az ehhez szükséges diasztázt a méh készíti és a nyállal kerül a mézbe. Miután a nektárokból hangyasavat nem találtak, föltehető, hogy a mézben lévő hangyasav is a méh szervezetéből származik.

A méz tehát nem tekinthető se a méhek által gyűjtött, se a méhek által termelt terméknek, (olyképen, mint pl. a tej, mely a tehén termelte termék.) hanem a méz a növényi nektár megváltoztatásának terméke, mely változás a méhek munkájának eredménye.

A forgalomba kerülő mézek. Mikor a méhek az összes sejteket befalazzák, akkor kiveszik az egész lépet, melyet gyakran a rámmal együtt lépes méz néven árulnak. Ha a lépet nem ronszolják el, csak a sejtek fedelét veszik le és aztán centrifugálják, akkor nagyon jó méz kapható, melyet kis viaszrések eltávolítása végett még megszűrnék. Ha a lépet fedelétől megszakadítva, szűrőszitára fektetik és a mézet saját súlyánál fogva csurgatják ki: akkor szűz méz, pergetett méz, csurgatott méz néven viszik a piacra. Ha a lépet feldarabolva, hidegen

sajtolják ki, sajtoltt méznek, ha melegen sajtolják ki, olcsósított méznek nevezik. Ha az egész lépet a mézzel együtt összezúzzák, zúzott vagy taposott méznek mondják és csak a méhek etetésére használják.

A kereskedelembe kerülő mézet még tisztítják. Kettősfalú üstben gőzzel 60–70 °C-ra melegítik, kavarókészülékkel keverik, mikor a viasz és a fehérje (virágpor) a felületen habként összegyűlve leszedhető. Nagyban a mézet ózított plémtartányokban, kicsiben üvegekben szállítják.

A méz alkotórészei. A nektárban nagyon sok, rendszeren 90% víz van; be nem érett állapotban a mézben még 30% víz található, azaz: mennél kevésbé érett, annál több víz van benne. Az érett méz tartalom 14–21%. A méz 70–80% cukrot tartalmaz, de ennek alig egy-

Weiser szerint a magyar mézek átlagos összetétele.

	Víz	Invert-cukor	Nádcukor	Cukormentes anyagok	Sav (H COOH)	Hamu	Fehérje
	%	%	%	%-tól	%	%	%
Vegyes virágmézek	16.60	74.21	2.90	6.30	0.071	0.16	0.26
Erdői virágmézek	16.31	76.04	1.80	5.70	0.083	0.20	0.20
Akácmez	16.58	72.33	4.30	6.79	0.041	0.08	0.15
Tarlóvirágméz	17.47	74.65	4.38	3.50	0.057	0.11	0.20
Cserecszényvirágméz	14.11	71.03	0.17	14.69	1.25	0.57	0.63
Hársfavirágméz	16.40	77.71	1.47	4.43	1.00	0.25	0.37
Vadrepeméz	19.70	76.17	0.98	3.15	1.15	0.18	0.39
Baltacimmez	17.14	71.30	8.21	3.35	1.55	0.05	0.21
Fenyőméz	15.14	67.72	3.29	13.85	0.12	0.67	0.27

tizede szaccharóz, a többi inverteukor; a szaccharóz a poláros fény sűrűt jobbra forgatja, az inverteukor balra, tehát minden nem hamisított méz balra forgat (kivéve a fenyőmézet). A méz kémhatása lakmusssal savanyú, amit szerves savak okoznak. Ezek közül illanó a hangyasav (0.004–0.007%), a kis molekulásúly zsírsavak; nem illanók a tejsav (0.022%) és az almasav (0.002%). Csak romlott mézben van 0.2%-nál több összesav. Hamútartalma 0.05–0.2% között ingadozik, melynek 4–10%-a foszforsav. Tartalmaz a méz vasat szerves vegület alakjában és mangánt is. Ezért a méz hamúja zöldes. A mézek fehérjetartalma 0.05–0.5%, ami a mézgyomorból és a virágporból kerülhet a mézbe, mert nektárban nincs fehérje. A mézben a fermentumok közül kimutatták a diasztázt, az invertázt és a katalázt. Mivel ezek 60 °C-on tömörömmek, a túlságosan felmelegített mézben nem található és az ilyen mézeket kevesebbre értékelik. A méz színe különböző tényezőktől függ.

Mézharminéz és fenyőméz sötétszínűek, míg a virágméz világosszínű. Kivétel a hangaméz, mely barnavörös és a pohánkaméz, mely barna. Ley szerint (1911) a méz festőanyaga alkoholban citromsárgán oldódik, gyalpún rögzíthető. A gyalpú hidegen, sósavval nem változik, míg melegítve megpirosodik. A méz aromája a nektártól függ. Ezeknek az anyagoknak kémiai természete még nem eléggé ismeretes, valószínűleg észterek és éteres olajokból áll.

A méz állományát a dextrintartalom határozza meg. Ha vízben egyenlő mennyiségű dextrózt és levulózt oldunk és állni hagyjuk, idővel dextrókristályok válnak ki az oldatból. Ezen alapszik a méz ikrásodása. Ez a méznek épp oly jellegzetes tulajdonsága, akár az íze és a szaga.

Vannak nem ikrásodó és olyan mézek, amelyek rövidebb vagy hosszabb idő múlva ikrásodnak, azaz: a méz egy folyékony, túlnyomóan levulózt és egy szilárd, túlnyomóan dextrózt tartalmazó részre különül. Nem ikrásodik a tiszta akácmez; erősen ikrásodik a hársfaméz. Az ikrásodás a méz értékét nem csökkenti.

A fenyőméz (Koniferenhonig) nemesak ízben, szagban és színben, de összetételében is nagyon eltér a virágmézekétől. Színe barna, nehezen folyós, gyakran ikrás, szaga fenyőgyantára emlékeztet és a poláros fény síkját jobbra forgatja, mert sok benne a dextrin. Vítás még, hogy a méhek fenyőmézet a fenyők levéltetveinek váladékából (mézharminthól) vagy pedig a fenyőtűk által forró nyárból kiizsart növényi váladékból készítik-e.

A cukoreltetéses méz. Ha a méhek rossz időjárás stb. esetén nem jutnak táplálékhoz, akkor a méhészek nádeukor vizesoldatával és liszttel igyekeznek a nektárt és virágpórt pótolni. Ha ez valóban csak a természetes táplálék pótlása céljából történik, akkor jogosult és megengedett eljárás, ha azonban számításból történik, akkor tilos, mert az így termelt méz értéke kisebb és a sok nádenkor invertálása túlságosan igénybe veszi a méheket.

A méz hamisítása rendszeren vívezés, vagyis higítás; nagyon ritkán fordul elő, hogy melasszal, onyvvval, glicerinnel kevert méz kerül forgalomba. A keményítőszirupból készült „műméz” forgalombahozatala tilos.

IV. RÉSZ.

ALKALOIDTARTALMÚ ÉLELMISZEREK.

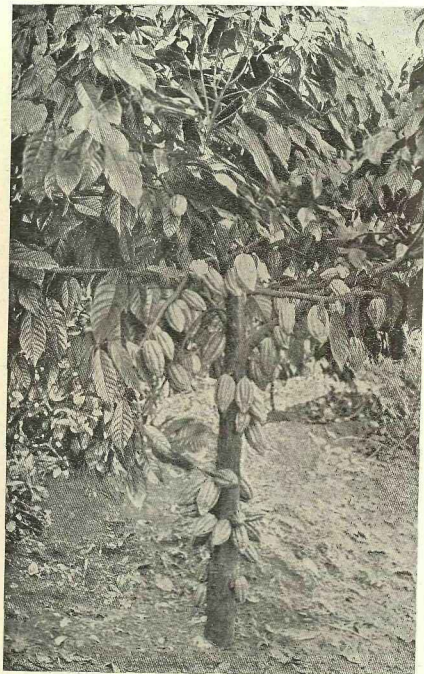
A KAKAO.

Az örökzöld kakaófa (Theobroma cacao L.) sárgapiros gyümölcsben lévő 25—40 magból készül a kakaó, A kakaófát (47. kép) főleg Ecuador és Venezuela, általában Közép-Amerika és Dél-Amerika északi részein termelik. Rendesen ötéves korában kezd gyümölcsöt teremni és legtöbbet terem tíz-tizenkettő évesen. Az ugorkánkhoz hasonló gyümölcsöt csak teljesen érett állapotban vágják le, aztán 3—4 napig még érlelik, vagyis fektetni hagyják és csak azután szedik ki a magokat; a közléd ledörzsölt gyümölcshúst többnyire eldobják. Különböző készítmények belőle gyümölcskecsenyát és a cukor elerjesztésével likőrt vagy ecetet. A 4—7 mm vastag, 1,5—2,5 cm hosszú, tojásdad mag friss állapotban keserű ízű, ezért cementárkokba rakják, befödik banánlevelekkel s erjedni hagyják, miközben a tömeg önmagától felmelegszik 50, legfeljebb 70 C°-ra. Ha túlmelegednek, átlapátolással, szellőztetéssel hűtöthet. Az erjesztés 3—4, durvább fajknál 6—14 napig is eltart. Az erjedés közben végbemenő kémiai folyamat még nincs eléggé kiderítve, csak azt tudjuk, hogy a magok elvesztik keserű ízüket (esetleg csersav vegyületek?) és kellemes, jellegzetes, enyhe ízűek lesznek; a friss magok héja, erjesztés után, vörösbarna színt ölt. Erjesztés után a magokat vízzel mossák, napon szárítják és így kerülnek forgalomba. A nyers kakaómag összetétele származása szerint változó, rendszeren:

8—10%	víz
14—15%	nyersprotein (N × 6,25)
1%	theobromin
50—53%	zsír
6—8%	keményítő
3,5—5%	nyersrost
3,5—5%	hamu.

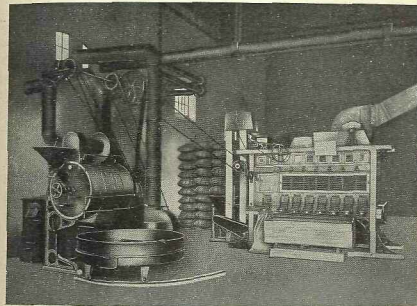
A zsákokban Európába kerülő kakaómagvak feldolgozása a következő: tisztítás, pörkölés, lehűtés, törés, hámozás, zsírtalanítás, a sajtoló lepény porítása, szitálása, csomagolása.

A tisztítás hengereken, kefékkel, szélárammal, szitálással történik.



47. kép. Kakaófa terméssel.

A *pörkölés* célja az aroma fokozásán kívül főleg az, hogy a héj száraz, rideg és ezáltal könnyebben eltávolítható. Pörkölés közben a henger- vagy golyóalakú pörkölődobban a kakaómagoknak állandóan mozogni kell, hogy egyenletesen melegedjenek fel; a pörkölődobok hőmérsékletét 130—140 C°-ra, vagy a dobát körülvevő csövekben, túlhevített gőzzel, vagy a pörkölődobba bevezetett meleg levegővel emelik fel. A dobok a pörkölés alatt állandóan forognak, hogy a magokat mozgásban tartsák és ezáltal megakadályozzák, hogy a dob falához odaégjenek.



48. kép. Pörkölődob és szellőztető szekrény, Dréher-Maul csokoládégyárában Kőbányán.

nek (48. kép). A vizgőzt és a pörköléskor keletkező gázokat ventilátorokkal és exhausztorokkal távolítják el. A magok, pörkölés közben, súlyukból, 4,6—7,1%-ot veszítenek.

A *lehűtés* célja az, hogy a pörkölődobból kikerült meleg magok, melyeknek belseje csaknem folyós, megszilárduljanak és héjuk rideggé váljék. A hűtést rendszeren külön szekrényyszerű készülékben, hideg levegő-árammal végzik. (L. 48. kép jobb oldalán.)

A *törts* menedékes hengerben történik, melynek belső fala kiálló szegecsekkel van felszerelve; a forgó hengerben van még egy kisebb átmérőjű, ellenkező irányban forgó, szintén szegecsekkel ellátott henger. A szegecsek közti hézag szabályozható. A lehűtött magvak héja

töréts közben levállik. A könnyebb héjreszeket ellenszéláram fújja ki, míg a széttrétt magvak már *lehámozva* szitákra esnek, melyen nagyság szerint elkülönülnek és a héjreszekről megszabadulnak. A termék a szitarendszerben felülről lefelé, az ellenszél alulról felfelé mozog. A törés és hámozás a magok súlyát 25%-kal csökkenti.

Az *örlés* három kőpár között megy végbe, melyeknél csak a felső kő forog, az alsó áll; az első durvára, a harmadik pár már egész finomra öröl. Fontos, hogy a kőpárok mérete ne legyen túlnagy, mert különben a túlságos felmelegedés folytán a kakaóban lévő 50% zsír megolvad. Jobbak a kis átmérőjű, rövidebb kőpárok (49. kép).

Az *örlés részleges kisajtolása*. Az örölmalomból kikerült finom kakaóliszt fűthető tartányba ömlik, amelyben felmelegedik és sűrűn folyóssá lesz. Hidraulikus sajtó 600 légk. nyomás alatt 60–70 C°-on nem az összes zsírt sajtolja ki, hanem csak 65–87%-ot, 35–13% bennmarad. Az örölmalomból jövő kakaópórá 53–54% zsírt, 3–4% vizet, 14% fehérjét, 1,56% teobromint, 9–11% keményítőt, 3,4% nyers rostot és 3,7% ásványi alkotórészt tartalmaz. A kisajtolat kakaóvaj, melynek olvadáspontja 32–35 C°, mint meleg olaj folyik ki a sajtóból, de a lepényben még 13–35% zsír marad.

A *lepényt*, lehűlése után, hűthető porcellánhengerek között porítják, majd selyemszítákon szítálgják és aztán pergamentpapírba és pléhdobozokba *csoomagolják*.

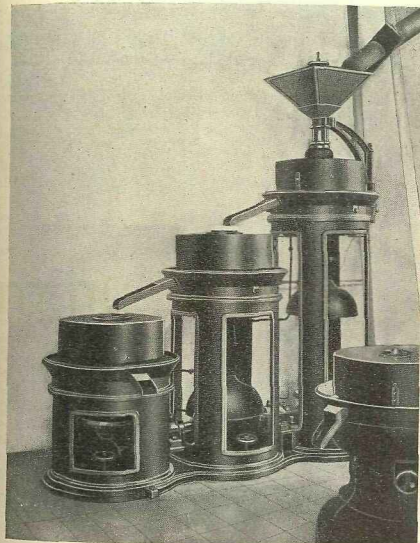
Jó kakaópórá finom, egyenletes szemcsékből áll, nem csomós és színe világosbarna és nem sűrű.

A kakaóban a sok zsíron kívül fehérje és szénhidrát is van, tehát nagyon értékes táplálószer. Jellegzetes alkotórésze a teobromin, egy xantin származék (dimetilxantin $C_7H_8(CH_3)_2N_4O_2$).

A magokban 1–3%, a maghéjban csak 0,8% teobromin van. A forgalombakerülő kakaóban tehát az eredetileg benne volt 50–54% kakaóvaj, a jobb minőségűben 30–35%, a másodminőségben pedig csak 15% szokott lenni. Ötven százalék zsírt tartalmazó árut nem lehetne olyan egyszerűen porítani és ilyen zsíros áru kevésbé volna eltartható, vízzel melegítve zsíresekpek úsznának a víz felületén, amit a különben közkedvelt italban sokan kifogásolnának. Ezekből az okokból sajtolják ki a zsír egyrészét. Ezt az eljárást először Hollandiában alkalmazták, de ma már egészen általános.

Ugyancsak Hollandiában készült először, 1828-ban, *feltárt* vagy oldható *kakaó*. A feltárást vagy a tisztított magvak örlése előtt, vagy az örlés után, néha már a zsírtalanítás után, végzik kálium- vagy nátriumkarbonáttal, de ugyanerre a célra ammóniát, ammónkarbonátot és magnesiumkarbonátot is használnak, bár a legjobb terméket

káliumkarbonáttal tájrák fel. Az ú. n. *hollandi eljárás* szerint a gyengén pörkölt, töretett, hámozott magvakat tiszta káliumkarbonát-oldattal áztatják, aztán 135–140 C°-on újra pörkölik. A további feldolgo-



49. kép. Kakaoörölő kőpárok, Dréher—Maul kőbányai csokoládégéjében.

zás nem változik. Kémiai értelemben a kakaópórá ezáltal sem válik oldhatóvá, de az ilyenből jobb szuszpenzió állítható elő és az íze is jobb. A lúgos hatású vegyület a kakaó szerves savait közömbösíti, fellazítja

a cellulózt és a fehérjét részben oldhatóká teszi. A gőz a kakaó keményítőjét celszerűsíti; a káliumkarbonát a kakaóvaját nem szappanosítja el. Feltárt kakaó átlagos kémiai összetétele:

544% víz, 20-91% nitrogéntartalmú anyag, 25-30% zsír, 15-60% keményítő, 16-15% nitrogéntől mentes anyag, 7-10% só, 5-10% cellulóz, 2-5% cukor, 1-90% teobromin.

A kakaófeldolgozásnak hulladéka a kakaóhéj, mely csak a németországi gyárakban, évente, 6—7 millió kg-ra rúg. A héj őrleményét a kakaóhoz hozzákeverni tilos, hamisítás. A héjnak csak nagyon kis hányadát használják fel teobromin előállítására, azonkívül fogyasztja a cukrászipar is. 1914-ben 100 kg héj ára 5—7 márka volt.

A tiszta kakaón kívül különféle kakaótartalmú készítményeket is gyártanak. Ilyenek:

1. a *zabkakaó*, 1:1 viszony szerint keveréke a kakaópornak zabliszttel, kevés nátriumkloriddal keverve. A zabot őrörik, gyengén pörkölik s aztán őrlik lisztté;

2. a *makle-kakaó*, zsírtalan kakaóliszt 25% makkliszttel keverve. A hámozott makkot gyöngén pörkölik, aztán megőrlik;

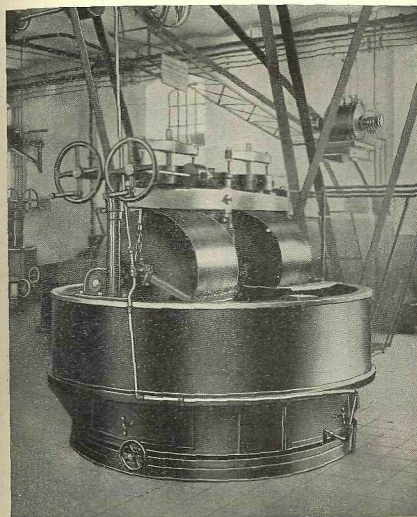
3. a *tropónkakaó*, kakaóliszt keveréke 25% tropinnal. De van *malátakakaó*, *kásporkakaó* stb.

A CSOKOLÁDE.

A csokoládé kakaó keveréke cukorral, esetleg még kevés fűszerrel. A kakaóport csak valamivel zsírájának olvadáspontja felett lévő hőmérsékleten, tehát 35—40 C°-on lehet jól elkeverni cukorral. Ez a fűthető keverőgépben, a melangeurben történik. A keverőgép (50. kép) görgőmalom, melyben forgó gránittálon rögzített, tehát helyben, tengelye körül forgó gránithenger végzi a keverést. A keverőgépet gözzel melegítik fel a szükséges hőmérsékletre. A cukorliszt aránya a kakaóhoz változó: jó csokoládéban 50% kakaó, 50% cukor, silányabbban 60, sőt közel 70% cukor és csak 40—23% kakaó van. Több mint 70% cukrot a német élelmiszer törvény nem engedélyez. A csokoládék kakaóvajtartalma 17—40% között változik aszerint, hogy főző-, ehető- vagy bevonásra (couverture) szolgáló csokoládét készítenek. A jó csokoládét nem zsírtalanított, hanem összes kakaóvaját tartalmazó kakaóból gyártják.

Bármilyen finom cukorlisztet használnak is, keverőben a termék nem lesz elég egyenmő, ezért még gránit, diorit, hűthető acélból, vagy porcellánból készült hengerek között bocsátják át a keveréket. Ezt az eljárás *esiszólásnak* nevezik. A csiszolóhengerek szorosan egymáshoz fekvő, különböző átmérőjű, különböző fordulatszámú, egymással ellen-

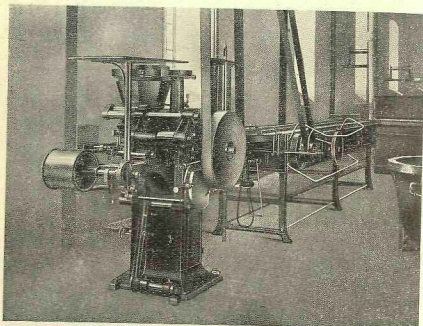
kező irányban forgó hengerek. A különböző fordulatszám következtében a hengerek felületének nagy a dörzsölő hatása. Nagyobb üzemekben több csiszolóhengerpárt (*batteriát*) alkalmaznak. A főzésre való főző-



50. kép. Keverőgép (melangeur) a kakaó és cukor keverésére, Dreher—Maul csokoládégyárában Kőbányán.

csokoládét 1—2-szer, míg az ételcsokoládét (vagy fondantesokoládét) 8-szor csiszolják. Mivel csiszolás közben a cukor abszorbeálja a kakaóban lévő zsírt, a tömeg csiszolás után keményebb, mint volt csiszolás előtt. Ha a készítmény túlkemény, esetleg kakaóvajjal javítják; de ren-

desen elégséges a keveréket 24 óráig melegen tartani, hogy a kívánt állományt fölvegye. A főzőcsokoládé esziszolás után készen van, azaz táblázható. A finomabb csokoládét (fondant) még az úgynevezett kagylótekőbe (concheba) viszik. Ezek gránitból valók (kagylóalakúak) s bennük gránithengerek járnak ide-oda. Gözzel kb. 70 C°-ra melegítve, használják. A használat időtartama 48—90 óra. Ezután a csokoládé a *temperálógépbe* kerül, mely egymás fölött fekvő hengerekből áll, a hengerek a kívánt hőfokú vízzel vannak töltve és a közöttük átmenő,



51. kép. A csokoládé táblázásához való berendezés a kőbányai Dröher—Maul csokoládégéjében.

vékony csokoládéréteg egy perc alatt 25—35 C°-ra hűl le. Az utolsó hengerről kaparókészkezet szedi le a réteget. Erre következik a *táblázás*. A mintegy 30 C° meleg csokoládé, mint folyós pép, egy tartányból bizonyos súlyú adagokban esik bele a csokoládétábla nagyságú tálkába (negatív), melyeket egymásután végtelen szalag, rázással szállít tovább (51. kép), hogy a pépből az esetleg benne lévő levegőbuborékok kiszabaduljanak. A tálak a szalagmeneten, hűtőhelyiségen mennek keresztül, ahol 20 perc alatt tíz C°-ra lehűlnek. A megdermedt csokoládétábla, a szalagmenet végén, a tálból könnyen kivehető és sztamniolba, cserinapapírba csomagolják. Pontos, hogy a tábla tíz C°-ra gyorsan

hűljön le, mert csak gyors lehűtéssel érhető el, hogy a kakaóvaj apró zsírkristályokban kiváljék s így egynemű, kagylós törésű áru keletkezzék.

A *tejescsokoládé* kakaón, cukron, fűszeren kívül legalább 12-5% tejjel tartalmaz, rendesen puhább s kevésbé eltartható. Olyan gyár, amely kakaómagból kiindulva készített csokoládét, 1913-ban, 1927 volt. Ebből 200 Németországban dolgozott. Az 1913. évi kakaótermés 2,556.000 q volt.

A KÁVÉ.

Kávénak nevezzük a kávéfa gyümölcsét és az ezen gyümölcsök magjaiból készült italt is. Az eredeti arabs „Kaweh” csak az italt jelenti, míg a gyümölcs neve „bun” (Bohne). A buzérifélék (Rubiaceae) családjába tartozó számos *Coffea* közül nagyban csak a *Coffea arabica*-t és a *Coffea liberica*-t termelik (52. és 53. kép), melynek eleinte zöld, de érett állapotban a mi cseresznyénkhez hasonlítható, sötét ibolyáspiros színű gyümölcsében, rendesen két mag van, lapos oldalakkal egymáshoz lapulva. Minden magot sárgás, szárszerű „pergamenthéj” és ezen belül finom „ezüsthártya” (testa) vesz körül; a rendesen 0-5—2 cm hosszú kávémag lapos oldalán látható a hosszában végigvonuló „varrat”. A *C. liberica* fajok magjai nagyobbak a *C. arabica* magjainál. Nem ritka, hogy a gyümölcsben nem két, hanem csak egy tojásalakú mag fordul elő, melyet *gyöngykávé* néven hoznak forgalomba. Kávét főleg Amerika termel; a világtermelés felét Brazília adja, azután Venezuela, Guatemala, Jamaika, Haiti stb., de Afrikában és Ázsiában is (Jáva, Szumatra, Celebes stb.) sok kávét termelnek.

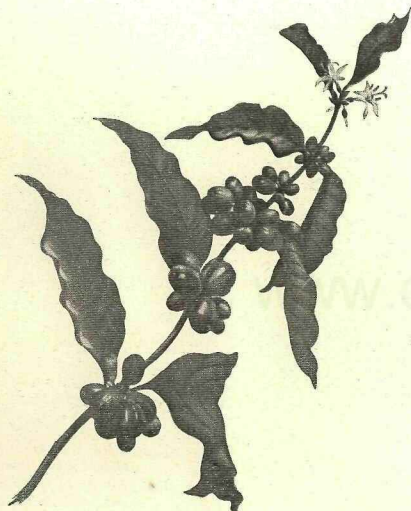
1852-ben a világtermés 274 millió, 1898-ban a világtermés 708 millió és 1913-ban a világtermés 930 millió kg volt, tehát a termés 60 év alatt csaknem megnégyesződött.

Évenkénti fogyasztás 1 lakosra: Hollandia 5-6, Belgiumban 4-4, Svájcban 3-0, Németországban 2-3, Franciaországban 1-4, Magyarország és Ausztriában 1-0, Spanyolországban 0-16 kg.

A kávégyümölcsöt kézzel aratják; 1 munkás naponta 400—500 liter gyümölcsöt szed le. Egy növény hozadéka $\frac{1}{2}$ —1, jó évben 2—2-5 kg. A gyümölcsöket két eljárás szerint dolgozzák fel: a nyugatindiai vagy nedves eljárás és a száraz eljárás szerint.

A *száraz eljárás* szerint a gyümölcsöket rétegekbe rakva kevergetik, miközben a húsos részben erjedés indul meg, azután cement teraszokra kitergetve, a napon kiszáritják. A hőmérsékleten mag így kerül a kikötőbe, illetőleg a kávéhántolóba (54. és 55. kép).

A nedres eljárás szerint a gyümölcs, aratása után azonnal, gépbe kerül, melyben kellő nyomás és vízsugár segítségével megfosztják húsos részétől, de pergamenthéja sértetlen marad. A húsos rész a kávéülret-



52. kép. Az arábiai kávé (*Coffea arabica*) ága virággal és gyümölcssel az érés különböző szakán.

vény trágája. Mosógépekben, melyekben a kávészemeket gereblyeszűrű villák mozgatják, újból megmossák s azután vagy cement-teraszokon a napon, vagy szárítókamrákban 60 C°-on megszárazítják. A szárított magokat pergamenthéjuktól és az ezüstbőröcskéjüktől a hámozógépben, a

„descascador“-ban fosztják meg. A hámozógép szélárammal és szívógépekkel, exhasztorokkal dolgozik. Ezeket a műveleteket már az európai kávéhántolóknak végzik, hová a kávészemek pergamenthéjukban érkeznek. Nagy kávéhántolók vannak Hamburg, Amsterdam, Havre, Trieste, New-York kikötőiben.

100 kg friss gyümölcseből lesz 46 kg mosott, 24 kg szárított, illetőleg 20 kg hámozott, piacra kész nyers kávé.



53. kép. A liberiai kávé (*Coffea liberica*) virága és gyümölcse.

A kisebb kávészemek gőzölése felduzzasztás, a kávészemek fűrészparral való centrifugálása tisztítás, illetőleg fényesítés céljából, tilos.

A pörköltkávét úgy készül, hogy a kávé zárt edényben, kavarás közben melegítik, azután gyorsan lehűtik. A kávé a pörköltödobban pörkölik, vagy úgy, hogy meleg levegőt szívátnak a dobon keresztül, vagy úgy, hogy a zárt dobot túlhevített vízgőzzel melegítik. A kávészemeket a forgódobban állandóan mozgásban tartják. Ha nagyon alacsony a pörkölés hőfoka, akkor a kávébub belseje nem tárl fel; ha túl magas a hőfok, akkor nem kellemes aromás, hanem kellemetlen kozmás anyagok keletkeznek. Általában a pörkölést rövid idő alatt kell végezni és a

keletkezett gázokat és gőzöket szivattyúval el kell távolítani. A helyesen pörkölt kávé hideg szélárammal rögtön le kell hűteni.

A pörkölés közben *régbemenő kémiai átalakulások*. A melegítés kezdetén víz távozik el, kevés éteres olajjal, aztán megkezdődik a kávé száraz desztillálása, amikor sűrű, fehér, ecetsavszagú gőzök távoznak el és ugyanakkor jelentkezik a kávéaroma: majd a fehér gőzök keletkezése megszűnik és ritka, nem sűrű kék gőzfejlődés észlelhető, ami már a pörkölés befejeztét jelzi. A pörkölés közben beálló súlyvesztés 15—25%, míg a magok térfogata $\frac{1}{2}$ -dal növekszik, mert a magok megduzzadnak, amit a cseresavas koffeinkálium duzzadása okoz. Egy liter nyerskávéból 1·3—1·5 liter pörköltkávé lesz.

A pörkölés közben eltávozó gőzökben kimutattak: palmitinsavat, koffeint, kaffeólt, ecetsavat, széndioxidot, hidrochinont, metilamint, acetont és pirólt. A nyerskávéban levő 5—10% cukor nagy része elbomlik, karamelizálódik, úgyhogy a pörköltkávéban csak 0·5—1·5% cukor marad. A koffein egy része is elillan, részben elbomlik, tehát a pörköltkávéban a koffeinmennyiség kevesebb, mint a nyerskávéban.

Azt még nem tudjuk, hogy a pörköltkávé aromája miféle anyagnak tulajdonítható. A pörkölés közben keletkező kaffeol, némelyek szerint metilszaligenin, nem egységes anyag; valószínűbb, hogy a furfuroltartalom és az aroma között van összefüggés.

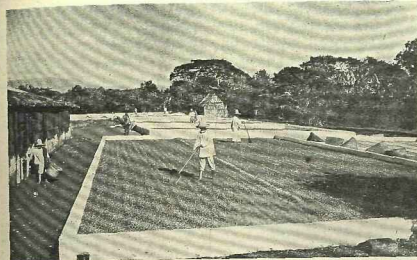
Különféle kávé kémiai összetétele.

	Nyerskávé	Pörköltkávé	Ölkörítékávé
	%	%	%
Víz	11·35	1·73	11·70
Nitrogéntartalmú anyag ..	11·89	13·77	7·35
Coffein	1·29	1·27	—
Éteres oldat	12·34	13·92	2·48
Cukor	8·39	1·23	17·46
Csersav	6·42	4·69	—
Nitrogéntől mentes vonadék	18·11	32·39	26·58
Nyersrost	26·16	26·31	10·03
Hamu	4·05	4·69	6·42
Inulin	—	—	6·61

A *koffein*, trimetilxantin = $C_8H_{10}N_4O_2$, fehér, selyemfényű tűszerű kristályos test, mely meleg vízben könnyen oldódik.

A zsír a nyerskávéban 10—13%, pörköltkávéban 12—15% és főleg oleinsav gliceridjéből áll. Ebben a zsírban van oldva az éteres olaj. A kávézsír rendes hőmérséken folyékony, világosbarna, kellemetlen ízű olaj, mely pörkölés közben nem változik meg lényegesen.

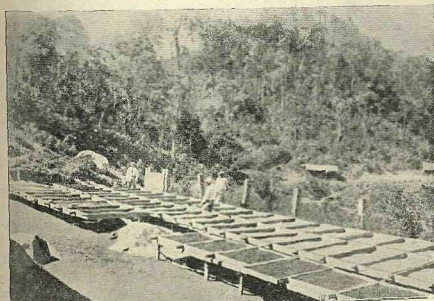
¹ Olein és kevés palmitin, még stearin.



54. kép. A kávé szárítása Mexikóban.

A kávécsersav valószínűleg glikotannoid (glykosid), sokan chlorogénsavnak, $C_{15}H_{18}O_8$, tartják. Ammonias oldata levegőn megzöldül. A kávéban mint kettősső koffeinhez és káliumhoz kötve fordul elő.

A *fehérjék*ből, pörkölés közben, piridinbázisok keletkeznek.



55. kép. A kávé szárítása Nicaraguában.

A *szénhidrátok* pörkölés közben részben karamelizálódnak; a nyerskávében lévő oldatlan szénhidrátok (pentozán stb.), részben oldhatók alakulnak át pörkölés alatt, úgyhogy a vízbenoldható anyagok mennyisége pörkölés közben alig csökken, dacára annak, hogy cukor és kávécsersav elbomlik. A pörköltkávét értékeinek emelése és tartósabbá tétele céljából a pörkölés előtt és a pörkölés után is, különféle ún. *szépitő eljárásokat* alkalmaznak. Bevallással forgalombahozható olyan



56. kép. A kávé héjának eltávolítása Jávában.

kávét, melyet répacukorral vagy sellakk-oldattal vontak be, ha 100 súlyrész kávéra 7 s. r.-nél több cukrot nem használtak és a cukrozott kávé 3%-nál, a sellakkal fényezett kávé pedig 1%-nál több leoldható anyagot nem tartalmaz. Más anyagokkal szépitni tilos.

A *kávé élettoni hatásait* főleg a trimetilxantinnek, a koffeinnek tulajdonítják. Az idegeket izgatja, emeli az arteriális vérnyomását, lassítja és erősíti a szív működését. Az idült koffeinmérgezés jelei: szívgörzés, fejfájás, szédülés, reszketés, álmatlanság stb.

Koffeintól mentes kávé nincs, de csekély koffeintartalmú kávé előállítható. E végett a nyers, de az ezüstbőröskéitől mentes magot túlhevített vízgőzzel feltárják, amikor a sejtek meglazulnak, aztán a koffeint benzollal kioldják, a csersav és az éteres olajok benzollal nem oldódnak. Forgódobban a benzolnyomokat vízgőzzel eltávolítják, azután tisztítják és pörkölik, de még így is marad 0-14% koffein a kávéban.

Kávéronadék úgy készül, hogy a kávé meleg vízzel oldják ki és a megsűrt oldatot vákuumban, cukorral besűrítik. Rendesen táblácskákban kerül forgalomba.

KÁVÉPÓTLÉKOK ÉS PÓTKÁVÉ.

A kávé pótlására sok terményt használnak fel, melyeket éppen úgy pörkölnék, mint a kávé. Nincs bennük sem koffein, sem kávécsersav; hatóanyaguk a pörkölés közben keletkező „aroma-anyag”. Legelterjedtebb a *Francia-kávé* vagy *Cikória-kávé* (katáng-kávé), mely a mezei *katáng* (*Cichorium intybus*) gyökeréből készül. E növény elterjedése kitűnik abból, hogy Európában 3½ millió q szárított gyökeret termelnek évente. A *gyökeret* mindjárt aratása után előszáritásnak vetik alá (100 részből 28–30 lesz száritás után). A friss cikóriagyökérben van 63-33% vízben oldható anyag, míg a száritottban 71-77%.

A pörkölt cikória összetétele: 11-70% víz, 7-35% nitrogéntartalmú anyag, 2-48% éteres vonadék, 17-46% cukor, 12-74% karamel, 6-61% inulin, 26-58% nitrogéntől mentes vonadék, 10-03% hamú (oldható ásványi rész), 1-43% homok. Porban vagy hengeralakra sajtolva kerül forgalomba.

Nedvesedő, tehát csak száraz helyen tartható el.

A *fűgekávé*. A fűge megszáradt gyümölcse a fűgefának, mely főleg Dél-Európában és Észak-Afrikában terem. Csak a silányabb fűgét dolgozzák fel kávépótléknak. Előbb megtisztítják, azután szétépik, pörkölik és megőrlik. Németországban a fűgekávéfogasztás úgy aránylik a valódi kávéfogasztáshoz, mint 6:2:100.

Gabonakávé. Ezek közül legrégibb a *roszkávé* (Gesundheitskaffee), azonkívül az *árpa*-, jelentéktelen a *zab*- és a *kukoricából* készült úgynevezett *Saladin-kávé*. A gabonát vízzel megtisztítják, kissé puhítják és azután vagy közvetlenül pörkölik, vagy előbb malátázzák (csíráztatják) és akkor malátakávé kapnak belőle.

A gabonakávékban a színt és ízt adó anyag a keményítő, mely pörkölés közben, részben dextrinné alakul át, megbarnul és karamelszerű, de keserűbb ízű pörkölési termékek keletkeznek.

A *Kneipp-kávé* árpamalátából készül. Legelterjedtebb a *Kathreiner-féle* malátakávé, mely úgy készül, hogy az árpamalátát pörkölés

közben átítatják kávécsersznyeijé vonadék-oldattal, ami a kész termékben készített vizes forrázatnak kellemes ízt és 0-0035% koffeintartalmat ad. Kathreiner gyárai a háború előtt évente 25 ezer tonna gabonafélélt dolgoztak fel, melyből 15 ezer tonna árpamalátát volt.

Néhány pótkávé kémiai összetétele König szerint:

	Víz	Nitrogén tartalmú anyag	Zsír	Cukor	Vonadék	Farost	Hamu
	%	%	%	%	%	%	%
Rozskavé	12.50	12.15	3.57	4.12	55.66	8.45	3.55
Árpakavé	1.96	13.92	2.17	2.56	63.54	10.91	2.94
Árpamalátakavé	5.83	14.22	2.02	7.01	57.28	11.34	2.30
Búzamalátakavé	6.46	—	—	5.02	—	—	—

Pótkávé: készül még makkból, szójababból, szőlőmagból, sommagból, kakaóhéjból, szilvamágból, répából, datolyából, szentjános-kenyérből stb.

A pótkávék kivétel nélkül nedvesedők, p. o. a fügekavé 35% vizet vesz fel; ezért légtől mentesen, csomagolva, száraz helyen tartandók.

Gyöngyösi pótkávé néven árulták a *Lupinus* (csillagfürt)-fajok magvaiból készült kávéját. Ezekben a magokban sok a protein, miért táplálóbértékük van, de keserű anyaguk a lupinin, mely fehér, rombos kristályokban állítható elő, mérges alkaloid.

TEA.

A teacserjének (*Thea chinensis* L.) levelicit nevezzük teának. A jobb áru kizárólag levélrügyekből, vagy alig kifejtett levelekből, míg a silányabb kifejlődött levelekből készül.

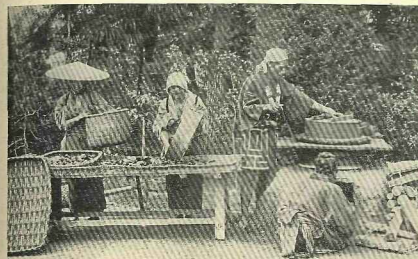
A tea hatóanyaga a koffein, melyet régebben theinnak neveztek. Ez a teában főleg csersavhoz kötve fordul elő, csak 10—15%-a van szabad állapotban. A tealevelek koffeintartalma 0.9—4.5% között váltakozik, de gyökere koffeintól mentes.

A koffeintartalom nem méréke a tea finomságának, vagyis a több koffeint tartalmazó tea nem mindig jobb.

A tea minőségéről meggyőződhetünk, ha előmelegített agyag- vagy porcelánedényben forró, lágy vízzel leöntjük; 3—5 perc idő elegendő arra, hogy az aromát adó anyagok felszabaduljanak. A csersavas koffein hideg vízben oldhatatlan, de forró vízben könnyen oldódik; ezért zavaros a kihűlt tea. Ha a teát 5 percnél tovább hagyjuk állni meleg vízzel, akkor már főleg festő- és a tannintartalmú anyagok oldódnak ki, melyektől a forrázat színe sötétebb, íze pedig keserűbb lesz.

A tea összetétele változó. Van benne: 4—16% víz, 2.5—6% nitrogéntartalmú anyag, 0.9—4.5% koffein, 0.5—1.0% étercs olaj, 1.3—15.5% zsír, viasz, klorofill, 0.5—10.0% gumi, dextrin, 8—26% csersav, 9.9—15.7% nyersrost, 3.8—8.4% hamu, 24—40% vízben oldható anyag.

A koffeinen kívül van a teában nagyon kis mennyiségben még egy purinszármazék: a *theophyllin* vagy theocin, $C_7H_8N_2O_2 + H_2O$; ez ismerje a kakaó hatóanyagának: a teobrominnak, tehát szintén



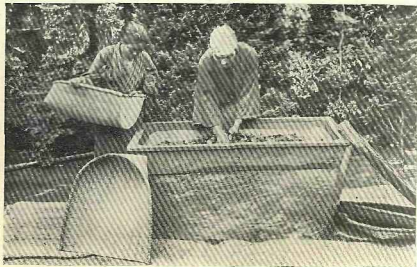
57. kép. Jobboldalt: a tealevelek gözölése. Balra: a fonnyasztott levelek lehűtése.

dimetilxantin. A teacserjét rendszeren nem nevelik 1—2 méternél nagyobbra; főleg Ázsiában: Kína, Japán, Elő-India, Ceylon, Jáva termelik s onnan hozzák Európába. Orosz tea nincs; neve onnan kelezhetett, hogy régebben a kínai teát a karavánok szárazföldön, Oroszországon át hozták Európába.

A sokféle tea fajtát elkészítés és szín szerint két csoportra osztjuk: zöld és fekete teára. A zöld tea színe a csersavas vasvegyületből származik.

A fekete tea készítése: A leveleket a levegőn vagy téglakamencában füsttől mentes parázs felett felőráig fonnyadni hagyják (57. kép), azután kézzel összesodorják, miáltal a sejtfalak felszakadoznak és a levegő jobban hozzáfér a sejtnedvekhez. Most az összesodort leveleket 3 óráig erjedésnek teszik ki, miközben a hőfok önmagától emelkedik. Erjesztés után a levelek zöld színe sárgászöld, rézvörös lesz; ezután bambuszkosarakban 105 C°-on szárítják, végre a szárított teát tisztítják (portalanítják) és levélnagyság szerint elkülönböztve csomagolják.

A zöld tea készítése: A leveleket összesodorják (58. kép) és vastálakban mindjárt magasabb hőmérsékleten és a napon szárítják, úgyhogy a levelek zöld színe nem változik. 30 kg friss levélből 8–10 kg napon száradt nyers, zöld tea lesz, melyet még szitálással tisztítanak, hogy a levélszárazakat és a port eltávolítsák. Végül 30 kg friss levélből csak 7 kg 18–19%-os tea lesz. Ha a zöld teát nem a napon, hanem árnyékban lévő téglakemencében szárítják, akkor színe nem zöld, hanem *sárga*.



58. kép. A tealevelek összesodrása.

Még a termőhelyen ládába csomagolják, a ládák belsejét vékony ónlemezzel bélelik és a ládákat ólommal forrasztva zárják le. A fekete tea és a zöld tea készítése között tehát a különbség a fermentálásban és a szárítási módban rejlik. A fekete teaiban rendszeren több a koffein és kevesebb az éteres olaj, míg a vizes vonadék átlagban 24%. A zöld teaiban több az éteres olaj, kevesebb a koffein és a vizes vonadék átlag 28%. A csersav a zöld teaiban 10%-nál is több, míg a fekete teaiban csak 7–9% van.

A tea hamisítása.

Bár a tealevél minden más növény levélétől megkülönböztethető, mert rövidnyelű, hosszúka alakú, fűrészelt szélű és a vastagabb főerből kiinduló mellékerek jellegzetes négyyszögű hálózatot alkotnak: mégis gyakran árulnak tea gyanánt rózsá-, eper-, köris-, kávéfaleveleket. A madárköles leveleit cseh tea néven árusítják.

V. RÉSZ.

A FÜSZEREK.

Tágabb értelemben fűszerek gyűjtőnéven összefoglaljuk mindazokat az anyagokat, amelyek ételünket ízletesebbé, kellemesebbé, kíváncsabbá teszik, ezáltal ízlelő-, szagló- és látószervünket izgathatják; ilyenek a konyhasó, cukor, savak, továbbá azok az aromás, kozmás anyagok, amelyek sütés és főzés közben a proteinekből, zsírokból, szénhidrátokból képződnek, végül ide számíthatjuk a megengedett ártalmatlan festőanyagokat is.

Ellenben szűkebb értelemben fűszereken csak olyan növényrészeket értünk, melyek ételünknek kellemes ízt, szagot adnak és elősegítik az emésztési nedvek kiválasztását; ezt ezekben a növényrészekben lévő specifikus hatóanyag okozza, amely rendszeren illanó éteres olaj, egyes fűszerekben (pl. bors, mustár) csipős ízű alkotórész (piperin, illetőleg allimustárolaj), esetleg festőanyag (pl. safrány). Fűszerek lehetnek.

1. *magok*: mustár, szerecsendió stb.;
2. *gyümölcsök*: ánizs, csillagánizs, vanília, kardamóm, bors, szegfűbors, paprika, boróka, koriander, kömény, édeskömény stb.;
3. *virágzatok*: káprí, szegfűszeg, safrány stb.;
4. *levelek, fűvek*: babér, majorána, kapor, kakukkfű, zsálya, petrezselyem, sóska, tárkony stb.;
5. *héjak*: fahéj;
6. *gyökerek*: gyömbér, kálmos, édesfa stb.

A fűszerek minősége függ a termelési helytől, az időszaktól, az aratástól, továbbá, hogy szállítás közben miképpen bántak velük, végül az összekeveréstől, amennyiben a kereskedelmi áru készítése céljából különböző minőségeket összekeverve, típust készítenek. Nem minden fűszer alkalmas használatra abban az állapotban, melyben termelési helyéről hozzánk érkezik, sokszor tisztítani kell; raktározás alatt is szenved minőségük stb.

Nálunk a fűszerek forgalombahozataláról az 1923. évi 66.666. sz. fm. rendelet intézkedik, mely a fűszereket is az 1895. évi XLVI. t.-c. hatálya alá sorolja.

Tilos a fűszereket idegen anyaggal (ideértve a fűszerből kivont

anyagot, vagy kivont fűszereket is) keverni, tehát tilos a fűszerporok, pl. paprikának olajozása, festése stb.

A fűszerek elnevezésére a rendeletben felsorolt neveket kell használni s azt is fel kell tüntetni, hogy a fűszer egész vagy őrölt állapotban került forgalomba. A fűszer származásának megjelölésére a világpiacon általánosan elfogadott jelzőket szabad használni.

A mustár.

A mustár a következő nyersanyagokból készül:

1. Mustármagok:

a) *Sinapis alba*, fehér vagy sárga mustármag, 30% zsírtartalmú.

b) *Sinapis nigra*, sötétbarna vagy fekete mustármag, 18—20% zsírtartalmú,

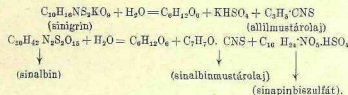
c) *Sinapis juncea* (sarepta mustár), 15—20% zsírtartalmú.

2. Ecet: (3—5%-os borecet vagy spiritecet).

3. Fűszerek: bors, szegfűszeg, tárkony, hagyma, só, cukor, édes must, bor stb.

A mustármagok száraz állapotban szagtalanok, megnedvesítve azonban a jellemző mustárszag lesz érezhető, mert bomlás folytán kéntartalmú illanó olaj képződik, mely szagló- és látóérzékünkre, sőt a bőrszövetre is erősen izgatólag hat. A magok hatóanyaga egy kéntartalmú glükózid (a feketében sinigrin, a fehérben sinalbin) a mironsavas kálium, melyből egy myrosin nevű enzimnek hatására, víz jelenlétében, alliumustárolaj keletkezik.

Tehát a magban nincs alliumustárolaj, hanem a magban lévő káliummironátból keletkezik, cukor és káliumbiszulfát mellett.



A mustár előállítása a következő módon történik:

A nyers magokat szárítani kell; felülről szitákon jövet szembeállokznak alulról befújtattott 50 C°-os száraz levegővel. A tisztított száraz magok hengerek közé kerülnek, melyek nem egyenlő gyorsan forognak; az így megtört magokból aztán kisajtolják a bennük lévő olajat, de nem teljesen, hanem csak mintegy a felét, úgyhogy még 10% marad a lepényben. A sajtoló lepényt nem egyenlő gyorsan forgó, rovát-

kolt hengerek között megőrlik. Ha, mint az újabban Angliában szokásos, száraz poralakban, pléhdobozban akarják a mustárt forgalomba hozni, akkor lisztfinomságra kell azt őrölni. Most következik a mustárliszt összekeverése vagy cefrézése ecettel és a megfelelő fűszerekkel; rendszeren fehér maglisztet és 10—50% fekete maglisztet használnak, a mely keveréket egy 300—600 liter tartalmú, kavarákészülékkel ellátott, zománcozott tartányban egy vagy több órán át ecettel és ízesítővel jól elkeverik. Innen a híg cefrét átszivattják zománcozott vezetéken keresztül az őrlogépre; az őrlogép vagy mustármalom egy alsó álló és egy felső körbenforgó, gránitból vagy bazaltlávából készült kőpárból áll, melyeknek átmérője 1—1.25 méter. A szerint, hogy milyen finom árut kell készíteni, egy, két, esetleg három ilyen kőpáron megy át a cefre; a kőpárról lefolyó kész mustárt palackokba vagy hordókba folyatják.

A zsírtalanítás foka változó lévén, a kereskedelemben forgalomban lévő mustárlisztek összetétele eltér a természetes magokétól; így König szerint:

	Mustármag	Mustárliszt	Kész mustár
Víz	4.8—10.7	3.5—7.0	7.4—8.1
Nitrogéntartalmú anyag	20.5—39.3	25.6—43.5	6.0—6.6
Éteres olaj	0.06—0.9	0.10—1.85	0.18—0.25
Zsír	20—38	5.5—3.8	2.5—8.5
Pentoán	5.5—6.0	2.5—3.0	1.0—1.5
Nyersrost	7.0—16.5	1.2—6.0	—
Hamu	4.0—5.5	1.9—6.0	2.3—5.3
Ecetsav	—	—	2.0—3.7

A kész mustárnak hatóanyaga az alliumustárolaj, melyből legalább 0.9% a megengedett alsó határ; rendszeren tartalmaz:

az angol mustár 1.37% alliumustárolaját
a görög „ 1.98% „
a szicíliai „ 0.99% „

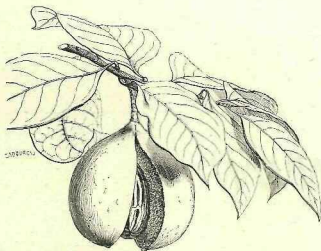
Édes mustár úgy készül, hogy a magvakat forró, édes musttal keverve, besűríti és fűszerezik; melegen töltik a forgalmi edénybe (tégelybe).

Tárkonyos vagy francia mustár oly ecetel készül, melyben tárkonyt (estragon) főztek ki, mitől jellemző zamatot kap.

Konzerválószerkeket vagy mesterséges festőanyagot tilos a mustárhoz keverni.

A szerecsendió.

A Ceylon- és a Molukki-szigeteken termő *Myristica fragrans* nevű fa őszibarackszerű gyümölcsének (59. kép) magja; a zöldes perikarpium az éréskor felszakad és leleplezi a tojásalakú magot, melyet narancsszínű maglepel vesz körül, ez a *macis* vagy *szerecsendióvirág*. A maghójtól megfosztott magból a barnás muskátlió vagy szerecsendió, mely átlag 25 mm hosszú, tojásdadalakú, mintegy 5 g súlyú. A gyümölcs érése a húsos perikarp felrepedésekor következik be; ekkor a macist óvatosan eltávolítva, heteken át tűzőn szárítják, aztán feltörik, az esetleg hibás magokat kiküszöbölők, a megfelelő magokat pedig mésszetejjel vonják be.



59. kép. A szerecsendiófa (*Myristica fragrans*) terméses ága.

A szerecsendió rendszeren fehéren, vagyis mésszel bevonva kerül forgalomba. A szerecsendió összetétele:

3'6–4'7% éteres olaj, 34'4–35'5% éteres oldat (zsír), 23'7–29'3% keményítő, 2'1–5'6% nyersrost, 2'7–3'0% hamu, 12'0–16'8% alkoholos oldat.

A szerecsendióból sajtolás útján *muskátvajat* állítanak elő. Faggyúszerű, erősen aromás, sárgáspiros zsír, melyet az illatszerészetben és gyógyszerárakban használnak. Úgy a dióból, mint a macisból alkoholos muskátintinktúra készül, melyet gyomorerosítótól használnak.

Az ánizs.

Az ánizs az ernyőskökhöz tartozó *Pimpinella anisum* L. szárított gyümölcse, melyet főleg Kis-Ázsia és Egyiptomban, de Német-, Orosz-, Olasz-, Spanyol-, Francia- és Magyarországon is termelnek. Legjobbnak

tartják az olasz árut, mely 6 mm hosszú, világoszöldesszürke, édes, körtealakú. Alkotórészei közül fontos az éteres olaj, melynek 90%-a szilárd anetol $C_{15}H_{22}O$, és 10%-a folyékony terpén $C_{15}H_{20}$. Normális ánizs a sértetlen gyümölcs, melyet nem fosztottak meg éteres olajától; jellemző ízü és szagú.

Összetétele:

Víz	11–13%
Nitrogéntartalmú anyag	16–18%
Éteres olaj	2–4%
Zsír	8–11%
Cukor	3'5–5'5%
Pentozán	4–5%
Nyersrost	12–25%
Hamu	6–10%

Az ánizsból vízgőzzel való lepárlás útján állítják elő az ánizs-olajat, melyet illatosításra használnak. Ánizzsal készül az anisettelikőr.

A csillagánizs.

Csillagánizs vagy badián a Dél-Kínában otthonos *Illicium verum* nevű fának csillagos, rozettaszerűen csoportos termése, mely kellemes, aromás, ánizsra emlékeztető szagú, édeskes ízü. Éteres olajában anetol mellett kevés terpén $C_{15}H_{22}$ és saflor $C_{15}H_{16}O_2$, nyomokban fenolhidrochinon és ánizssav is van.

A vanília.

Vanilián értjük a *Vanilla planifolia* nem teljesen érett, még zárt, erjedésen átesett, szárított, tokalakú gyümölcsöt. E növény hazája Mexikó, hol a kakaófára kúszik (élősdí), de terem Ceylonban, Jávában és a forró égöv alatt is. Az élő gyümölcsnek nincs szaga. A zöld gyümölcsöt még teljes beérése előtt leszedik, kitergetve a napon szárítják (néha 20–30 napig), azután 50 darabot egy csomagba kötve, pléhdobozba beforrasztva szállítják. A szárított gyümölcs kb. 20–30 cm hosszú, 1 cm széles, barnásfekete, gyengén fénylő, húsos, hajlítható és felületén számos kis fehér vanillinkristály látható. Szárítás közben a zöld szín sárgásbarna lesz és jellemző szaga már erősen érezhető; a szagot és aromát a vanillin adja (protokatechualdehid-metiléter $C_8H_8O_3$), mely szárítás közben tűkben leválik. Ezen a hatóanyaggon kívül még van a vaniliában piperonál vagy heliotropin $C_9H_8O_2$ (metilprotokatechualdehid), de csak kis mennyiségben.

A vanília összetétele.

Víz.....	13.7—30.0%
Éteres vonadék.....	8.2—36.6%
Petroluméteres vonadék.....	8.0—21.2%
Alkoholos vonadék (gyanták).....	8.0—14.0%
Cukor.....	7.0—18.5%
Nyers rost.....	8.2—20.2%
Nitrogéntartalmú anyag.....	3.7—5.9%
Hamu.....	2.9—4.7%
Éteres olaj.....	0.5—1.0%
Vanília.....	1.2—2.7%

A kardamóm.

Kétféle kardamóm van a kereskedelemben: gyakoribb a malabári kis kardamóm, ritkább a hosszú- vagy Ceylon-kardamóm. Mindkettő a nádszerű *Elettaria cardamomum* háromrekeszes tokgyümölcse, mely gyümölcse 25—40% héjból és 60—75% magból áll; a magoknak igen erősen aromás, jellemző szagát és ízt a benne lévő 4—8% éteres olaj okozza, mely mellett a magok még 10% zsíros olajat is tartalmaznak. A malabári magok 1—2 cm hosszúak, szürkésbarnák.

A gyümölcsöt októbertől decemberig aratják, először a napon szárítják, míg a gyümölcsűs leshedhet, aztán gyenge tűzön teljesen ki-szárítják. Néha kénssavval halványítják is.

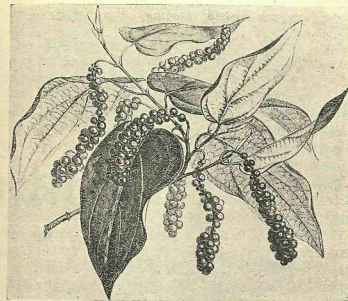
A bors.

Megkülönböztetünk fekete (60. kép) és fehér borsot; mindkettő szárított bogyója a *Piper nigrum* nevű növénynek, mely 3—4 m magas bokor India, Sziam, a Szunda és a Filippini szigetek és Amerika forró földöve alatt terem. A fekete bors a még éretlen, a fehér bors az érett bogyó. Az éretlen zöld bogyó szárítás közben feketedik meg. Az érett piros bogyót 2—3 napig rakásokban erjesztik, aztán tenyerek között ledörzsölik a héj külső részét, majd szárítják. Így készül a fehér bors, melynek tehát hiányzik a perikarpiuma, a külső, sötét, olajban dús része. Az őrölt borsporra jellemző a keményítője. Mikroszkóppal sokszor egész sejtet kitöltő darabok is felismerhetők. A bors hatóanyagai éteres olaj és a piperin $C_{17}H_{19}NO_4$ (fekete borsban 4.5—7.5%, fehér borsban 5.5—9.0%) és piperidin $C_8H_{11}N$ (fehérben 0.2—0.4%, fekete borsban 0.4—0.8%).

A bors kémiai összetétele König szerint.

	Fekete bors	Fehér bors
	%	%
Víz.....	12.74	13.39
Nitrogéntartalmú anyag.....	12.22	11.73
Éteres olaj.....	1.27	0.81

	Fekete bors	Fehér bors
	%	%
Zsír.....	7.77	6.58
Keményítő.....	37.62	54.40
Más nitrogéntől mentes anyag.....	11.57	7.17
Nyersrost.....	12.37	4.25
Vízben oldható hamu.....	2.25	0.43
Vízben oldhatlan hamu.....	1.77	1.13
Sósavban oldhatlan hamu.....	0.42	0.11
Alkoholos oldat.....	10.99	8.59

60. kép. A fekete bors (*Piper nigrum*) ága.

A csaknem oxigéntől mentes borsolaj főleg fellandré. Az alkoholal kivonható rész piperin és gyanták.

A szegfűbors.

Szegfűbors (Nelkenpfeffer) az örökzöld *Pimenta officinalis* nem egészen beérett, napon szárított bogyója. Mexikó, az Antillák és főleg Jamaika termeli. Gömbölyded vagy tojásalakú, 7 mm hosszú vörösbarnásfekete bogyók, melyekben átlag 4% éteres olaj van, melynek 34.4%-a szabad eugenol és 43.6%-a eugenolmetiléter.

A szegfűbors kémiai összetétele König szerint.

9.64 % víz,
5.19 % nitrogéntartalmú anyag,
4.07 % éteres olaj,
6.37 % zsír,
18.03 % keményítő,
31.80 % más, nitrogéntől mentes anyag,
20.90 % nyersrost,
4.01 % hamu
11.78 % alkoholban oldható rész.

A paprika.

A nálunk termelt paprikák a *Capsicum annuum var. longum* különböző válfajai. Termésük 5—10 cm hosszú, 2—5 cm széles, lakk-szerűen fénylő, piros, kúpalakú. Főleg Szeged és Kalocsa környékén termelik. A paprikamagvakat márciusban melegágyba vetik el s a palántákat májusban toszik ki a szabadba, a termés szeptember elejére érik be, amikor színe zöldből pirosra változik.

A paprika gyümölcse áll átlag: 60% gyümölcshús (háj), 26% mag, 5% szárreszek, 9% magtartó.

Az összes paprikafajoknál a termésfal édes, a magvak olajos ízűek; csak a bordák oldalain lévő felületi mirigyekben van csípős ízű anyag (capsicin).

A piros hüvelyeket leszedik és zsinórra fűzve (fűzépaprika) szelős helyen felfüggesztve szárítják. A hüvelyeket külön válogatva, a szárreszekről megfosztják, felvágják, kiszedik az erezetet, a magléceket és a magokat, majd az így előkészített termésburkot (pericarpium) kemence fölött, vagy külön szárítókamrákban csökkentemnyre szárítják. A magokat zsákokban folyóvízben áztatják, hogy ezáltal az erős, csípős ízű capsicint részben eltávolítsák. Régente a paprikát lábbal hajtott „küllő”-ben törték össze, aztán szitálták, míg ma a szárított hüvelyeket, a több-kevesebb mosott maggal együtt, őrlőgépen (paprikamalomban) kívánt finomságúra őrlik. Az őrléményt zsákokban bocsátják forgalomba. A földművelésügyi minisztérium több rendelete közül az 1922. évi 83.000. számú szabályozza a paprika feldolgozását, az 1922. évi 118.633. számú az őrlést, kikészítést, minősítést és az 1924. évi 79.300. számú intézkedik a minősítés egyszerűsítése iránt.

A nálunk termelt paprikafélékhez botanikailag legközelebb áll a török paprika, inkább gömbalakú és kisebb a spanyol paprika, még kisebbek az indiai és japán paprikák. Cayenne-i paprika néven a kisgyümölcsű *Capsicum-fajok* (*Frutescens*, *Fastigiatum*) vannak forgalomban.

Kémiai összetétele König szerint.

	Egész gyümölcs	Mag	Magtartó	Háj
	%	%	%	%
Víz	10.85	8.66	12.40	14.45
Nitrogéntartalmú anyag	15.85	17.57	26.05	11.49
Éteres olaj és zsír	12.46	25.35	6.82	4.95
Nitrogéntől mentes anyag	34.28	27.14	33.90	40.41
Nyersrost	20.90	17.56	10.80	22.96
Hamu	5.65	3.72	10.08	5.74

A paprikák hatóanyaga a capsicin; egyesek szerint képlete $C_8H_{14}O_2$, mások nitrogéntartalmúnak mondják. Ezideig csak az bizonyos, hogy molekulájában van egy (OH) és egy (OCH₃) gyök. A capsicin szintelen, szagtalan test, 63—63.5 C°-on olvad, vízben és petrolcúméterben nehezen, éterben, alkoholban, benzolban, kloroformban könnyen oldódik; százezerszeres hígítású oldata is erős csípős ízű.

A capsicin kívül van a paprikában nyomokban egy illó alkaloid is, mely a coniinhez hasonló.

A boróka.

A boróka a *Juniperus communis* borsónagyságú, kékesfekete bogyója (németül Wachholder). A friss kesernyős édesízű, balzsamos szagú bogyókat összelet aratják és természetes meleggel szárítják; kb. 0.7—1.4% éteres olajat tartalmaz.

Osztróvszky szerint a borókabogyó összetétele.

	Eredeti bogyóban van	Száraz anyagban van
	%	%
Víz	22.93	0.0
Nyers protein	4.31	5.59
Éteres olaj	1.16	1.51
Nyers zsír	11.44	14.84
Invertcukor	17.55	22.77
Nyersrost	22.12	28.70
Nitrogéntől mentes vonadék	17.50	22.71
Hamu	2.99	3.88

A koriander.

A koriander, cigánypetrezselyem, vagy zergefű a *Coriandrum sativum* ernyős virágzatának szárított gyümölcse; a friss, éretlen gyümölcs poloskaszagú; megérve 4 mm átmérőjű, golyóalakú, sárgáspiros, felül ötágú kehellyel; jellemző fűszeres szagát csak szárítás közben kapja.

Kb. 1% éteres olajat (koriandrólt) tartalmaz 3% zsíros olaj mellett. A szárított koriandert fűszeres kenyér, kolbász, húskételek készítésére használják.

Chemiai összetétele König szerint.

	%
Víz	11.37
Nitrogéntartalmú anyag	11.49
Éteres olaj	0.84
Éterben oldható vonadók	19.15
Cukor	1.92
Keményítő	10.53
Pentoán	10.29
Nyersrost	28.43
Hamu	4.98

A kömény.

A kömény (németül Kümmel) a *Carum carvi* szárított, mintegy 5 mm hosszú, kissé görbült, bordás gyümölcse, melynek keresztmetszete csaknem szabályos ötszög; a kereskedelmi neve köménymag. A növény nálunk vadon is terem; holdankint 6—10 q magot terem. A köménytermesztés terén Hollandia vezet. Teljes megérés előtt aratják, különben kiperegne; kővébe kötve, a napon utólag érlelik s ponyvával bevont szekéren hozzák be. Az elsőrendű áru a ponyvára kipergett mag; a többi csépléssel verik ki. Mennél sötétebb a mag színe, annál kisebb az értéke. Hatóanyaga az éteres olaj, mely két részből áll; egyik a könnyen elillanó, már 176 C°-on forró carvén ($C_{10}H_{16}$), a másik magasabb forráspontú, oxigéntartalmú, neve carvöl ($C_{10}H_{14}O$). A köménymagot fűszeres íze miatt süteményekben, levesben, sajtkában és pálinkában (allasch) használják. A kereskedelemben megkülönböztetnek közönséges köményt és római köményt, mely utóbbit a *Cuminum cyminum* szárított gyümölcse. A római kömény jellemző, de nem kellemes, kámforra emlékeztető szagú, fűszeres ízü; ennek éteres olaja cimolból és cumilnolból (cuminaldehyd) áll.

Chemiai összetétele.

	Kömény	Római kömény
	%	%
Víz	13.15	9.34
Nitrogéntartalmú anyag	13.84	17.88
Éteres olaj	2.23	2.19
Éterben oldható rész	16.30	12.87
Cukor	3.12	3.70
Keményítő	4.53	6.01
Pentoán	6.64	7.09
Nyersrost	14.07	6.52
Hamu	6.20	7.80

Az édes kömény (németül Fenchel).

Az ernaős virágzatú *Foeniculum*-fajok érett, szárított, rendszeren részeire szétesett gyümölcse. Dél-Európában vadon is terem, de csak a természeteltnek van fűszerértéke. 6—8 mm hosszú, barna színű. A kereskedelem megkülönböztet származás szerint német, olasz, macedon, levantei és galíciai édes köményt.

Összetétele az ánizshoz hasonlít, de több éteres olajat és kevesebb nyersrostot tartalmaz; az éteres olaj $C_{10}H_{16}$ terpén és anetól $C_{10}H_{12}O$ keveréke.

A kápri vagy kaporna.

A kápri a *Capparis spinosa* nevű cserje virágbimbói, melyeket lezedésük után néhány óráig fonnyadni hagynak, aztán hordókban ecetes vagy sósvízbe, vagy sósecetbe rakva hoznak forgalomba. Nagyságuk szerint különféle néven kerülnek piacra; a legkisebb és legértékesebb „nonpareilles“, a nagyobbak „surfinés“, a legnagyobb olasz kápri neve „capperoni“. A kápri különleges jellemző alkatrésze egy sárga festőanyag, a rutin, mely híg savakkal még nem ismert sárga anyagra (47.8%) és 53% cukorra bomlik.

Chemiai összetétele König szerint.

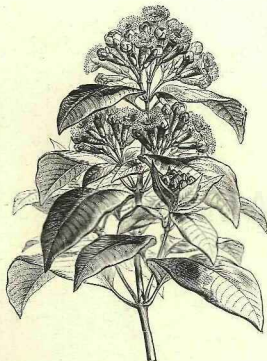
	Sósavban	Ecetben
	%	%
Víz	87.76	86.95
Nitrogéntartalmú anyag	2.66	3.79
Éterben oldható (zsír)	0.54	0.51
Pentoán	0.49	0.52
Nyersrost	1.24	1.45
Hamu	2.99	1.23

A szegfűszeg.

A melegebb vidéken termelt örökzöld *Caryophyllus aromaticus* (61. kép) vagy szegfűszegfának teljesen kifejlődött, de nem teljesen ki-virágzott, szárított virágbimbóit szegfűszeg (németül Gewürznelken) néven használják fűszerül. A fűszer 4—17 mm hosszú, világosabb vagy sötétebb barna, szeghez hasonló; szaga erős, íze égető. A szegfűszeg az összes fűszerek között legtöbb: 15—18% éteres olajat tartalmaz, mely főleg eugenolból áll; nagy a cseresavtartalma (16—19%), de nincs benne keményítő.

Chemiai összetétele König szerint.

	%
Víz.....	5 — 10
Nitrogéntartalmú anyag.....	5 — 7
Éteres olaj.....	10 — 22
Zsíros olaj.....	6 — 15
Csersav.....	11·7—22·5
Pentoán.....	6·2— 7·2
Nyerasót.....	6·0—10·0
Hamu.....	5·2—6·5

61. kép. A szegfűszegfia (*Caryophyllus aromaticus*) ága.

A sáfrány.

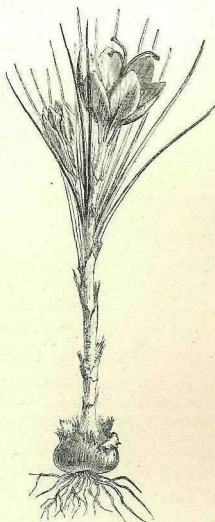
A *Crocus sativus* (62. kép) szárított bibéje; sötétvörös, 2—3 cm hosszú, hajlítható, fűszerszagú, kesernyés ízű. E növényt főleg Spanyolország, továbbá Kis-Ázsia, Perzsia, Krim és Ausztria termeli. Augusztustól októberig virágzik. A tavasszal virágzó vadsáfrány bibéje is vörösbarna, de szagtalan, nem fűszeres ízű, értéktelen, hamisításra használják. A *Crocus sativus* évente csak egy virágot term; 60.000 bibéjéből lesz 100 g száraz sáfrány. Ez magyarázza meg értékét és gyá-

kori hamisítását. Megkülönböztetnek a kereskedelemben: 1. francia sáfrányt, melyet safran d'orange-nak neveznek, ha mesterséges hőmérsékleten és safranomatnak, ha napon szárították, 2. spanyol sáfrányt, mely már nem oly értékes, mint a francia és 3. még kisebb értékű az osztrák és török sáfrány.

A sáfránynak jellemző alkotórészei a 0·4—1·3% aeteres olaj, a pikrocrocín keserű és a crocín vagy croceín festőanyag, mely utóbbi könnyen oldódik vízben s híg alkoholban, de nehezen aetherben.

A sáfrány kémiai összetétele:

	%
Víz.....	8·9—17·2
Nitrogéntartalmú anyag ..	6·8—13·6
Éteres olaj.....	0·4— 1·3
Éterben oldható rész.....	3·5—14·4
Petroleuméterben oldható rész.....	1·1—10·7
Alkoholban oldható rész ..	46·8—52·4
Invertcukor.....	19·8—21·3
Pentoán.....	4·0— 5·0
Nyerasót.....	3·6— 5·9
Hamu.....	4·3— 8·4

62. kép. A sáfrány. (*Crocus sativus*.)

A babér.

Az örökzöld babérfa (*Laurus nobilis*) szárított leveleit kellemes, aromás szaguk és kesernyés fűszeres ízük miatt fűgék csomagolásánál betétnak, esetleg összezúzva vagy megőrölve, leves-, főzelék-, ecet fűszerezésére használják. A levelek rövidszárúak, 8—10 cm hosszúak, 3—5 cm szélesek, simák, hegyesek, borszerűen kemények, törékenyek, felül fényesen barnászöldek, alsó oldaluk nem fényes és halványak; éteres olajtartalmuk 1—2·5%.

A majorána.

Majorána a nálunk is, de főleg a Keleten termelt ajakosak (*Labiatae*) családjába tartozó *Origanum majorana* nevű félcserje levele. A kerti majorána levele 3 cm hosszúságú, kerekded, finom bolyhos szőrű szürkészöldes. Fűszerül használják erős, aromás szaga miatt, amit 0,7–1,9% éteres olajtartalma okoz. A virágzás után, júliusban a növényt szárral együtt levágják és zsinegre akasztva rendszeren a padláson szárítják. Száradás után rostán átdörzsölik, szárreszektől, homoktól ismételt szitálással megtisztítják és zsákokban hozzák forgalomba. Jellemző illatos anyaga száradás közben fejlődik ki. A kereskedelem német és francia árut különböztet meg. A szürkészöld német majorána a növény összes földfeletti részeiből, tehát összevágott levelekből és szárreszekből, míg a zöldes színű francia majorána csak szárnélküli levelekből áll.

A kapor.

A kapor vagy ugorkafű az ernyős virágú *Anethum graveolens* zöld részét, virágát, esetleg terméses ernyőjét jelenti. Német neve Dillenkraut. A fiatal növényt szárítják, vagy ecetben teszik el.

A kakukfű vagy démütka.

A kakukfű vagy thymian az örökzöld *Thymus vulgaris* szárított levele. Éteres olajtartalma 0,5–10%, mely főleg kámforfélekéből áll és hidegben thymolkristályok válnak ki belőle.

A szálvia.

A *Salvia officinalis* leveleit frissen és szárítva is fűszerül használják; nálunk a szálvia kerti növény, melynek levelei könnyen megkülönböztethetők a vadszálvia (*Salvia silvestris*) leveleitől (németül Salbei).

A petrezselyem.

A petrezselyem ernyős növény: *Petroselinum hortense*, melynek fiatal bódros leveleit metélésre és sülték díszítésére használják. Gyökere, füve, magja sajátos édes fűszeres ízű, a vizelet kiválasztását elősegíti. Termésének éteres olaja könnyen oxidálódik (német neve Petersilie).

A sóska.

A keserűfűfélék (*Polygonaceae*)-hez tartozó *Rumex* nevű fűvek, félcserjék 200 faja ismeretes. A fiatal levelekből mártás, főzelék készül.

Jellegzetes alkotórésze a savanyú oxálsavas kálium, ami a levelek savanykás ízét okozza (sóska német neve Saucampfer).

A tárkony.

Az *Artemisia dracunculus sativus* és az *Artemisia vulgaris* izesítőül használatos. Éteres olaja anetoltartalma. (Idegen neve estragon, dragón).

Néhány fűszer kémiai összetétele.

	Víz	Nitrogén-tartalmú anyag	Éteres olaj	Zsír	Cukor	Nyersrost	Hamu
Kapor	85,84	3,48	—	0,88	—	2,08	2,42
Petrezselyem	85,05	3,66	—	0,72	0,75	1,45	1,68
Tárkony	79,01	5,56	—	1,16	—	2,26	2,55
Sóska	92,18	2,42	—	0,48	0,37	0,66	0,82
Száritott babérlevél ..	9,73	9,45	3,09	5,34	—	29,91	4,35
Száritott majorána ..	7,61	14,31	1,72	5,60	—	22,06	9,69
Sáfrány	12,62	10,41	0,60	5,63	20,5	4,48	5,67

A fahéj.

Fahéj (Zimt) a cimetfa (63. kép), vagyis a babérfélékhez tartozó *Cinnamomum*-fa ágainak külső parafás kérgétől megszabadított héja. A Zimt a porított állapotban forgalomba kerülő fahéjpor neve, melyet azonban nem szabad az értékes éteres olajtól megfosztani. A kereskedelemben háromféle áru ismeretes: legértékesebb a legfeljebb 1 mm vastag *ceyloni fahéj*, a *kinai* (1–3 mm vastag) *fahéj*, melyet még zimmtassia néven ismernek és a vastagkérget *malabárizimt* vagy *jacassia*, melyben sok a cseszav. A fahéj vagy Zimt legértékesebb alkotórésze az 1–3,8% éteres olaj, mely főleg fahéjaldehidből ($C_9H_7CH:CH:CHO$) és egy szénhidrát keverékéből áll; de a fahéjat nem az éteres olaj mennyisége, hanem minősége, íze, szaga teszi értékesé. A legjobb ceyloni fahéjban kevesebb, de finomabb olaj van, mint a kínaiában.

A levegőn szárított fahéjak néhány alkotórésze.

	Ceyloni fahéj %	Kinai fahéj %	Cassia %
Éteres olaj	1,2–1,9	1,2–2,8	1,8–4,8
Invert cukor	1,5–1,53	1,2–6,2	0,6–1,8
Keményítő	10,7–26,0	27,1	21,6–23,7
Nyersrost	34,7	21,8	22,3

Ezenkívül aránylag sok kalciumoxalát van a fahéjban. (Kb. 2,5–4,0%)

A fának szürkés bórét és a zöld, szagtalan kérgét levakarják s az ezután következő réteg a finom fahéj; barnapiros színű, csaknem papíros-vékonyaságú, hajlékony, de hosszában törik. A fahéj egyike a legkedveltebb fűszereknek.

Fahéjvirág néven a *Cinnamomum* éretlen terméseit használják, melyek borsszemmagyságúak vagy apró szeghez hasonlók, sötétbarnák; ízük fahéjhoz hasonló.



63. kép. A fahéjfa (*Cinnamomum zeylanicum*) leveles, virágzó ága.

A különféle fahéjféle kereskedelmi áruk chemiai összetétele.

	Ceyloni fahéj %	Kínai fahéj %	Cassia %	Fahéjvirág %
Víz.....	8·87	10·9	8·0	9·8
Nitrogéntartalmú anyag	3·71	3·56	4·22	6·75
Éteres olaj	1·43	1·55	3·69	1·50

	Ceyloni fahéj %	Kínai fahéj %	Cassia %	Fahéjvirág %
Zsír	1·73	1·96	2·75	4·25
Cukorrá átalakítható..	19·61	27·08	21·84	7·30
Nyersrost	34·4	21·8	23·4	29·5
Hamu.....	4·34	3·35	4·82	4·33
Alkoholban oldható ..	12·8	5·3	6·6	—

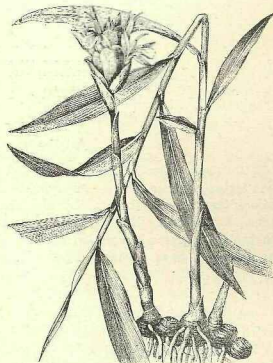
A gyömbér.

A forróövi Ázsia- és Amerikában termelt gyömbér (64. kép) (*Zingiber officinale*) gyökértörzsét (rizomáját) használják fűszerül.

A gyökértörzsek mosott és szárított, vagy hámozott (külső szövetrészek-től megszabadított) és szárított állapotban kerülnek piacra gyömbér (németül Ingwer) néven. A kereskedelemben tehát megkülönböztetünk hámozatlan és hámozott gyömbért. A hámozatlan gyökértörzsüket, amelyeket január és február hónapokban a mi burgonyánkhoz hasonlóan szednek ki a földből, megmossák és a napon szárítják vagy mosás után leforrázzák mézvízzel, újra lemosják s a napon szárítják. A hámozott gyömbérgyökeret teljes kiszáritás előtt a külső takarórétegtől (parafás) megtisztítják és csaknem

száraz gyökereket kosarakban rázva, vagy téglák között dörzsölve hámozzák, gyakran még kénessavval vagy chlór-mésszel fehéritik vagy pedig gipsszel és krétával fehérre bekenik, hogy növényi és állati károsítás ellen megvédjék.

A hámozott gyömbér sárgás tetszetősebb külsejű, mint a hámozatlan, mely barnasárga, ráncos parafakéreggel bevont. Mivel a héj a



64. kép. A gyömbér (*Zingiber officinale*) rizomája és virágos ága.

leggazdagabb éteres olajban és gyantákban, a hámozott gyömbér értéktelenebb. Származás szerint megkülönböztetünk a kereskedelemben jamaikai, cochin, bengál, japán, kínai, afrikai árut.

A levegőn szárított gyömbér éteres olajtartalma 1—4%; az olaj főleg terpénből ($C_{15}H_{24}$) áll. A gyömbér (49—64%) keményítőt tartalmaz. A gyömbért nemcsak fűszerül használják, készül belőle likőr és Angliában gyömbérsör is.

A gyömbér chemiai összetétele König szerint.

	%
Víz	11.84
Nitrogéntartalmú anyag	7.17
Éteres olaj	1.55
Éterben oldható rész (zsír)	3.68
Cukor és keményítő	54.53
Pentozán	6.73
Nyersrost	4.16
Hamu	4.56
Vízben oldható rész	12.40
Alkoholban oldható rész	5.79

A kálmos.

A kálmos (németül Kalmus) a kontyvirágfélék (*Araceae*) családjához tartozó *Acorus calamus* friss, vagy szárított gyökere. E növény nálunk tavak, mocsarak környékén elvadulva él. Indiából került Európába. Erős zamatos illatú rizómája kálmosgyökér néven 10 cm darabokban kerül piacra hámozatlan és hámozott állapotban. Hatóanyaga az illanó olaj és az acorin nevű glükózid.

Az édesgyökér.

A *Glycyrrhiza glabra* vagy édesfa úgyjnyi vastagságú gyökerét szárítva, hámozatlan és hámozott állapotban fűszerül használják. A kereskedelemben spanyol és orosz (hámozott) árut különböztetnek meg, de egész darabokban, felaprítva és porban is forgalomba kerül. Kifőzés és besűrítés útján készítik e gyökerekből az édesgyökérvonadékot (Lakritzensaft), melyet nálunk *medecucukor* néven ismernek. Angliában a portersör festésére használják. Hatóanyaga (8%) az édesfacukor a glicirrhizinsav ammonvegyülete.

VI. RÉSZ.

SZESZES ITALOK. ECET.

I. A bor.

Bor az a szeszes ital, mely kizárólag az érett szőlő levéből, alkoholos erjedés útján készül. Más gyümölcsből készült bort, a „gyümölcsborok” közé számítjuk.

A szőlő a különféle szőlőfajok terméke, melynek a *Vitis vinifera*-n, a bortermelő-szőlőn kívül még 14 amerikai és 8 keletázsiai faja ismeretes; Európában az északi szélesség 40—50 foka között ad a szőlő legjobb minőségű bort és általában sikerrel csak ott termelhető, ahol a nyári középhőmérséklet a 21 °C-ot eléri.

A bortermő szőlő gyümölcsét részben frissen, részben aszalva (mazsola) fogyasztjuk, de termesztésének főcélja a borkészítés, melyet helyenkint pezsgőborrá, borpárlattá (konyak), ecetté dolgoznak fel, miközben értékes melléktermékek (borkő, seprő, törköly) kaphatók.

A szőlő fő részei a törzs, a zöldrészek és a fűrt.

A törzsön a főleg cellulózból álló fás részeket értjük, melyekben cellulózon kívül még keményítő, cukor, csersav, oxálsav, borkősav (káliummal és kalciummal vegyülve), fehérjék, szervesetlen alkotórészek is vannak. A levegőn száradt venyige 5—10% vizet tartalmaz.

A zöld részekben értjük a leveleket, a kacsokat és a még el nem fásult hajtásokat. Főalkatrészek cellulóz, keményítő, fehérjék, klorofil, ásványos sók; ezeken kívül van bennük levulóz, inosít, pektinek, érvényesítő anyagok, csersav, oxálsav, borkő, borkősav és almasav. A levelek 70—80% vizet és 1.1% cukrot tartalmaznak, mely cukortartalom mennyisége augusztusig nő, aztán egy ideig pang és később csökken. Kezdetben a levelekben dextróz, később levulóz mutatható ki.

A fűrt részei a kocsányok, héjak, magvak és a bogyóleve. A kocsányokon át jutnak a bogyóba azon anyagok, melyeket a szőlő gyökérzete és lombzata szolgáltat. Ha a fűrtöket nem bogyózzák le, hanem a bogyók a kocsányokkal együtt kerülnek a cefrébe, akkor a kocsányok csersavtartalma, mely kb. 1—3%, „zöld ízűvé” teszi. A bogyó súlyának

átlag tizedrésze a héj, mely főleg víz és cellulózból áll, azonkívül fehérjéket, hamualkotórészeket, festőanyagokat és viaszot is tartalmaz. Az éretlen zöld bogyók festőanyaga *klorofil*, mely megéréskor barnás, hamuszerű anyaggá oxidálódik. A klorofil állandó kísérője két sárga festőanyag; a karotin és a xantofil.

A szőlőnek két festőanyaga az *őnin* (régiesen „önoyanin”), mely a héj sejtjeiben akkor kezd mutatkozni, amikor a bogyó puhulni kezd. Az őnin a növényi festőanyagok anthocyan csoportjába tartozó glikozid. Az őnin ott képződik, ahol találjuk, nem úgy mint a cukor, mely a levelekben képződik s onnan vándorol a bogyóba; kivétel a festőszőlő (teinturier, Färbertraube), melynek leveleiben is képződik a bogyókba vándorló festőanyag. Az őnin sav hatására piros lesz; a bogyó színe tehát függ a savanyú vegyhatású anyagoktól, sok sav jelenlétében piros, ellenkező esetben lila, kék, kékesfekete. Az őnin alkoholban jól oldódik, szőlő hideg levében nehezen, de 50 fokos vízben vagy 50 C°-os szőlőlében már jól oldódik. A bogyó héját bevonja egy viaszzerű anyag, melyet *ritinnek* neveznek; védi a bogyót a penész ellen, meggátolja a szőlőbogyó túlságos vízpárolgását (transpiráció) és a viaszrétegen az esővíz-cseppek gyorsabban lefolynak a bogyóról s nem lúgozhatják ki. A viaszzerű vitin mennyisége a héjak 1%-a, olvadási pontja magasabb mint a méhviaszé. Illetanyagot a héja néma tartalmaz.

A *szőlőmagoknak* szövetképző cellulózn kívül fehérjét, szervesetlen sókat, cseresavat és olajat tartalmaznak. A bogyók súlyának 3–4%-a mag. A magvakban 3–5% cseresav, 10–18% zsír (olaj) van, mely az érésel növekszik. A friss magokból sajtólaskor világosbarna, csaknem szagtalan, kellemes ízű, levegőn lassan száradó olaj folyik ki. Ha szűrtelésekor a sajtóban a magok összezúzódnak; akkor túlsok cseresav jut a magokból a borbá. Tartalmaznak a magok egy *vanilin* nevű aromás anyagot (protocatechualdehydmetiléter), melynek vaniliára emlékeztető íze kiérzethető olyan borokból, melyek sokáig erjedtek a magvakkal együtt. A vanilin a magvak fás részében van; 1000 g magban 0.15 g. Tiszta vanilint a *Vanilla aromatica* nevű növényből állítanak elő és iparilag izoeugenolból oxidálással termelik.

A bogyónak 85–90%-a a *bogyó leve*. Összetétele változó a szőlőfaj, az érettségi fok és az egészségi állapot szerint. Rendesen mintegy 65–85% vizet, 12–30% cukrot (az aszuszemek levében 40, sőt 55% cukor is lehet) 0.3–0.5% szabad savat (borkősav, almasav), 0.4–0.8% káliumhoz és kalciumhoz kötött borkősavat, 0.2–1.0% nitrogéntartalmú anyagokat, 0.3–0.5% szervesetlen sókat és 0.3–1.0% növényi enyveket, gumikat tartalmaz. Nyomokban *illatanyagok* is vannak a bogyó levében, melyeknek egy része oxigéntartalmú éteres olajok-

ból és kámforokból, másik része csak hidrogént és szén tartalmazó terpénekből áll. Ezek az illatanyagok alkoholban könnyen oldható vegyületek. Jellemző illata van a muskotály, szagos sárféher, rizling, izabella stb. szőlőnek. A bogyó külső sejtjei, tehát a héj és a héj után befelé következő 7–10 sejt, nem tartalmaz illatanyagot, hanem a bogyó húsának belső sejtjeiben, főleg a magok körüli húsos részekben vannak illatanyagok. Legfontosabb alkotórésze a bogyó levének a cukor. Eleinte csak dextróz van a bogyóban, de mikor az érés és a bogyó puhulása megkezdődik, akkor már levulóz is képződik. A levulóz mennyisége szaporodik, úgy hogy mire a bogyó megéri, a dextróz aránya a levulózhoz olyan, mint 1:1 és csak túlérett bogyóban van túlsúlyban a levulóz. Ezek a cukrok keményítőtől a levelekben és kascokban képződnek s innen vándorolnak a bogyóba. Ha megvonjuk a bogyótól az asszimilálás lehetőségét, sötétségben is lesz cukor a bogyóban. *Saccharóz a szőlő levében nincs.*

Míg a szőlőnek ahhoz, hogy cukrot állítson elő világosságra van szüksége, addig fehérjéket, világosság nélkül, sőtében is termel nitrátokból és ammoniumvegyületekből. A szőlő levében lévő *nitrogéntartalmú anyagok*: albumin, mely a 70 C°-ra melegített mustból kiválik és más alkohollal kicsapható fehérjék, amidok és ammoniumvegyületek.

A fűrt átlagos összetétele:

60–75% bogyó belseje, magvak nélkül, 2.5–25% héjak, 1–5% magok, 1.5–4% kocsányok.

A *szőlőbogyó érése* két időszakra osztható. Az első időben a bogyóba kerülő tápanyagok a bogyó fejlődését segítik elő, a bogyók alig tartalmaznak dextrózt, de aránylag sok az almasav és borkősav, mely savak mennyisége nő addig, míg a bogyó puhulni kezd (nálunk júliusban vagy augusztus eleje körül). Ekkor kezdődik a második időszak, a bogyó kezd színeződni, a bogyóból eltűnik a keményítő és a klorofil csökken a savtartalom, a borkősav a bevándorló káliummal borkővé egyesül, majd a szabad almasav mennyisége csökken (almasavas kálium képződik), de a levelek még tevékenyek, azaz asszimilálnak, vagyis a bogyóba mindaddig vándorol cukor és kálium, míg az érés be nem következett. Az érés ideje akkor van, mikor a levelekből több táplálékanyag nem kerül a bogyóba s a bogyónak a felvett anyagok oxidálására, felhasználására kell szorítkoznia. Ebben az időpontban szabad borkősavat már nem mutatunk ki a bogyóban, a dextróz és levulóz mennyisége egyenlő lett, a bogyók puhák, héjuk áttetsző, a száruk barnulnak, a magvak a bogyó húsától könnyen elválnak.

Ha a fűrt tovább is a tőkén marad, akkor túlérik. Az időjárástól függ, hogy a *túlérés* minő változásokkal lesz kapcsolatban. Száraz

meleg esetén a szemek összetöppednek, mazsolaszerű aszuszemekké válnak, a bogyó nedve besűrűsödik, az almasav és a cersavtartalom oxidálás következtében csökken; nedves, kődső éji, derült nappali idő esetén a *Botrytis cinerea* vagy szürke penész megállítja a "bogyók" héját, a bogyót teljesen behálózva (nemes rothadás) s ilyen bogyók, penészes voltak ellenére, tiszta ízű, sajátos zamatú bort adnak (rajnai, sauternei borok). Nemes rothadás esetén aránylag több sav és kevesebb cukor oxidálódik, ezért kevésbé savanyú és édesebb, glicerinben dúsabbá válik a bor.

A nemes rothadás a rothadásnak egyetlen neve, melynek folytán a szőlő javul, de ez a minőségi javulás a mennyiség rovására történik. Ha azonban a *Botrytis cinerea* megjelenése után nedves esős idő áll be, akkor az eső a törökennyé vált héjakon át kilágózza a bogyót és a termés tönkremegy.

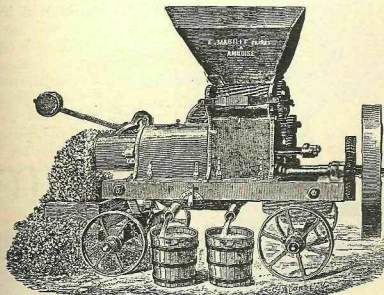
A *Botrytis cinerea* a festőanyagot elbontja, ezért, ha vörös bort akarunk készíteni, a nemes rothadást nem szabad bevárni.

Ha túléréskor nedves az idő, akkor a bogyók felrepednek, és a sérülés helyén azonnal gombák fejlődését észlelhetjük; fehérpenész, zöldpenész (*Penicillium glaucum*) stb. megtámadják a cukrot, később a savakat, elroncsolják az ömint stb. A penész által megtámadott bogyók élvezhetetlenek és a szüretelésnél az egészséges bogyóktól elkülönítendőek.

Szüreten értjük a megérett szőlőfürt leszedését, behordását és feldolgozását. Fontos a szüret idejének megállapítása; ha csak lehetséges, be kell várni a szőlő teljes megérését, mert így kapható megfelelő mennyiség mellett, legédesebb must; de ha az időjárás nem kedvező, akkor nem halasztható a szüretelés ideje, mert néhány nap alatt is sokat romlik a termés, úgy mennyiség, mint minőség tekintetében. Az érett fürtöt ollóval levágják és szedőedényekbe gyűjtik. A szedőedények rendszerint fából készült fogantyúval ellátott sajtárok, de használnak lakkal bevont vaspléh-sajtárokat is, melyek kisebb oldaledénnyel vannak felszerelve, hogy a rothadt, hibás, éretlen vagy túlrett fürtöket el lehessen különíteni. Tehát már a fürtök levágása alkalmával külön válogatják, némileg osztályozzák a termést; de ha tiszta, hibátlan bort akarnak előállítani, akkor még egy válogatást kell elvégezni, vagyis a sajtárokban behordott termést válogató asztalra kiöntve, kiválogatják és külön edényekbe gyűjtik a rothadt, penészes fürtöket és külön az egészségeseket. A válogatás növeli a szüret költségeit, ezért tömegbortermelésnél mellőzik, de ha valaki a borok minőségére, könnyen tisztuló voltára súlyt helyez, akkor a válogatást nem hanyagolja el.

A leszüretelt szőlő feldolgozása a céfrezéssel, a zúzással kezdődik;

csak akkor kezdik zúzás nélkül azonnal a préseléssel, ha kék szőlőből színtelen mustot, illetve pezsgőborkészítéshez alkalmas klaretbort akarnak készíteni. Ilyenkor az idő rövid ahhoz, hogy a héjban lévő önin feloldódjék a színtelen lében. A zúzásnak az a célja, hogy a bogyó húsos részét feltárja, vagyis a sejtek falait szétrombolja, mert ezáltal a szőlő leve a törökülettől jobban elkülönül, illetőleg könnyebb és gyorsabb lesz a sajtolás. A zúzás legrégibb módja a taposás, vagyis a taposókádiba rakott szőlőnek lábbal való összezúzása, miközben a magvak és a kocsányok nagy része nem törik össze; ma már csak a Hegyalján, az aszú-



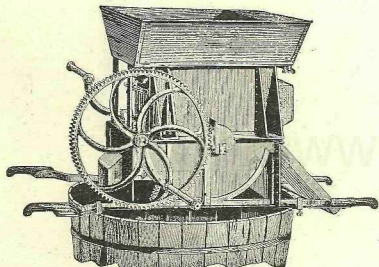
65. kép. Folytonos működésű Mabille-féle sajtó.

szőlőt tapossák, különben mindentütt zúzógépeket használnak. Hengeres szőlőzúzómalom két egymás felé forgó, rövidkolt vashengerből áll, melynek egymástól való távolsága szabályozható, vagy pedig rugószerkezettel önmagától szabályozódik s így elejét veszi annak, hogy a kocsányok és magvak összezúzódjának. A szőlőt a zúzómalomra szerelt garaton adagolják (65. kép).

Némely esetben szükséges, hogy a héjak és a lé a kocsányoktól elválasztassanak, vagyis, hogy a szőlőfürt a zúzással egyidejűleg le is bogyóztassék (pl. vörös bor készítése esetén). A legegyszerűbb le-bogyózkészítők a bogyózórosta, 2 cm bő nyílásokkal sodronyháló, vagyis durva szita, melyen a szőlőt addig mozgatják ide-oda, míg a

bogyók az alatta lévő kádba estek s a kocmányok a rostán maradnak. Ma a legelterjedtebb a Brüggemann-féle készülék, mely a fűrtöket egy rostélyon úgy szorítja át, hogy a bogyók teljesen összezúzva hullanak az alatta lévő tartányba, míg a kocmányok kilöknek; munkateljesítménye óránként 1000 kg (66. kép).

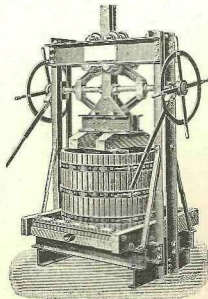
A *sajtolás célja* az, hogy a szőlő folyékony része a szilárdaktól elkülönüljön. Jó szőlősajtoló általában 66% mustot és 34% törkölyt eredményez; a cukorban nagyon dús és sűrű mustot sokkal nehezebb a törkölyből kisajtolni, mint a hígabbat. Különböző sajtószerkezetek szokásosak: csavaros, emeltyűs, könyökemeltyűs, újabban hidraulikus sajtók, folytonos működésű sajtók stb. (67. és 68. kép). A bogyó



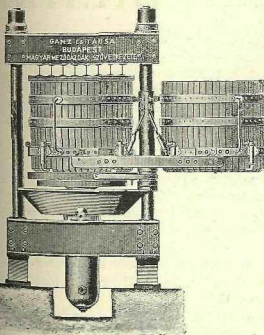
66. kép. Centrifugális szőlőszűrő és bogyózó. (Brüggemann-féle.)

különböző részeiből előálló must különböző összetételű, mert a bogyók húsnak leve, mely a sajtóból legelőbb folyik ki, a legédesebb, a héjak levében feltűnő kevés a sav, mely főleg csersav, míg a magházban van a legkevesebb cukor és a legtöbb sav. Változik tehát a fűrtök kisajtolt levének összetétele a szerint is, hogy nagyobb nyomással a héjat és magokat is kisajtolják, vagy kisebb nyomással csak a húsos részek levét különítik el. A sajtóból legelőször kifolyó lé a *színmust*, míg később, erősebb sajtolásra a *sajtoló must* folyik ki. A színmust legkevesebb héj- és magalkotórészt tartalmaz, míg legtöbb héj-, mag- és száralkotórész a vörösborkészítésnél kerül a mustba, mikor a must a törkölyön erjed ki és csak azután sajtolják.

Mennél jobban tartjuk távol a levegőt a cefrétől és a még ki nem sajtolt törkölytől, annál tisztább ízu a must; tehát a sajtolást gyorsan kell végezni. Magasabb hőfokon a levegőnek káros hatása fokozódik. A friss héjból csersav és festőanyag kerülnek a mustba, különösen, ha a cefre sajtolás előtt sok levegővel érintkezik. A fehér szőlőhéja a levegőn megbarnaul, oxidálódik, ami a bor színét és ízét is rontja. A magból vanilin, de főleg csersav kerül a mustba; 0'02—0'04% csersavtartalom nem árt, mert ezzel a fehérjék oldatlan vegyületekké változnak, melyek kívának s a bor tisztulását, derítését elősegítik. A must összetétele tehát nem azonos a bogyó levének összetételével, mert a mustba mag-, héj-, száralkotórészek is jutnak; azonkívül befolyásolja a must összetételét a levegő,



67. kép. Könyökemeltyűs sajtó.



68. kép. Alacsonyomású hidraulikus sajtó.

a hőfok, esetleg azok az idegen anyagok, melyek a helytelen sajtolás közben vagy a rosszul lakkozott szedősajtárokból a mustba kerültek.

A must összetétele.

Must a szőlőnek a fűrt többi részétől elválasztott, ki nem erjedt leve. A must alkotórészei: víz, cukor, szerves savak, nitrógentartalmú vegyületek, enzimek, festőanyagok, olaj és szervetlen hamualkotórészek.

Víz: érett szőlő mustjában, melyben kb. 20% cukor van, mintegy 75% víz van. Minthogy a cukortartalom 5—45%, a nem-

cukoranyagok mennyisége pedig 2–6% között ingadozik: 50–93% víz lehet a mustban.

Cukrok: az asszimilálás eredménye a levelekben az oldatlan keményítő (vízből és a levegő széndioxidjából), mely oldható cukorrá válik s így vándorol a bogyóba, hol eleinte a sejtek növekedésére használdíjk el, miközben savak keletkeznek; ha a bogyó kifejlődött, akkor a bevándorló cukrot elraktározza és a savak mennyisége csökken. Nádcukor a szőlőben nincs (ellentétben az almával és a körtével), csak glükóz és fruktóz van. A nem egészen érett bogyóban és mustjában kimutattak inosítot, hexaoxihexahidrobenzolt ($C_6H_6(OH)_6 + 2H_2O$).

A must értékét, cukortartalmát mustmérővel mérik. Erre a célra sűrűségmérőket, pl. a klosterneuburgi, a Babó-, vagy a Haas-féle stb. használják. Ezek a közismert Ballin-féle szaccharometeről abban különböznek, hogy a nemenkalkatréseket is tekintetbe véve, mutatják a must cukortartalmát. 20 Balling-fok megfelel 17 klosterneuburgi, 15.7 Pillitz- és 15.8 Haas-féle szaccharometerfoknak. A mustok cukortartalma a szőlőfaj, időjárás, évszám stb. szerint igen változó.

Cukrok mellett **pektinanyagok** is vannak a mustban. A parenchimszövetben eleinte képződő oldatlan proteinből érés közben (hidrolizálásra) oldható pektinek lesznek; túlérés esetén a pektáz enzim hatására pektinből pektinsav lesz, miközben melléktermékként gyanánt metilalkohol képződik. (Metilalkohol-nyomok kimutathatók törkölyön erjedt borokban.)

Szerves savak oxidálás folytán a cukorból képződnek és elbomolva, a bogyóból mint széndioxid és víz távoznak el. A bogyó lélekzik; oxigént vesz fel és széndioxidot lehel ki. A bogyóban végbemenő anyagcsere a növekedési időszakban nagyobb, mint érés közben, mikor a savak mennyisége is erősen csökken. A mustban a szerves savak részben szabadon és részben sók alakjában, kötött állapotban fordulnak elő. Lúggal titrálható savmennyisége a mustnak 3–30‰ közt váltakozik. Jó években átlaga 7–10‰, rossz években 12–20‰. A szőlőlében előforduló szerves savak: az almasav és a jobbra forgató borkócsav, mely utóbbi a szőlőt jellemző sav, amennyiben a szőlőn kívül csak nagyon kevés más gyümölcsben fordul elő. Az almasav ellenben a szőlőn kívül számos gyümölcsnek is alkotórésze; mennél érettebb a bogyó, annál kevesebb az almasavtartalma. A must almasavtartalma azért fontos, mert ezzel függ össze a borok savcsökkenése, melyről később lesz szó. A mustban egyéb szerves savak (borostyánkő-, oxál-, glükol-, hangyav-, citromsav) előfordulása még kétséges.

Csersav a szőlő minden részében előfordul, főleg a kocsányokban, héjakban és magokban. A must csersavtartalma attól függ, hogy mennyi

ideig volt a törkölyön; ezért legkevesebb a csersav a kletetben, mely zúzás nélkül, két szőlőből készül; legtöbb pedig a vörösbortban, mely törkölyön erjed.

Nitrogéntartalmú vegyületek a mustban: fehérjék, albumózok, amidok, ammoniumsók és esetleg nyomokban nitrátok (lecitin jelenléte mustban nagyon káros). A must összes nitrogéntartalma 0.03–0.12%.

Enzimek közül a must tartalmaz invertázt és egy oxidázt is, mely utóbbit okozza a mustok és borok barnulását.

Festőanyag (őnin) a héjból jut a mustba. Az antociánok rokonvegyülete a quercitrin; fehérborokban, melyek nem törkölyön erjedtek, csak nyomokban, de vörösbortokban literenkint 30–50 mg quercitrin is lehet.

Zsírnyomok mind a mustban, mind a borban kimutathatók, még pedig a mustban jóval kevesebb, mint a borban, miből arra lehet következtetni, hogy a borban lévő zsír nagy része erjedés közben keletkezik.

Hamualkatrészek közül a must hamujában talált kationok: K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe, Al (Cu, As); anionok: PO_4 , SO_4 , SiO_3 , Cl, BO_3 . A hamu főleg káliumból K_2O áll (40–60%), míg P_2O_5 -mennyisége 8–20%, CaO : 3–8%, MgO : 3–8%, SO_2 : 3–8%, Na_2O és SiO_2 maximum 1–2%. Klór maximum 1%, Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Mn_2O_3 csak tizedszázalékban, réz és borsav gyakrabban nyomokban, arén igen ritkán nyomokban, lithium nem volt kimutatható mustokban.

A must erjedése.

A szőlőtalajban is, mint mindenütt, számos apró szervezet van jelen, melyeket a szél, az eső, a darazsak stb. átvisznek az érő bogyóra; az apró szervezetek egyik csoportja: az endophyták a bogyó héján áthatolva, okozza a szőlőbetegségeket (rothadást), míg egy másik csoportja (epiphyták) nem képesek önmaguktól a héjon áthatolni és csak olyan esetben jutnak a bogyó húsába, ha a bogyók megsérültek. Az epiphytákat beoszthatjuk négy csoportba:

1. **penészgombák** (Penicillium, Dematium, Mucor, Botrytis stb.);
2. **valódi élesztők** (Saccharomyces ellipsoideus, S. pastorianus stb.);
3. **élesztőhöz hasonló sarjadzó gombák** (virágélesztő, S. apiculatus, Torula stb.);
4. **különféle baktériumok**, ecet-, tejsav-, mannitbaktériumok, sav-élesztők (Micrococcus malolacticus stb.).

A bogyón rendszeren túlsúlyban vannak jelen az élesztők, főleg az S. apiculatus; a bogyók zúzása után a cefrébe, illetve sajtolás után a mustba jutnak, ahol a savak elnyomják azokat az apró szervezeteket,

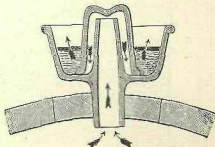
melyek a savanyú közeget nem szeretik és főleg az élesztők fejlődnek és szaporodnak. Az élesztők elhasználják a mustban oldott oxigént, széndioxidot fejlesztenek, mely a must feletti rétegből kiszorítja a levegőt, tehát mindazok az aerob baktériumok, melyeknek levegőre szükségük van, elpusztulnak (pl. penészgombák, virágélesztők, ecetsavbaktériumok stb.). Az erjedés folytán keletkező alkohol nem kedvez a *S. apiculatus*-nak, az nem szaporodik és uralkodó szerephez jut a valódi borélesztő, mely az erjedést be is fejezi.

Az erjedés kezdetétől számítva az első 72 órában főleg *S. apiculatus* élesztőt találunk, 96—120 óra után *S. apiculatus* és valódi borélesztőt találunk, de 144—176 órában már csak a *Saccharomyces ellipsoideus* (a valódi borélesztő) uralkodik. Rendszeren több élesztőfaj működik egymás mellett, melyek mind a *S. ellipsoideus* családéhoz tartoznak. A túltudatoson irányított erjedés szabályos lefolyását, de rothadt szőlő, célmatlagas hőfok stb. könnyen hamis irányba terelik ezt a bonyolult folyamatot. Ezért kísérleteket végeztek tiszta élesztőtenyészetekkel (úgy mint a sörgyártásnál); melegtétssel az apró szervezeteket elpusztították, azután kitenyésztett fajélesztővel végeztek az erjesztést. Ezek a kísérletek a gyakorlatban nem váltak be. Míg tehát a szesz- és sörfőzésnél az alkoholos erjedést mesterségesen tenyésztett élesztőkkel indítják meg és végeztetik el: addig a must erjesztését *radon termo élesztők* végzik. Az élesztők csírái a talajban telelnek át, hol azonban nem szaporodhatnak, mert táplálékot nem találnak; ha innen a boggyóra jutnak, akkor táplálkoznak és szaporodnak. A szőlőterek talajában, 30 cm mélységig, találunk élesztőcsírát. Miután csak az idő viszontagságainak ellentánni tudó élesztő telelhet át a talajban, a többi pedig elpusztul, világos, hogy idővel minden szőlővidéknek helyhezköltött, ellenálló, sajátos élesztője fejlődik ki. Az egyes borvidékeknek megvan a maguk jellemző élesztője.

Fehérmustok erjesztése. Fehérborok készíthetők az összes fehér és zöld, valamint a piros szőlőfajtákból, sőt azon kék fajtákból is, amelyeknek leve nem színes (melyeknek festőanyaga nehezebben oldódik). Az összekevert szőlőt kisajtoltva, a kifolyó mustot tiszta hordóba eresztik, úgyhogy a hordó nem egészen, hanem csak $\frac{9}{10}$ részéig teljék meg, hogy a zajos erjedés idején ki ne csorduljon. Ezt az $\frac{1}{10}$ részt csak az erjedés befejezése után töltjük fel új borral. A hordó felső nyílását kotyogóval (69. kép) zárják el, hogy a levegő bejutását megakadályozzák és hogy a keletkező széndioxidgáz eltávozhassék. Kotyogó helyett a közismert Bunsen-ventil is alkalmazható. Az erjedésnek legkésőbb 2—4 nap alatt meg kell indulni. Mennél magasabb a hőfok, annál gyorsabban kezdődik el az erjedés. A must az élesztősejtek elszaporó-

dása következtében megzavarosodik, széndioxidfejlődés közben „forrni” kezd, hőfoka 30 °C-ig emelkedik. Az erjedés kezdetén általában 12 °C felett, 15—20 °C a kívánatos hőmérséklet; csak a Rajna mentén és nálunk szüretelnék oly hőfokon, melyen alsó erjedés jöhet létre, míg a délibb spanyol, olasz, francia szőlőkben a must felszínerjedésén megy át. Az erjedés rendszeren lassan indul meg és csak fokozatosan gyorsul a maximumig, melyen állandóan marad addig, míg a cukor legnagyobb része elerjedt, azután az erjedés erőle hirtelen csökken, a nélkül, hogy teljesen megszűnne.

Az első időszak a „zajos” erjedés vagy főerjedés, a második időszak az *utóerjedés* vagy *csendes erjedés*. A zajos erjedés végén még 0.3—0.5% cukor van a már csaknem kimerjedt mustban; lassacskán ez is elerjed (utóerjedés) és nem marad számottevő cukormennyiség, bár körülbelül 10% Fehling-féle oldatot redukáló anyag kimutatható a kimerjedt mustban, vagy fiatal borban is. Azonban ezek a redukálóanyagok nem hexózok, hanem el nem erjeszthető pentózok. Az utóerjedés végén megszűnik a széndioxidfejlődés, a szilárd alkotórész, (oldhatatlanná vált fehérjék, élesztősejtek, borkő) leülepszik s kezd tisztulni az új bor, melynek a feloldott széndioxid következtében még mindig jellegzetes „friss” íze van.



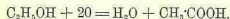
69. kép. Kotyogó.

A leülepedett rész a *seprő*, mely élesztősejtek, tisztálanságok, héj, mag, homok, oldhatatlanná lett fehérjék, kalciumfoszfát, borkő stb. keveréke.

Vörösmustok erjesztése. A vörösbor nemcsak színe különbözik a fehérétől, hanem azáltal is, hogy a vörösbor a törkölyön erjedt, a héjakból 0.1—0.3% cersavavat old ki (fehérborok cersavtartalma 0.02—0.04%). A festőanyag a héjakban, a cersav a héjakban és a magokban van, ezért kell a vörösmustot a törkölyön erjedni hagyni; a keletkező alkohol és savak kioldják a héjakból az önt, amit elősegít az erjedés folyamán beálló felmelegedés. Ha a vörösmustot az egész törkölyön (összekevert) fűrtök erjesztjük, akkor csutka-(kocsány-)alkotórészek is kerülnek a borba, ami rontja a bor ízét; ezért a vörösbor készítéséhez a fűrtöket le kell boggyózni és csak a kocsánytól mentes boggyók összekeverése által nyert cefrék kell erjesztetni.

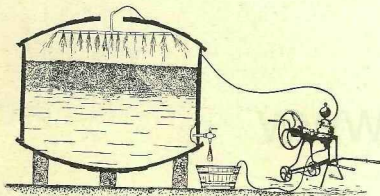
A vörösbort a gyakorlatban többféle módon készítik. Legelterjed-

tebb a *nyílt kádban* való erjesztés; a négytődéig megtöltött fakádban meginduló széndioxidfejlődés a törkölyt (héjak, magok stb.) a folyadék felszínére emeli fel („kalap”), hol levegő hatására a héjakon ecetsavbaktériumok szaporodnak el, melyek az alkoholt ecetsavvá oxidálnák:



Ennek elkerülése végett gondoskodni kell arról, hogy a levegőt távol tartsuk a „kalaptól”, vagyis a felemelkedett törkölytől. Ezt úgy érjük el, hogy a felszínre emelkedett kalapot minden két órában alámerítjük, azaz a mustba lenyomjuk. Az erjedés 5–7 nap alatt véget ér.

Zárt kádban való erjesztéssel jobban elkerüljük az ecetesedés lehe-



70. kép. Vörösborerjesztő-hordó.

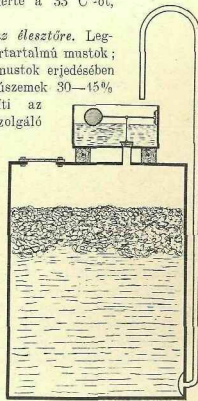
tőségét (70. kép). Ez úgy történik, hogy a fedővel ellátott kádban, amelyet $\frac{1}{2}$ -ig töltünk meg cefrével (törkölyös musttal), a kalap felett széndioxidgáztérteg lesz, tehát a levegő nem fér a kalaphoz; de a kalapnak az a része, mely a mustból kiemelkedik, hamarosan kiszárad, ezért itt is kénytelenek vagyunk időnkint a kalapot alámeríteni. Az állandó alámerítést úgy érik el, hogy az erjesztőkád (káci) felső harmadában egy átluggatott álfeneket alkalmaznak, s a törkölyt ezen álfenek alatt helyezik el. Ennek az a hátránya, hogy a törköly az álfenek alsó oldalához nyomva, állandóan egyhelyen marad, minek következtében a törkölyben lévő héjakból az önin nem oldódik ki. Mind-ezen bajokat megoldja a *Cambon-féle vörösborkáci*, melyben a szénsav nyomása folytán emelkedő must a káci feletti tartányba jut, ha ebben bizonyos magasságot elért úszóventil kinyílása következtében lecsúsz és öntözi a kalapot; ezáltal a must szellőződik, ami az erjedést segíti

elő, a helyét változtató törkölyt a must megöntöztvén, az önin jól kioldódik (71. kép).

Erjedés közben a hőfok emelkedik; 6–12 hektoliteres tartányokban körülbelül 10 C°-kal, 50–70 hektoliteres hordókban már 20 C°-kal. Ezért nálunk a mustot inkább kisebb hordókban erjesztik. Déli vidékeken, hol a felmelegedés még nagyobb, szokásos a nagy erjesztőtartányokat hűtőcsövekkel hűteni; ha elérte a 33 C°-ot, lehűtik kb. 22–25 C°-ra.

A must alkotórészeinek hatása az élesztőre. Leggyorsabban erjednek a 10–20% cukortartalmú mustok; a 25%-nál több cukrot tartalmazó mustok erjedésében gyakran állnak elő zavarok. Az aszúszemek 30–45% cukortartalmú mustjában megnehezíti az erjedést az élesztők táplálékaként szolgáló nitrogénvegyületek hiánya; ez okozza azt, hogy mennél több a cukor a mustban, annál kisebb aránylag a borok alkoholtartalma (tokaji aszú), míg végül 50–60% cukrot tartalmazó mustot az élesztő egyáltalán nem képes elerjeszteni (pl. tokaji csezsencia). Az élesztő a nitrogéntől mentes táplálékesszükségletét először a cukorból, ha ez elfogyott, a szerves savakból, p. o. almásavból, fedezi. Kis savmennyiség elősegíti, míg sok sav jelente gátolja az erjedést. Ecetsav, széndioxid, csezsav is akadályozhatja az erjedést, ezért tart a csezsavban dúsabb vörösborefre erjedése sokkal hosszabb ideig. Az élesztőnek a nitrogénvegyületek közül főleg aminosavakra van szüksége, bár nitrogéntáplálékesszükségletét ammoniumvegyületekből is fedezheti. Franciaországban a must erjedésének elősegítése céljából megengedik ammoniumsókat keverni a musthoz. Az élesztőnek ezeken kívül szüksége van még szervesetlen sókra, főleg foszfátokra is. A peronoszpóra elleni permetezés következtében néha réz is jut a mustba, de csak 0'018% réz jelente gátolja észrevehetőleg az erjedést. Erjedés közben a réz oldhatatlan alakban kiválik s nem megy át a borba.

Ahhoz, hogy az élesztő spóráiból sarjadzó sejtek képződhessenek,



71. kép. Cambon-féle káci (vörösborerjesztő, a törkölyt automatikusan öntözi).

feltétlenül szükséges a levegő, illetőleg az oxigén jelenléte. Ha a mustban nincs elég oxigén, akkor az erjedés megindítása céljából lapáttal levegőt kevernek hozzá, vagy pedig a külön e célra készült Babó-féle mustostort használik. Ezt a must „szellőztetésének” nevezik, de ritkán kell alkalmazni.

Az erjedés termékei.

A must törfogata párolgás következtében valamiképp csökken, de alig észrevehetően.

Számítás szerint levulózból és glükózból 51% alkohol keletkezik, de a gyakorlatban kb. csak 45% érhető el. Az erjedés elején keletkező alkohol megbénítja az apiculatus élesztők működését, az ellipszoides jut túlsúlyra, melyet már 6—8 térfogatszázalék alkohol már szintén gátol a szaporodásban, de lényegesen csak akkor, ha már 10 térfogatszázalék alkohol keletkezett. Vannak élesztőfajok, melyek még 13—14 térfogatszázalék alkoholtartalmú mustban is sarjadzanak, de 16 térfogatszázalék alkohol jelenlétében ezek működése is megszűnik. Az élesztőnek a jelenlévő alkoholkoncentráció következtében már nincs erjesztő ereje.

Széndioxidbuborékok lépik el az élesztősejtek felületét, ami nem annyira az élesztő cukorbontóképeségét csökkenti, mint inkább az élesztők szaporodását gátolja. (Fontos ez különösen a pezsgőbor palackban, nyomás alatti erjedésnél.) Az új bor széndioxiddal telített, de idővel elveszti széndioxidtartalmát. Számítás szerint 100 rész cukorból 48·9 rész széndioxid keletkezik ($C_6H_{12}O_6 = 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$).

Az alkoholos erjedés rendes mellékterméke a **glicerin** is. A cukorból acetaldehid mellett 100 g alkoholra 7—14 g glicerin keletkezik.

Borostyánkősav is erjedés közben képződik a glutaminsavból, de csak csekély mennyiségben.

Aldehidek: Mikor erjedés közben a cukor elbomlik, akkor elsősor **acetaldehid** keletkezik, mely azonban rögtön redukálódik alkohollá; csak kis mennyiség nem redukálódik és ez minden bornak rendes alkotórésze.

Észterek képződése: Kémiai úton (savból és alkoholból) azon kívül S. apiculatus élesztő hatására is képződnek észterek (ecetsavészter).

Az **ecetsav** szintén a rendes erjedés terméke, de mennyisége csak 0·05%-nyi. Még kevesebb a **borban** a **zajsavak** mennyisége. **Hangysav** és **vajsav** nyomokban kimutathatók a borban a valószínűleg erjedés közben képződtek.

Kozma-olaj gyűjtőnéven értjük általában az elterjedt folyadékok párlatának magasabb forráspontú részeit, melyek egy vegyértékű maga-

sabb alkoholokon kívül észterekből, savakból, terpénekből, furfurólból és bázisokból állanak. A bor kozma-olajban propilalkoholt, isobutilalkoholt, inaktív isamilalkoholt és aktív amilalkoholt mutatnak ki. A kozmasolajokat („fűzli”) fehérjék bomlási termékeiből, az aminosavakból az élesztő termeli. P. o. leucínből isamilalkohol keletkezik. Általában borokban 0·01—0·02% kozma-olaj van.

Metilalkohol-nyomok a héjakban lévő pektinből, pektáz hatására, pektinsav mellett képződnek. Ezért van a törkölyön erjedt borokban aránylag több, mint a nem törkölyön erjedt fehérborokban.

A must változása erjedés közben (Windisch szerint).
100 köbcentiméterben van grammokban.

	Alkohol	Cukor	Cukor- ból mentes vorradék	Sav	Illandó sav	Glicerín	Hamu	
Rüdesheimi 1901. évi rizling	0·32 11·27	21·99 0·40	4·38 4·12	1·05 0·95	0·04 0·09	— 1·25	0·363 0·269	must bor
Würzburgi 1901. évi szilváni	0·37 6·34	12·85 0·13	3·69 2·92	0·99 0·69	0·03 0·10	— 0·90	0·320 0·243	must bor
1903. évi zeltzingeri rizling	0·00 6·83	14·63 0·14	3·00 2·31	1·10 0·76	0·01 0·04	— 0·60	0·271 0·233	must bor

A fiatal bor fejlődése és kezelése.

Az erjedés végén az élesztősejtek a seprőben (csapadék) kiválnak, a bor barnaszínné lesz, ami a bornak oxidáció okozta „megtörése” és ezen minden fiatal bornak át kell esnie; aztán a bor lassan tisztul és végül elkövetkezik az az idő, amikor a bort az alatta lévő seprőtől el kell különíteni, különben a seprőben végbemenő bomlásfolyamatok a borra károsan fognak hatni.

A **seprő élő** és elhalt élesztősejteken kívül számos más élő és holt csírát, penészgombák spóráit, virágélesztősejteket, baktériumokat tartalmaz, melyek közül csak a savat emésztő baktériumok nem veszélyesek a borra; továbbá a seprőben vannak bogyók sejtszövetei, borkő, borkősavas kalcium, fehérje stb. Élő csírák a seprő összetételét változtatják; az élesztő elerjeszti a glikogént, majd az élesztőfehérje albuminokká és peptonokká alakul át, melyek a seprő baktériumainak táplálékai lesznek s ezek a baktériumok elszaporodnak.

A bort a seprőtől le kell fejtetni (ez az első fejtés), különben a

seprő bomlástermékei átmennek a borba. A lefejtés inkább korábban, mint későn történjék. Az első fejtést rendszeren decemberben vagy január elején végzik. A seprőben lévő, savat emésztő szervezetek hatására a bor veszt nyersségéből; ha azonban a bor túlsokáig marad seprőn, akkor „seprőfű” lesz. Ha a bornak levegőre van szüksége, akkor douche-szerű rózsán át locsájtjuk a bort a kénezett hordóba; ha el akarjuk kerülni a levegővel való érintkezését, széndioxidbombából széndioxidnyomással hajtjuk át a bort. Olyan új bort, amelyet gyorsan akarunk élvezni, rendszeren sok levegővel (szellőztetéssel) fejtünk le, míg a nemes borokat, melyeknek érlelése hosszú időt igényel (iskolázás), kevesebb levegővel engedjük érintkezésbe jutni az első fejtés alkalmával. A visszamaradó zavaros, sok seprőt tartalmazó aljbort a fejtés lefejeztével megsűrítjük és a szüredéket a többi tiszta borhoz töltjük. A csapadék kisajtolása úján kapjuk a pálinkafőzést, az önantérgyártás, a borkősavgyárak nyersanyagát, a sajtolt seprőt.

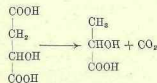
Folyékony borseprőnek nevezzük a kiejedő, megtisztult új bor lefejtése után maradó üledéket, míg *kemény seprőnek* vagy *seprőtésztnak* nevezzük a folyékony seprő kisajtolása után megmaradó lepenyét. Az első fejtéssel csaknem tökéletesen eltávolítottuk ugyan az élesztőt, mindazáltal a lefejtett új borból megint válnak ki anyagok, melyeket a második és harmadik fejtéssel távolítottunk el. A második fejtést 6–8 héttel az első fejtés után végezzük, a harmadikat rendszeren nyár végén, a negyediket ősszel, aztán évente egyszer kell lefejteti a bort. Amint az erjedés befejeződött, tehát a must már nem forr, a hordót rögtön fel kell tölteni; ez az első feltöltés; a második feltöltést körülbelül négy héttel később és a harmadik feltöltést az első lefejtés alkalmával végezzük. Feltöltögetésre azért van szükség, mert ha a hordó nincs tele, akkor a bor nagy felületen érintkezik levegővel és a bor felületén virágélesztő (borvirág) jelenik meg, amihez esefleg ecetképződés is hozzájárulhat. A dongán át a zárt hordóból elpárolog alkohol és víz (az évi apadás mintegy 2%), de vonadékanyag és savak nem párolognak el. A bor tehát a feltöltéshez használt bor sav- és vonadékanyagaival szaporodik. Ezért tartalmaz az óbor kevés alkoholt és sok savat. A feltöltéshez lehetőleg ugyanolyan minőségű bort kell használni.

A bor érését főképp a levegő oxigénje okozza. A fiatal borban feloldott anyagok oxidálás következtében oldhatatlanokká válnak, a bort megzavarosítják, de azután kiválnak; kiválik a borkő, gumianyagok, fehérjék stb. A bort akkor mondjuk éretnek, késnek, iskolázottnak, ha levegővel érintkezve, nem zavarodik meg. Az érett bornak levegőre már nincsen szüksége; az ilyen bortól a levegőt távol kell tartani; ezért a harmadik és negyedik fejtést, levegő kizárásával, kénezett hordóba

végezzük. A levegőnek másik hatása, hogy kellemes ízű és illatú anyagok keletkeznek, melyek a bor értékét, finomságát emelik. Nem tévesztendő össze ezek az érés közben keletkező illat- és bouquet-anyagok a szőlőből származó zamatanyagokkal (pl. muskotály), melyek idővel eltűnnek, elbomlanak. (A muskotály-jelleget óborban alig észlelhetjük.) Ebből megtudjuk, hogy a levegő a szőlőből származó illatanyagokat végül elpusztítja. A levegő hatására változik a bor színe is; a fehérborok világoszöldessárga színe sötétbék barnássárga lesz; vörösborok színe az önin kiválása következtében meggyengül. A levegő oxigénjének hatására a bor egyes alkotórészei is megváltoznak; aldehidek és savak képződnek; az aldehidek alkohollal acéttá, a savak az alkohollal észterekké vagyulnak. Az illanó ecetszerűen erősen átható szagú. A magasabb zsírsavak észterei az *önanéter* vagy *borolaj*. Ebben vannak jelen azok az észterek, amelyek kaprinsavból, kaprilsavból, kaprinsavból, önantilsavból, nonilsavból meg etil- és amilalkoholból keletkeznek. De észterifikálódnak a nem illanó zsírsavak is, mint az alma-, borkő-, borostyánkősav is, mikor etilborkősav, glicerimborkősav stb. keletkezik. A bor érése közben végében változások következtében a kész bor harmonikus ízt nyer és elveszti a fiatal bor kareoló ízét.

A levegő két úton juthat a borba; a fejtéseknél és a hordó dongájának likacsáin át állandóan. Mennél nagyobb a hordó felülete az ürtartalomhoz viszonyítva, annál több levegő jut a dongán keresztül a borba. Ezért fejlődik a bor gyorsabban kis hordóban; viszont nem fejlődik a cementtartányban vagy üvegben tartott bor, mert nem jut hozzá levegő s évekig megmarad újbor jellege.

A *savmennyiség csökkenése* a főerjedésen átment fiatal borban régóta észlelt természetes jelenség, melynek teljes magyarázatát csak nem régen Koch, Wortmann, Müller-Thurgau és Seifert vizsgálatai adták meg. A savtartalom már a must erjedése közben csökken, mert kiválik az alkoholloból oldhatlan borkő. De nem csupán a borkősav kiválása okozza a savcsökkenést, résztvesz ebben az élesztő is, mert bontja a citromsavat, almasavat, borkősavat és borostyánkősavat, azokból revén táplálékát akkor, amikor a cukor már elfogyott. Az élesztő savat bontó képességén kívül még a *Mikrococcus melolactinus* az almasavat tejsavvá és széndioxidra bontja:



Míg tejsav a mustban nincsen, addig a boroknak, főleg öboroknak, rendes alkotórésze.

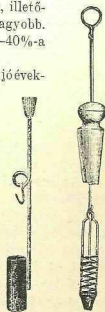
A borokban a savmennyiség csökkenése nagyon bonyolult folyamat, mely egyszerű chemiai képletekkel nem fejezhető ki; ehhez járul, hogy egyidejűleg nemcsak savvesztés, de különböző új savak képződése is végbemegy, végeredményben mégis csökken a savak összes mennyisége, mert az új savakból csak felette kis mennyiségek képződnek. Új savakként borostyánkősav és illanó savak keletkeznek; savcsökkenést idéző elő a borkő kiválása és az almasav elbomlása tejsavra és széndioxidra. A borostyánkősav ($\text{COOH}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CH}_2\cdot\text{COOH}$) a mustnak nem alkotórésze, de alkoholos erjedés közben mint az élesztő anyagcsere-terméke, mindig keletkezik igen csekély mennyiségben. Az illanó savak mennyisége mustban legfeljebb 0.02%; szabályos erjedés közben képződő illanó savak: ecetsav, hangyasav, vajsav mennyisége rendkívül csekély, kevesebb 1‰-nél, csak aszúborokban éri el néha a 3‰-et. A borkőkiválás és a kalciumtartarát kiválása összefügg az alkoholtartalommal és hőfokkal; a must feltett borkőoldatnak tekinthető, de a borkőnek legnagyobb része a főerjedés és az első fejtés közötti időben válik ki. A borkő savanyú borkősavas kálium, tehát 1 g borkő kiválása 1 literben, a titrimetriásan mérhető savmennyiséget 0.4‰-kel csökkenti. Mennél hidegebb helyen áll a bor, annál több borkő válik ki, de az első és második fejtés közti időben már csak csekély borkő válik ki, bár előfordul az is, hogy már palackozott borból válnak le még az üvegen borkőkristályok. A savak mennyiségének csökkenését azonban főleg az almasav bomlása, vagyis *biológiai változás* okozza, mely rendszeren a főerjedés után kezdődik és az első vagy második fejtés idejére fejeződik be. Külsőleg ez abban nyilvánul, hogy a főerjedés után az élesztő leülepedésére tisztuló bor megint zavaros lesz és gyenge széndioxidfejlődéssel kapcsolatosan utóerjedés áll be. Miután az erősebben disszociált almasav a kevésbé savanyú tejsavvá alakul át, a bor íze is veszít nyersességéből, enyhébb ízűvé válik. Mennél több savmolekula van disszociálva, annál nagyobb a H-ionok száma, tehát annál savanyúbb az oldat; ha az ecetsav savanyúságát 1-nek vesszük, akkor a borkősav 6.98, az almasav 4.54, a tejsav 2.72, a borostyánkősav 1.89.

A *Mikrococcus melolacticus* és az élesztő savat emésztő hatása nagyon függ a hőmérséklettől; alacsony hőfokon alig működnek a csak hosszabb idő alatt érnek el akkora eredményt, mint magasabb hőfokon az első fejtés idejéig. 12—15 °C-on a savcsökkenés február végéig akkora, mint 8—10 °C-on augusztus végéig; e szerint a pince hőmérsékével szabályozhatjuk a savcsökkenés menetét. Rossz években a mustban sok, jó években kevés az almasav, tehát a biológiai almasavbontás

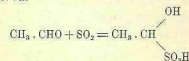
savanyú években nagyobb, a képződött tejsav is több, illetőleg az összes savak mennyiségének csökkenése is nagyobb. A közepes savcsökkenés az eredeti savmennyiség 30—40%-a szokott lenni.

Tehát a megért szőlőből készült borok savtartalmaja jó években nem tér el annyira a rossz évek éretlen mustjából nyert borok össz savtartalmától, mint amennyire eltér a jó és rossz évek mustjának savtartalma. P. o. ha a mustokban a savak különbsége 7.3‰, a boroké csak 2‰.

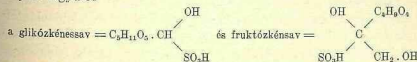
A *kénezés* bakteriumot ölő hatását a szőlősgazda régóta kihasználja. Kéndioxiddal tisztítja, bakteriumtól mentesíti hordóit és egyéb, a pincegazdaságban szükséges eszközeit, ezzel fojtja el a szállítandó must erjedését és ezzel védekezik igen sok borbetegség ellen; kénezett hordóba fejt a törésre hajló bort stb. Bortörvényünk a kénezést tiszta, arzéntől mentes kén elégetésével, vagy folyékony, illetőleg sürfített kéndioxid adagolással engedi meg; de a szulfitek adagolása a borhoz, melyekből a borban lévő sav fejleszteni kéndioxidot, nálunk tilos (72. kép). A borban rendszeren csak kevés szabad kéndioxid marad; részben elillan, részben kénsavvá oxidálódik, nagyrészen acetaldehiddel aldehidkénessavvá.



72. kép.
Kénező akonák.



De a kénessav nemcsak aldehidekkel, hanem ketonokkal is, azonkívül egyrésze a mustban vagy édesborban a jelenlévő cukrokkal is vegyül. Ilyen vegyület



Franciaországban a borban megengedett legnagyobb mennyiségű kénessav literenként 400 mg. A kénezett bor élvezete főfájást stb. okoz. A forgalomba kerülő bor kénessavtartalmára nézve különbséget kell tennünk a szabad és a kötött kéndioxid mennyisége között, mert szerzetünk körülbelül ötször több kötött kénessavat bír el, mint szabadot. A szabad kénessavból egytörtrész már oly káros, mint egy rész

kötött kénessav. Bortörvényünk megszabja, hogy 20 mg szabad kénessav és 180 mg kötött, együttevve tehát 200 mg összes kénessavnál többet a forgalomba hozott bor nem tartalmazhat.

A borokat azért szűrjük, hogy a zavarosságát okozó részeket elkülönböztessük. Erre a célra számos szűrőkészülék használatos, pl. hollandi szűrőeszközök. Se it z-féle azbesztszűrő, cellulózsűrők, szűrősapitók stb.

A borok derítésén azt az eljárást értjük, amikor a borban bizonyos anyagokkal mesterségesen nagyobb zavarodást idézünk elő a végoft, hogy a zavarodást okozó anyagok nagyobb fajsúlyuknál fogva a hordó fenekére szálljanak s a borban lebegő részecskéket is magukkal rántsák.

Az 1924. évi IX. t.-c. (bortörvény) 2. §-a szerint csak a következő derítanyagokat szabad használni: vizahólyag, gelatina, tannin, tojásfehérje, tej, kazein, spanyolföld és kaolin. A két utolsó mechanikai hatását, az előbbieket kémiaiilag ható derítőszereket.

A) A vizahólyag a Fekete- és Kaspi-tengerbe ömlő folyókban élő víza üsöhólyagja, mely enyvszerű anyagokból áll. A kereskedelembe kerülő jó vizahólyag színtelen, átlátszó vagy legalább is áttetsző és gyöngyházszerűen opalizáló fényű. Legjobb a lemezek (kis lapok) alakjában árult, kevésbé jó a vékony, fehér szálaalakú vagy a poralakú vizahólyag. 24—25 C°-on a vizahólyag sűrű, magasabb hőmérsékleten hígabban folyós, százszázalékos oldatok 28—30 C°-on vízszertlen folyósak, mely tulajdonság lehűlés után is megmarad (nem lesz sűrűbb!).

Egy hektoliter borra 1—2 g száraz vizahólyag kell. A vizahólyag-oldat a bor cersavtartalmával oldhatlan vegyületet alkot, melynek fajsúlya nagyobb mint a boré; a borok színtét nem gyengíti, szép fényt („tűkröt”) ad a bornak.

B) A zselatin nem egyéb, mint nagyon tiszta enyv (glutin). Cersavval vegyítve, a borban leülepedő csapadékok létesít. Rendes körülmények között fehér borainkban nincsen elég cersav s ezért a zselatin-derítés alkalmazásával, mesterségesen keverünk tannint a borhoz, még pedig fele annyit, mint ahány g száraz zselatinnak megfelelő oldatot akarunk adagolni, ha pl. 10 g zselatinnal akarunk egy hl bort deríteni, akkor 5 g cersavat oldunk előbb a borban. Rendszen egy hl fehérborra, a bor cersavtartalma szerint 4—8 g, vörösbóra 8—18 g zselatint kell tenni. A zselatin a borok színtét megvilágosítja.

Legjobb az egész vékony, teljesen fehér zselatinlemezek. Pirosa festett zselatin is van forgalomban, de a festék nem megy át a vörösbóra.

C) A tannin egymagában ritkán használt derítőszerek, többnyire zselatinnal együtt használják. A jó tannin kémiaiilag tiszta, hamu-

tól mentes, mind alkoholban, mind vízben teljesen oldható, sárgás (nem barna), könnyű, összehúzó ízű. Egy hektoliter borra 10—20 g tannin szükséges.

D) A tojásfehérje nagy széles sejtekből áll, melyek albumin vizes oldatával vannak megtöltve. Nagyon elterjedt a Merck-féle gyártmány. Ne legyen romlott, rothadt szaga. Száraz helyen kell tartani. Egy hl borra 2—3 tojásfehérje elég.

E) A lefőltött tej. A zsírtól mentes, vagyis lefőltött tejben ható-derítanyag a kazein. Ne legyen romlott, megcsavanyodott. Egy hl borra ¼—2 liter elégéséges. Tej helyett jobb a zselatin tanninnal alkalmazva.

F) Kazein világossárga por, csaknem íztelen és szagtalan. Egy hl borra 10—80 g kazein szükséges.

G) A spanyolföld sötétebb vagy világosabb szürke színű agyag. Természetes úton, földpát elmallásából létoztult Spanyolországban. A borok derítésére használható spanyolföldnek kalciumtól és vastól mentesnek kell lenni. Borba keverve, nagyobb fajsúlyánál fogva leülepszik s 4—5 nap alatt a bornak nyálkás, lebegő anyagait magával viszi az edény fenekére. Egy hl borra körülbelül ½ kg spanyolföld szükséges.

H) A kaolin, vagy porcellánföld, szintén nem más, mint a legtisztább agyag; alkalmazása és hatása a spanyolföldével egyezik.

A borok konzerválása. Az eddig ismertetett műveletek alkalmazása rendesen elegendő ahhoz, hogy a bor palackraéretté legyen; néha azonban szükség van még a borok pasztörözésére, ami a borban lévő bakteriumokat pusztítja el és egyéb lényeges változásokat okoz a borban. Fiatal, éretlen borokban sok olyan anyag van: fehérjék, nyálkák, melyeket hosszabb kezeléssel: fejtés, kénezés, derítés szűrés segítségével távolíthatunk el; ha a fiatal bort pasztörizáljuk, azaz: 55—75 C°-ra felmelegítjük, akkor ezek az anyagok kiválnak s szűréssel kiküszöbölhetők. A pasztörözés a bor jellegét is megváltoztatja. A bor óbor jellegét kap, színe megváltozik, tehát pasztörözéssel gyorsíthatjuk a borok érését, továbbá elpusztulnak azok az apró szervezetek, amelyek a borbetegségeket okozzák; elpusztul az élesztő is, tehát eukortartalmú édes borok, pasztörözés után, nem erjednek el, hacsak élesztő újra nem kerül a borba. Különös jelentőségű a pasztörizálás a hegyaljai édesborok palackozásánál. A kiejert szomorodni és aszó a hűvös pincében, hosszaz ászokolás után palackra fejtve, megint erjedni kezd; ha a pincéből kihazuk; ezért az ilyen bor palackban, csak pasztörizálás után bocsátható forgalomba. A beteg, vagy betegségre hajló borokat is mind pasztörözni kell. A bor érésének siettetése céljából csak olyan bort pasztöröznek, melytől különös ínyomságot, zamatot nem várnak,

hanem csak mint tömegárut hozzák forgalomba. Nem okszerű a finom borok fejlődésének siettetése, mert az értékes észterek, zamatanyagok csak hosszabb ászokolás alatt fejlődnek ki. Gyakorlati tapasztalatok eredményeként leghelyesebb a közönséges borokat 70–72 C°-on, beteg borokat és édes borokat 72–75 C°-n pasztörözni, de csak igen rövid ideig, 2–3 percig. Kétféle típusú *bor-pasztörőző* készüléket használnak: egyikkel a palackbort, másikkal a hordókban lévő bort melegítik fel. A palackokat gumikupakkal zárva, vízfürdőben melegítik a kívánt hőfokra; a hordóban lévő bort a hordóból a pasztörizáló készülékbe szivattyúzzák, hol fellemelegítve s utána lehűtve, csővezetéken át újra a hordóba bocsátják. Számos pasztörőző készülék terjedt el; ilyenek: a Bourdill, Payer, Malvezin, Heinrich-féle stb.

Előfordul néha a *borok felfrissítése széndioxiddal*; olyan borok, amelyek bágyadt, „fáradt”, kelletlen ízűek, javíthatók azáltal, hogy széndioxidtartányból rózsában végződő önelosztócsővön át széndioxidot hajtanak a borba, mitől üde, friss ízű lesz. Rendszeren egy liter borra elég egy g széndioxid

A *borok házastításán* értjük a különböző borok összekeverését. Az egyes évjáratok között oly nagy különbségek vannak, hogy általánosan ugyanazon minőségű bor csak házastítással állítható elő. Házastítják a borokat ellentétes tulajdonságok kiegyenlítése céljából is. P. o. lágy bort savanyúval, vékonyat testesebbel, vonadékból dúsabbal, gyengéj erősebbel (alkoholban dúsabbban) stb. Az összekeverítést rendszeren nagy hordókban vagy cementtartányokban végzik, azután egy ideig állni hagyják, majd szükség szerint fejtik, derítik stb.

A must és a bor javítása.

Ha az időjárás kedvező volt és a szőlő ellenségei elleni védekezés sikerült: akkor a jól érett szőlőből készült must és bor javításra nem szorul; de rossz években a szőlő megérése nem tökéletes, szabálytalan összetételű; egyes alkotórészekből nincs benne elegendő, míg másokból több van a kelleténél. Ilyenkor nem marad más hátra, mint javítás céljából a törvényben megengedett eljárásokat alkalmazni. Az 1924. évi IX. t.-c. (a bortörvény) az eddig tárgyalt műveleteken kívül megengedi:

1. a must besűrítését és fagyasztás által való töményítését;
2. a must javítását sűrített musttal és hazai szártított szőlővel;
3. a must vagy bor savtalanítását tiszta kicsapott kalciumkarbonáttal;
4. esetleg a bor alkoholtartalmának emelését, legalább 70 térfogat-százalékos hibátlan borpárlat hozzákeverítése útján;

5. a hibás ízű vagy színű must, vagy bor szűrését szénnel;
6. a must vagy bor festését karamellel és saflórral;
7. Tokajhegyalja kivételével, a mustnak vagy a bornak más bor friss törkölyére, vagy seprőjére felöntését;
8. tisztán tenyésztett borerlesztővel a must vagy bor áterjesztését;
9. hordók, palackok, dugók tisztítása, borderítőszerek előkészítése, beteg, hibás borok gyógyítása céljából 70 térfogat-százalékos borpárlat használatát, de csak oly mértékben, hogy ezáltal egy térfogat-százalék alkohollal több ne kerüljön a borba;
10. a bor sűrítését fagyasztással.

A *must besűrítése* ónozott rézből vagy alumíniumból készült vákuumbefőzőüstben 600 mm légnyomáson történik. Rendszeren térfogatának $\frac{1}{4}$ részére főzik be a mustot. Ügyelni kell a befőzésnél az áthabzás elkerülésére, miért is csak 30–40%-ig töljtük meg az üstöt musttal; a töményítés előrehaladását a próbacsapon kivett minta sűrűségének mérésével ellenőrizzük. Addig sűrítünk, míg 50% cukortartalmú, vagyis 32 Baumé-fokos a must. Ez még nem annyira sűrű, hogy pincekezelése nagyobb nehézségeket okozna és már nem erjed el. A bortörvény szerint a mustból besűrítés útján készült olyan termék, melynek invertcukortartalma nem éri el a 65 súly %-ot, *sűrített must*, tekintet nélkül színére vagy tisztaságára.

A *must fagyasztása*, vagyis a must víztartalmának részben jégkristályok alakjában való kiválasztása, az olasz Monti találmánya. A mustot nem hűtik le eleinte, csak +2 C°-ra ülepedni hagyják, hogy a zavaróanyagok kiváljanak belőle. A leeresztett és tisztult mustot a fagyasztómedencékbe teszik, hol folytonos keverés közben a must nem tömböskégy fagy meg, hanem a sűrített folyadék a kifagyott kis jégkristályoktól centrifugálással elkülöníthető. A fagyasztással sűrített must mézsűrűségű, világosszínű, kellemes ízű; a kifagyott részen vízen kívül fehérjék, cukrok, borkősav, almasav is van, tehát nem tiszta víz fagy ki, ami az eljárásnak hátránya. A bortörvény szerint a besűrített must felhasználható a must javítására azzal a korlátozással, hogy a javított mustból származó bor alkoholtartalma nem haladja meg a 14 térf. %-ot.

Szártított, fonnyasztott szőlőt a must javítására csak ugyanazon község területén szabad használni, amelyen a must, a szőlő termett, de ebből is javítás céljából csak annyit szabad a musthoz, a borhoz, vagy a vörösbor cefréjéhez hozzátenni, hogy az így készült bornak alkoholtartalma 14%-osnál nagyobb ne legyen.

A *must vagy a bor savtalanítása*n csak a kedvezőtlen évek savtöbbletének tompítását értik, melyet a bortörvény csak tiszta, frissen

kicsapott, kalciumkarbonáttal enged meg. Erre a célra márványport használni tilos. Az, hogy vajjon szükséges-e a bort savtalanítani, csak a seprőről való lefejtés után íélhető meg, ekkor is csak megközelítőleg, mert a savat emésztő apró szervezetek még ezután is működnek. A mustnak savait tompítani csak akkor indokolt, ha a sav mennyisége befolyásolná az erjedést; de ilyenkor is ajánlatos a savfőléselet csak részben közömbösíteni s inkább későbbben még egyszer alkalmazni a kalciumkarbonát adagolását, mert nem állapítható meg pontosan, hogy mily mértékig terjed a savtalanítás. Túlságos közömbösítés rontja a bor ízt és a borba sok só jut, ami káros. A kalciumkarbonát elsősorban a bor legerősebb savát: a borkórsavat tompítja, a képződött kalcium-tartarát oldhatatlan léven, csapadék alakjában kiválik. Ha túlsok kalciumkarbonátot kevernek a borhoz, akkor nemcsak a borkórsav feleslegét, hanem az összes borkórsavat kiválasztják, ami káros; de ha a kalciumkarbonát a borkórsavat már közömbösítette a következő legerősebb savval: az almasavval, ha ez is elfogyott, akkor a többi savval alkot kalciumsókat, melyek azonban oldhatók léven, nem válnak ki és a bor idegen, sós ízt kap. Ennél fogva mindig csak a borkórsav fölöslegét kell kalciumkarbonáttal tompítani és ezt a műveletet is nem egészen fiatal, hanem olyan boron hajtsuk végre, amelyben már a biológiai savvisszaesés, az almasav elhomlása tejsavra és széndioxidra már megtörtént, vagyis sohasem előbb, mint az első fejtés utáni időben. A bor összes-savát $1\frac{1}{100}$ -kel akarván csökkenteni, 1 hl-hez 66 g kalciumkarbonát kell; a gyakorlatban nem használnak többet, mint a $2\frac{1}{100}$ csökkentéshez szükséges 132 g-ot hektóknál, azért, hogy a borban mintegy $1\frac{1}{100}$ borkórsav maradjon. A kicsapott kalciumkarbonát okvetlen vastól mentes legyen, különben a cersavas vastól megfoketedik a bor. A kalciumkarbonáttól borral pépet készítünk, ezt adagoljuk a borba és jól elkeverve 4 hétig állni hagyják, majd szűrik vagy derítik a bort.

A bor alkoholtartalmának növelése nálunk nem történhetik szeszszel, csak hibátlan borpárlattal, melynek legalább 70 térfogatszázalékának kell lenni és ennek használatát is csak akkor engedik meg, ha egyes borvidékeken a kedvezőtlen éjjárát javítása céljából legfeljebb oly mértékben történik, hogy a javított bor alkoholtartalma a borvidék kedvező éjjárátának alkoholtartalmát nem haladja meg. Állami ellenőrzés mellett szabad a borhoz borpárlatot elegyíteni típusborok készítése céljából (állandó minőségű, összetételű és jellegű borokat értünk típusborok alatt), de a borpárlattal erősített bor alkoholtartalma legfeljebb 14 térfogatszázalék lehet.

A borok szintelenítését a törvény szénnel engedi meg. A szintelenítést akkor kell végezni, ha a bor színe nem megfelelő; t. i. ha a szőlő

feldolgozását, sajtólását nem végezték elég gyorsan, akkor a kék, vagy vegyes szőlőből szárt borok, a héján lévő festőanyagok oldódása következtében, erősebb-gyengébb vöröses színt kapnak, mely hagamypiros színt félsillernek vagy fűxlinek nevezik. Ez a „seszini“ bor értéktelen, ezért tisztá csontszénnel, faszénnel vagy oponittal szintelenítik. Hektóliterenkint 50—300 g szént kevernek a borhoz, 2—3 nap múlva újra felkeverik, azután nyugodtan állni hagyják és átfejtik.

A bortörvény szerint nálunk a mustot vagy a bort csak karamellel, vagy saflorral szabad festeni. A saflor a *Carthamus tinctoria* nevű vadsafrány száritott virágjának sós vízzel készült oldata, mellyel a bor zöldessárgára lehet festeni; a karamel sárga vagy sárgásbarna színűre festi az elszíntelenített bort. Általában a fehérborok festésére ritkán van szükség s csak a nagyon világos borokat festik. A vörösborkok színt csak háziasítással lehet javítani, háziasítják délvideki östétvörösborkokkal, vagy othellőszőlőből nyert borral. Ez utóbbit sokan nem szeretik kellemetlen labrusca zamataja miatt.

Szány borok felöntése jobb bor seprőjére vagy törkölyére, javítást jelent, mert a jobb bor törkölyéből vagy seprőjéből még kiold értékes anyagokat: cukrot, vonadékanagot, savat, zamatot stb.

A bor sűrtítése fagyasztással. A hideg úton besűrtített bornak az eredeti bor alkotórészein kívül idegen anyagot tartalmaznia nem szabad, alkoholtartalma pedig legfeljebb 22-5 térfogatszázalék lehet. Forgalomba csak „sűrtített bor“ néven hozható és csetről-esetre, külön engedéllyel, kizárólag háziasításra és ceমেgeborokészítésre használható, de a háziasításhoz csak oly mennyiségben szabad sűrtített bort használni, hogy a borelegy alkoholtartalma a 14 térfogatszázalékot ne haladja meg. A borok fagyasztása hasonló a must fagyasztásához, de végzik úgy is, hogy a jéggyártás berendezését felhasználva, hasábokká fagyasztják, az egyes cellákban lévő hasábokat a bennük lévő sűrű, meg nem fagyott borral együtt szitára teszik, hol a folyadék azonnal le-sűzürdik, a jégtömböket pedig hosszú csúszdán leejtve, hőszertü törmeléké törve, végül centrifugálják. A kifagyott hóban kb. 1% alkohol és egyéb értékes anyag is veszendőbe megy.

Nálunk tilos borjavító eljárások: a sav szaporítása borkórsavval vagy citromsavval, a borok gipszszése, mikor a kénsav élenkebb színt okoz, a borok foszfátartalmának növelése kalciumdihidrofoszfáttal, a mustnak száraz cukorral való elegyítése (a chaptalozás), a mustnak vagy bornak vizes cukoroldattal való elegyítése (gallozás), víz vagy cukrosvíz felöntése a törkölyre (petiotozás), a bor elegyítése glicerinnel (scheelezés), a bor alkoholozása (vinage). Növényi festőanyagokkal, pl. bodzával, berzeennnyel festik a délvideki portborokat s külföl-

dőn a bort festik még áfonyával, fagyallal, alkörmőssel, répalével stb. *Rezindt-boroknak* nevezik azokat a görög borokat, melyeknek mustjába erjedés előtt az ecetsesedést eleni védekezés céljából 5–10% fenyőgyantát tesznek.

A csemegeborok.

Csemegeborok abban különböznek a közönséges boroktól, hogy jóval nagyobb a vonadék-, a cukor- és az alkoholtartalmuk és jellegzetes ízük van. Készítésmódja is különbözik a közönséges borokétól; gyakran túlérett, megaszúsodott bogyókból készülnek, ami főleg a déli államokban lehetséges, az északi országokban a szemek töppedése ritkábban következik be. Főleg spanyol, portugál, olasz, görög csemegeborok jutnak a piacra, de nálunk a Tokajhegyalján és Németországban a Rajna mentén és a Pfalzban is termelnek csemegeborokat.

Tudjuk, hogy 25% cukornál többet tartalmazó mustot az élesztő már alig képes elerjesztetni, mert 17% alkohol már meggátolja az élesztő működését. Ha tehát valamely bor 17%-nál több alkoholt tartalmaz, akkor alkoholtartalmát mesterségesen növelték.

A csemegeborok zamata főleg oxigén hatására fejlődik; déli országokban előmozdítja a levegő érlelő hatását a meleg. A marsala- és malagaborokat nem pincében, hanem földfeletti raktárban érlelik, sőt néha a nap hatásának is kiteszik. Oxigén, illetőleg a levegő okozza a csemegeborok jellemző barnás, sötét színeit is. A vörösborok festőanyaga néha érés következtében idővel kiválik. Ezért szükséges egyes csemegeborokat festeni. (Pl. a port borokat.)

Első helyen állnak a csemegeborok között azok, amelyek nemcsak rothadásos túlérett bogyókból, a tőkén töppedt szemekből készülnek. Ilyenek a rajnai csemegeborok és a tokajhegyaljai esszencia, aszú- és szomorodni borok. A Hegyalján a teljesen megérett, de nem töppedt bogyókból csak egyszerű hegyaljai bor készül a nem jó években, míg a jó években töppedt aszúszőlő is képződik.

A *tokaji esszencia* úgy készül, hogy a megaszott bogyókat külön edénybe gyűjtik, kiválogatják, kádakba töltik, melyeken alul kis nyílást hagynak, melyen az aszúszemek sűrű leve saját súlyának nyomására, önmagától kifolyik a nyílás alatt lévő edénybe. Ez a sűrű lé 40–60% cukortartalmú, nem érjedhet el teljesen és csak sok évi ászokolás után érik igen finom itallá. Egy hegyaljai putnyon (28–30 liter) aszúszőlőből 0.5–2 liter esszencia lesz, melyet gyakran az aszúborok javítására használnak.

A *tokaji aszú* megtöppedt aszúszemekből készül, melyeket kis kádakban naponta megtaposnak. Ez az összetaposott pép az aszútészta.

Az aszútészta nagyobb kádban ráöntenek ép szőlőből készült mustot és egyenletesen elkeverik, miközben a magvak a felületre kerülnek, honnan szitakannálal eltávolítatják. A kádat 12–48 óráig (melegebb idő esetén rövid ideig, hidegben 48 óráig) állni hagyják, mire megindul az erjedés. Ha a széndioxid az aszútészta a felszínre emeli (kalap), akkor a kád tartalmát jól összekeverik és áttöltik zsákokba s ezeket kitaposásák. A leveket hordókba fejtik, de a hordót nem töltik meg egészen. A hordóban megy végbe az erjedés, mely 2–3 hónapig eltart. Az aszútészta és a must aránya változó; ha egy gönci hordóval (136 liter) öntenek mustot 1, 2, 3, 4, 5 vagy 6 putnyon aszútészta (1 putnyon = 36 itce = 28–30 liter), akkor 1, 2, 3, 4, 5 vagy 6 putnyos aszút állítanak elő.

A Hegyalján kereken évi 100.000 hl bort termelnek, ebből mintegy 5% aszú-, 25–30% szomorodni bor, a többi közönséges tokaji bor. Aszú nem minden évben készíthető, de jó esztendőekben készülhet 10% is.

A *fordítás*. Az aszúképzítésnél a taposásokban maradó törkölyben még sok a kioldható anyag; a zsákokból a törkölyt kifordítják és kádakban újra mustot öntenek rá, jól felkeverik, 6 óra múlva zsákokba téve, kitaposásák. Ez a *fordítás*, melynek összetétele attól függ, hogy az aszútörkölyre mennyi mustot öntöttek. Ma már ritkán készült fordítás, hanem az aszútörkölyt erősen kisajtolták, hogy belőle kivigyék az értékes anyagokat.

A *szomorodni úgy készül* a Tokajhegyalján, hogy a megaszott szemeket nem válogatják ki, hanem az ép bogyókkal együtt dolgozzák fel, vagyis taposásokban kitaposásák, a kitaposott mustot hordóba fejtik, a zsákban maradt törkölyt kis kádakban meztelen lábbal újra taposásák; a hordóba fejt mustot a hordóból visszaöntik a törkölyre, néhány óráig állni hagyják, míg erjedésnek indul, aztán keverőlapátal jól felkavarják, új zsákba töltik, újra kitaposásák s az így nyert levét hordóba fejtve elerjesztik. A szomorodni minősége főleg attól függ, hogy mennyi volt a firtökön az ép és mennyi az aszott bogyó; silányabb évjáratú aszúnál a jó évjáratú szomorodni jobb lehet.

A *másolás* az első fejtés alkalmával készül, úgyhogy az aszúbornak vagy a szomorodni bornak seprőjére közönséges bort öntenek, mely a seprőből még értékes alkatrészeket old ki.

A *szalmaborok úgy készülnek*, hogy a bogyót nem a tőkén hagyják megtöppedni, hanem a megérett, de nem túlérett firtöket levágják és szellős helyen, állványokon, szalmán szárítják. Néhál karácsonyig is így szárítják a szőlőt, miközben vízvesztéséig 30%-nál több is lehet. Nagyon kell arra ügyelni, hogy a mesterséges szárítás közben a szőlő

meg ne penészedjék. A szalmaborok íze olyan, mint a csemegeboroké, de a sav a kelleténél jobban érvényesül.

Mazsolából készült csemegeborok. Főleg Ausztriában készülnek olyan borok, melyek a délvideki édesborok utáizatai (Faconborok). A mazsoláról leszedik a kocsányokat, azután megmúzzák és a zúzott mazsolapépra felöntik a megfelelő mennyiségű bort, 4–5 napig 5–6 C°-on állni hagyják, aztán leszűrik, illetőleg kisajtolják. A kisajtott mazsolabort fűtött erjesztőhelyiségben 25 C°-on erjesztik ki. Az erjedés 4 hétig is eltart. Az így termelt mazsolabort még szeszezni, esetleg cukrozni is szokták.

Befőzött vagy fagyasztott mustból készül sok csemegebor főleg Spanyolországban, de így készül sok francia, portugál, olasz, görög bor is. Külföldön ezeket a borokat szeszezik is.

Nálunk a **csemegeborok készítésére** néve a törvény a következőképen rendelkezik:

Csemegeborok előállításához a boron kívül használható: belföldi szárított szőlő, süritett must, legalább 70%-os hibátlan borpárlat és az édes ürmöshöz még fűszerek is adagolhatók. Saját termésű mustjából, bordából, szárított szőlőjéből és süritett mustjából saját használatára bárki készíthet külön engedély nélkül csemegebort; aki azonban nem saját használatára, hanem eladásra akar csemegebort készíteni, annak engedélyért kell folyamodnia a földművelésügyi miniszterhez. A csemegeborok alkoholtartalma a 22-5 térfogatszázalékot nem haladhatja meg.

Ürmösbort sokféleképen készül: a bort vagy mustot kellő sűrűségűre főzik be, vagy aszúszemeket, esetleg szalmán szárított szőlőt, esetleg mazsolát is használnak a sűrítés elérésére és chhez adják a fűszereket. Fűszerül 1 hl-re használatos 100 g fehértürom vagy *Artemisia absinthium*, 70 g ezerjófű, 15 g fahéj, 35 g narancshéj, mustárliszt, torna, szegfűszeg stb., melyeket alkohollal kioldanak és az alkoholos vonadékokat elegyítik a besűrített borral, vagy pedig gyakran úgy járnak el, hogy a fűszereket tüllzacskóba kötve, az akonanyifáson át felakasztják a hordó közepére, s addig hagyják ott, míg a bor a kellő fűszeres ízű anyagokat kioldotta. Ürmös- (Wermut) borokat különösen a franciák és olaszok készítenek, de nálunk is szokásos, még pedig kétféle ürmös: a **főttürmös** és a **rácürmös**. Főttürmös úgy készül, hogy mielőtt a must erjedésnek indulna, a szűrt mustot nyitott üstben keverés közben felére besűrítik, a keletkező habot fakanállal leszedik, a besűrített mustot hordóba töltik, a fűszereket vászonzacskóban a hordóba akasztják és a lassú, mintegy 3 hétig eltartó erjedés alatt benne hagyják.

A **rácürmös** készítéséhez kivesszik a hordó fenekét és megtöltik a hordót fűrőtkkel, rendesen kissé szalmán szikkasztott kadarkaszőlővel, minden arasznyi fűrőrtöteget behintve fűszerekkel; az így fűrőtkkel megtöltött hordót befemelik és vörös öborral megtöltik. Körülbelül 8 hét múlva kész a rácürmös; a hordót csapraütik, a kivett ürmös mennyiségét borral pótolva, mindaddig folytatható ez eljárás, míg az édes íz és a fűszeriz el nem gyengül.

Borbetegségek és borhibák.

A bor fejlődése közben előfordulnak olyan nem kívánt változások, melyek a bornak összetételét rontják. Borbetegségeknek hívjuk azokat a rendellenes változásokat, melyek a bor valamely alkotórészének bomlása miatt kellemetlen szagú vagy ízü anyag képződésével jár. Borhibáknak nevezzük azokat a rendellenes változásokat, melyek a bornak egy alkotórészét sem támadják meg, tehát boralkatrész nem fogy. A borbetegségeket apró szervezetek idézik elő. A baj idővel fokozódik, az elváltozás egyre nagyobb mérvet ölt és ha idejében nem gyógyítjuk, még más borokra is áterjedhet. Ellenben a borhibák, ha jelentkeznek, nem fejlődnek tovább, nem fokozódnak.

Borhibák: a fekete törés, a fehér törés, a barna törés, az elvényülés, a bogyadtság, továbbá íz- és szaghibák, mint faíz, dugóíz, hordóíz, zsák- vagy kenderíz, labruscaíz, főtíz, karameliz, fémiz, zöldiz vagy csutkaíz, seprőíz, seprőszag, talajíz; idegen íz, továbbá megfagyott borok.

A **borvirág** akkor jelentkezik, mikor a bor levegővel érintkezik, p. o. a töltögetés elmulasztásakor a meg nem telt hordóban; a bor felületén eleinte finom hártját képeznek a virágélesztők (*Saccharomyces mycoderma*), mely hártya vastagodik s végül sűrű ráncos fehér takaró lepi el a bor felszínét. Ez a borvirág vagy pimpó eleinte nem nagy kárt tesz a borban, de idővel egészen elbontja a bort, alkoholtját, vonadékaikat és savjait oxidálja. Ellene kénevezéssel védekezhetünk úgy, hogy erősen kénezett hordóba szűrjük át a pimpós bort. Olyan borban, mely 12 térfogatszázalék alkoholtartalmú, már nem keletkezik virágélesztő, de annál gyakoribb fiatal, gyenge, sok fehérjét tartalmazó borokban. A borvirág 60–62 C°-on, tehát pasztörözéskor is elpusztul.

Az **ecetsav** előidéződik az ecetsavképző apró szervezetek a *Bacterium aceti*, a *Bacterium Pasteurianum* és *Bacterium Kautzingianum*, melyek úgy, mint a borvirág aerobok, tehát szintén a bor felületén szaporodnak el és az alkoholt ecetsavvá oxidálják. A bor felszínén képződő ecethártya finomabb, mint a pimpóhártya, nem vastagszik meg és az edény falain felfelé is terjed. 12% alkoholtartalmú borokban nem

borvirág, hanem csak ecéthártya, gyengébb borokban a kettő együtt jelenik meg, de a borvirág gátolja az ecéthártya kifejlődését; 15–16 térfogatszázalék alkohol már óvja a bort az ecetesedéstől, de teljesen csak 17%-nál több alkohol zárja ki azt. A bor ecetesedése ellen védekezhetünk, illetőleg elpusztíthatjuk a már kifejlett ecetképzőket pasztörözéssel kapcsolatos kéneezéssel; de már a képződött ecetsavat és a kellemetlen ízt és szagot nem tudjuk eltávolítani. Az ecetsav és az ecet-éter illó lévén, az ecetes borból csak ecetes borpárlat volna ledesztillálható. Ezért az ecetes boroknak csak alkoholtartalma értékesíthető, még pedig úgy, hogy mésszel az ecetsavat megkötik, azután az alkoholt ledesztillálják. Az ecetes bort rendszerint borecetgyártásra használják fel.

Vörösborkok között ritka a nyúlós, de olyan fehérborok, melyekben kevés a sav, gyakran nyúlósak, különösen akkor, ha gyenge, még egészen ki nem fejtett bort idő előtt palackoznak. A nyúlóságot többféle baktérium okozza, így a: *Bacillus viscosus vini*, *Dematium pullulans*, melyek cukorból eddig ismeretlen összetételű kocsonyás anyagot termelnek. A borok nyúlósága könnyen észrevehető betegség; a bor kiöntve nem redesen folyik, hanem úgy, mint az olaj, hosszú fonalat eresztve, megnyúlva. Némely nyúlós bor ömögától meggyógyul, a nyálkás anyag leválik az edény fenekére és a bor megtisztul; ha ez nem következik be, akkor a bort jól felkeverve tanninnal és zselatinnal vagy spanyolfölddel, derítjük.

A *késeregés* fehérborokban ritkán érezhető, gyakori idősebb vörösborkokban. Apró szervezetek, valószínűleg penészfélék, *Batrytis*, *Penicillium* stb. okozzák. A bor színe megváltozik, barnás üledék rakódik le a borban, amikor keserű ízűvé válik. A megkeseredett bor derítéssel, kazeinnel, szénrel és utána pasztörözéssel gyógyítható.

A *tejsavas erjedés* savanyú borokban ritkán jelentkezik; inkább lágy borok esnek ebbe a hibás erjedésbe. Rendszerint már a zajos erjedés után jelentkezik, de előfordul, hogy csak nyáron alakul ki észrevehető mértékben. Nemcsak tejsav, hanem jajsav, propionsav, ecetsav, valeriansav is keletkezik, a bor felhősen megzavarodik, kellemetlen szúrós, savanykás, széndioxidos, káposztalere emlékeztető ízü lesz. Főleg a cukrok, elsősorban a fruktóz, bomlanak el, de ennek a betegségnek okozói megtámadják a savakat, a glicerint is és a bor vonadékanyaga csökken. A tejsavtermelő *Bacillus acidi lactici*, a *Bacterium manni-topoeum*, a *Bacillus butyricus* és más anaerob baktériumok végzik a káros változást, amit elősegít a bor meleg helyen való ászoklása, a borknak alacsony alkohol-, sav- és cseersavtartalma. E baj ellen könnyen lehet védekezni teljes kiejesztéssel, kéneezéssel és hideg ászo-

kolással; de ha már jelentkezett a baj, az apró szervezetek pasztörözéssel elpusztíthatók ugyan, azonban a kellemetlen ízü és szagú termékeket eltávolítani már nem lehet.

A *mannitos erjedés* a tejsavas erjedés változata, melynél a levuló mannittá alakul át; míg a tejsavas erjedésnél a betegség következtében csökken a bor vonadéktartalma, addig a mannitos erjedésnél a vonadék nem változik, mert a veszteséget az újonnan képződött mannit pótolja. Főleg akkor következik be, ha a szűret és a főerjedés melegeben történt. Megjelenéséhez kb. 38–40 °C kell, ami nálunk csak erjedés közben fordul elő, de Algírban ez a betegség igen gyakori. Óvó védekezés, hogy a mustot nem engedik 35 °C fölé melegíteni, ez hűtéssel megfogható. Ha a betegség megjelent, a pasztörözés elpusztítja okozóit. A manniterjedés borok nagyon nehezen tisztulnak, zavarosak, ízükön kiérezhető a mannit édessége.

A *megfordulás* főleg a gyenge vörösborkok betegsége. Okozója a *Bacterium tartarophorum*, mely a borkősavat elbontja, ecetsavat és propionsavat termel, de a glicerint és önit is megtámadja; a megfordulásban lévő borknak bő üledéke van, levegőn néhány óra alatt erősen megtörik. Ez a betegség a szín romlásával kezdődik, a bor íze báyadt lesz, később zavarosság áll be, a bor barnul és széndioxid fejlődése közben csapadék válik ki stb. Úgy védekeznek ellene, hogy szűreteléskor a rothadt szemeket óvatosan eltávolítják, ügyelnek az erjedés rendes lefolyására, a cukor lehetőleg erjedjen el teljesen. Ha a betegség már megjelent, csak erős kéneezés és pasztörözés segíthet a bajon.

A *zavarosság* gyakran baktériumok (*Mikrococcus vini* stb.) következménye; rendszeren a főerjedés után az élesztő jól kiválik ugyan, de vannak esetek, amikor még tovább sarjadzik s illanó savak képződnek. P. o. az idejében le nem fejtett borok seprőjében lévő élesztő baktérium hatására finom szemecskéjű, nyálkás anyaggá bomlik, mely a borknak zavarosságát okozza, a fehérbor opálós-kékes, a vörös fénytelen, báyadt lesz. Védekezni lehet kéneezéssel, utána szűréssel, derítéssel, majd újra kéneezéssel. Legjobb ellenszere a pasztörözés.

A *hidrogén-szulfid* a borban kénvegyületekből fejlődik. Kén juthat az erjedő mustba, ha a fűrtöket lisztármattal ellen kénporozták, a hordók kéneezésekor a megolvadt lecspegegő kénből, de a kén tökéletlen elégségeskor a hordó falaira is lerakódhat finom kénpor. Az alkoholt oldja a kén, az élesztőben lévő hidrogénáz enzim és más apró szervezetek is termelhetik hidrogén-szulfidot, merkáptánokat stb. Hidrogén-szulfidtól a bor záptojásszagú lesz. Enyhébb esetek szellőztetéssel javulnak; súlyosabb esetek szellőztetéssel kapcsolatos fejtest igényelnek, kéneezett hordóba,

mikor a kén kiválik ($2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$) és derítéssel, szűrőssel eltávolítható.

Az *egériz* súlyos borbetegség, melynek következményei nem hártathatók el. Kétségen kívül baktériumok okozzák, melyek a *Bacterium manni-topoeum*-hoz közelállók. A kellemetlen ízt acetamid okozza, ez különösen a bor lenyelése után mint utóíz érvényesül. Megjelenik mind fehér-, mind vörösborkokban, de főképp délvideki vörösborkokban. Némileg javul eponit hatására, de nem eléggé.

A *fekete törés* olyan hiba, melyet a fekete, oldhatlan ferritamát okoz. A borban ez a vegyület eleinte szintelen ferrosó-alakban van jelen, mely oldható, de idővel ferrisóvá oxidálódik. A borok kékesfeketék lesznek.

A vas rendes alkotórésze a bornak, de csak csekély mennyiségben, 1 hl-ben lehet 1 g, de rozsdás edénytől, vasszegettől stb. több vas is juthat a borba, mert a vas savakban oldódik. Derítéssel és szellőztetéssel ez az enyhe borhiba könnyen javul.

A *fehér törés* oldhatatlan ferrofoszfát képződésén alapul. Fehérborok gyengén kékes színt vesznek fel, majd szürkés-kék csapadék válik ki; ez a kékes zavarodás szintelen üvegben, a világosságon eltűnik, de ha az üveg sötétben áll, a zavarodás megint visszatér. Valószínűleg a fény redukálja a ferrisókat és sötétben a ferrosók ferrisókká oxidálódnak. Erős szellőztetés, derítés tanninnal és zselatinnal, azután kénezés használn.

A *barna törés* (das Rahnwerden) főleg mustok és fiatal borokon mutatkozó hiba. A bor pohárba öntve, felülről lefelé eleinte barnul, később sajátságosan csillogó hártya képződik, végül barna csapadék válik ki; aztán gyakran önmagától megtisztul a bor, bár világos színt nem kapja vissza és zamataja is elvész. Ezeket a jelenségeket az önoxidáz nevű enzim okozza, mely a bor festőanyagát, az alkoholt és éteket széndioxid fejlődése közben oxidálja. Ennek az enzimmel működését literenkint 0-01—0-08 g kéndioxid megakasztja, amiért is minden fiatal bort az első fejtéskor gyengén kénezni szokás. Előrehaladottabb barna törés derítést és erős kénezést igényel.

Az *elvénelésen* (die Firne) értjük azt, ha hosszabb ideig ászkolt bor öziú lesz (oxidálódás). Ezt a nem mindig kedvelt óízt okozhatja az első fejtésnél kapott túlsok levegő is. Mesterségesen adagolnak a borhoz széndioxidot, hogy ízét felfrissítsék, ez azonban csak részben sikerül.

A *bágyadt iz* szintén akkor jelentkezik, ha a bor meleg pincében elveszti széndioxidját és üres, „bágyadt” lesz. Ugyanez tapasztalható

egy ideig pasztörözés után is. Segíteni széndioxidáram bevezetésével lehet, azután pedig fiatal, úde borral kell házásítani.

A *faizt* a nem kellőképp előkészített hordóból kaphat a bor. Rendes elbánás, zselatinnal való derítés után a faiz elműlik.

A *hordók* anyaga tölgyfa (Olaszországban gesztenyefa); általában jobb az olyan fa, amelynek érgyűrűi sűrűk, mert ezekben a kiüregozható anyagok mennyisége csekélyebb. Az új hordókat, kivéve a cognac-os hordókat, először rendszeren lenolajfirniszsel kenik be. Az abröncsokat olvasztott aszfalttal vagy vaslakkal, esetleg vazelinnel védik a rozsdásodástól.

Az *új hordót* ki kell tisztítani, különben csersav és festőanyag kerül a mustba vagy borba, ami kellemetlen ízt, szagot és színt okoz. E célból a hordókat *gőszölik* vagy kiforrázzák és azután forró sződa-oldattal áztatják, utána forró, langyos, végül hideg vízzel áztatják ki 2-3 napig. Újbor befogadására az ilyen hordók alkalmasak, de öbort még gondosan kitisztított új hordóba sem tanácsos fejtetni, mert a bor „faizt” vehet fel, ami annál jobban érezhető, mennél érettebb a bor. Némelyek kiforrázás után a megszáradt hordó fenekét kiveszik s a hordó felületét belül fátyálal kigézik; ezután a hordót jól ki kell mosni, különben kreozot-, kátrányízű lesz a bor!

Öbort jobb régi, már használt hordóba tenni.

A szállítóhordó 300 liter irtartalmú szokott lenni.

A *cementtartányok* belül üveggel vagy zománcos agyagcsempékkel vannak bélelve. Előnyük, hogy a pince helye jobban kihasználható, a pince nedvessége nem árt úgy, mint a hordóknál. A cementtartány olcsóbb, tartósabb, könnyen tisztítható, kisebb a párolgás okozta veszteség (csak $\frac{1}{100}$). Hátrányuk, hogy nem mozdíthatók el helyükről; fiatal bornak kell a donga likaeskaín közlekedő levegő, ami a cementhordóknál hiányzik. Nagymennyiségű borok összevágására a cementtartányok beváltak. Kész, érett bor cementben változás nélkül eltartható. A *dugóíz* rossz minőségű dugótól eredhet, a nélkül, hogy a dugó penészes lett volna (tehát nem penészíz). Csak jó minőségű kifogástalan dugót kell használni.

A *hordóíz* úgy, mint a faiz, eltüntethető derítéssel, kénezett hordóba fejtéssel és ha ez sem használna, eponittal kell a bort kezelni, ami a dugóíz ellen is bevált.

A *kenderiz vagy zsákiz* ki nem mosott szűrőzsákok, seprőpréselőzsákokból eredhet. Zsákizű borok javulnak szűrés, fejtés, derítés, esetleg eponit hatására.

A *Labruscaiz* nem tüntethető el, de mérsékelhető eponittal. Az eponit kissé gyengíti, halványítja a borok színt; csak a közvetlenül termő,

amerikai szőlőkből szűrt othello-, izabella- és delaware-borokon érezhető ez a jellegzetes íz, tehát nem is hiba, de nálunk sokan nem szeretik.

Karameliz vagy főttiz pasztörözött borokon észlelhető hiba, melyen nem lehet segíteni. Onnan ered, hogy túlmagas hőfokon történt a pasztörözés, vagy pedig túlhosszú ideig volt a bor 65–72 C°-on. Három perc rendesen elég.

A fémiz rézedényből vagy sárgarézcsapból kioldott fém következménye; a borban lévő sav megtámadja a fémeket. Nem lehet kiküszöbölni.

A *lúgos iz* akkor mutatkozik, ha a savtalanításkor túlsók kalciumkarbonát jut a borba. Egyetlen segítséget a házasítás savanyú borral.

Zöldiz, kocsony- vagy csutkaiz a kocsonyokból a borba került anyagoktól származik (lásd előbb). A zöldízü bornak rendesen színe sem megfelelő; zavaros, barnás. E hibán segít a zselatin-csersavval végzett derítés, fejtés és kénozás.

Seprőzt és szagot kap a bor, ha sokáig marad a seprőn, tehát ha az első fejtés későn történt. Használ ellene a szellőztetéssel kapcsolatos fejtés gyengén kénczett hordóban; esetleg felöntés friss szőlőtörkölyre és újra átérjesztés.

A *talajiz* nem származik bebizonyítottan a talajtól. Fűstre emlékeztető különös mellékeze van némely vidék borainak, melynek okozója ismeretlen. Az ilyen borokat talajízü boroknak nevezik. Ilyen borok hamualkatrészeinek vizsgálata nem ad eltérő eredményeket. Lehet, hogy a vidék élesztőjének anyageseretermékai okozzák. Enyhíthető e hiba házasítással. Gyakran hallunk „meszes” borokról, az ízt a talajjal hozzák összefüggésbe. A „meszeség”-nek nincs alapja, mert ezekben a borokban sincs több kalciumsó, mint más borokban.

Idegen iz és idegen szag onnan eredhet, hogy már a szőlő és a bor is könnyen felveszi a környezet szagát, pl. a gyárak füstjének a karók telítésére használt kátrány szagát; a pincében festékszagot, gépaliszagot, rothadó burgonyaszagot stb. Az idegen iz eltávolítására néha sikerrel alkalmazták a szellőztetési fejtést, kazeinderítést, eponitkezelést.

Fagyott borok. Mennél több alkohol van valamely borban, annál nehezebben fagy meg. Hidegben nagyobb a fehérje- és borkőkiválás. A bor egész tömegben nem fagy meg, csak jéglemezek fagnak ki, melyek azonban nemcsak tiszta vizet, hanem egyéb boralkotórészt, pl. 1–2% alkoholt is tartalmaznak. A megfagyott zavaros bor melegebb helyen négy-öttheti állás után megint önmagától tisztulni kezd, ami derítéssel siettethető, tehát a megfagyásnak kellemetlen következménye nem marad. A palackban szállítás közben megfagyott bor szétrepesztetheti az üveget.

1. A borgazdaság melléktermékei.

Törkölybor (csiger, löre) a friss szőlőtörkölyből vízzel készült oldat elerjesztése útján készül. Erre a célra háromnaposnál idősebb törkölyt használni tilos és a víz mennyisége legfeljebb csak annyi lehet, mint amennyi a törkölyből kapott must negyedrésze. A törkölybort csak házi fogyasztásra (munkásbor) és legfeljebb csak 20 hl mennyiségben szabad készíteni, de árusítani tilos.

A törkölyt víz helyett cukorvízzel kioldani tilos.

A törkölybor minősége függ a szőlőminőségtől, főleg attól, hogy a törkölyt mennyire sajtolták ki, mielőtt vízzel kioldták volna, és függ a kioldáshoz használt vízmennyiségtől is. A must kisajtolása után a törköly ne érintkezze sok levegővel, mert megcsempesedő bort eredményez. A vizet a törkölyre felöntve, 2–3 napig rajta hagyják, aztán kisajtolták. Mivel a törkölyborban kevés alkohol van, könnyebben romlik. Petiot burgundi szőlőbirtokos cukorvízzel oldja ki a törkölyt. Így készülnek a petiotizált borok, de készítésük nálunk tilos.

Seprőbor a fehérborok első fejtése után visszamaradó 5–7% seprőből készül, sajtolással. A hordóban leülepedett seprőt, melyről a bor tisztáját lefejtették, zsákokba rakva, kisajtolták. A seprő most a zsákokból kivéve már nem hajlítható, inkább törik. A kifolyó lé a seprőbor, melynek minősége attól függ, hogy milyen volt a seprő, illetőleg milyen borokból rakódott le, mert testes, édes borok seprője értékeesebb, mint a vékony tömegborok seprője. A seprőbor nem igényel különleges eljárást. Bortörvényünk megengedi úgy a saját termésű, mint a másztól beszerzett bornak seprőjéből seprőbor kisajtolását; de borseprőből vízzel borszerű italt előállítani tilos.

A *borkő* a szőlőben lévő borkősavból, a bogyó érése közben képződik. A szőlőben 0·4–0·8% borkő van, mely részben a törkölyben marad, részben átmeleg a mustba, a seprőbe, a borba. Mintán a borkő alkoholban oldhatatlan, a hordó falain kristályalakban leválik.

Megkülönböztetünk nyers, tisztított és tiszta borkövet. Tiszta borkő a savanyú káliumtartarát (cremor tartari), $C_4H_4KO_6$, fehér por.

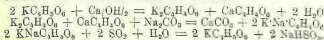
A *nyers borkő* nemcsak kálium-, hanem kalciumtartarátot is tartalmaz. A törköly és a seprő is feldolgozható borkőre. A törkölyben lévő borkőmennyiség változó, a szerint, hogy a must törkölyön erjed-e, készült-e belőle törkölybor, mely utóbbi esetben vízzel már kioldották, tehát borkőre feldolgozni nem érdemes. Az azonai kisajtott szőlőtörkölyben 0·5–1·0%, a vörösbortörkölyben 3–5% borkő van. A vörösbortörkölyből rendesen pálinkát főznek (leparlással), miről később lesz szó. A leparlóüstben visszamaradt törkölyös levét melegen

kisajtoltva, lassan kihűtik, mikor a borkő kristályokban kiválik. A kristályokat szellős helyen szárítják meg. A nedves borkő könnyen megpenészedik. A folyadékkal, melyből a kristályok kiválnak, még sok értékes anyag megy veszendőbe. Ez tehát csak a kisiparban főzött, nem gazdaságos eljárás, mely szerint 100 kg törkölyből csak 0.4—1 kg nyers borkő állítható elő. A bortermelő nem rendelkezik azzal a berendezéssel, mely a gazdaságosabb eljárás előfeltétele, ezért rendszeren éppúgy, mint a seprőből, nem a termelő választja ki a borkövet; a szőlősgazda ezeket a nyersanyagokat csak konzerválja a borkőgyáros részére. A kemény seprő is könnyen romlik, ezért a sajtolás után azonnal hordóba rakják és jól betaposkodik, hogy levegő ne maradjon közötté. A megtöltött hordókat befecskelik és hűvös helyen tartják. A seprőben tetemesen több borkő van, mint a törkölyben. A vörösborkő seprőjében csak 4—5% borkő van, mert a vörösborkő a törkölyén erjed, mincképpen a fehérborkő seprőjében 8—10% borkő is van és a sajtoló sűrű seprőben 20—24% nyers borkő is lehet. Értékesíti a szőlősgazda az ászokhordók falaira lerakódott nyers borkövet is, melyet kézi csákánnyal levesz a hordó faláról, kiterítve megszártja és eladja a borkősavgyárosnak. A nyers borkőben csak 70—75% a borkősavas kálium és kalcium, a többi élesztő, festőanyag-hulladék stb.

Borkő termelésére szabadalmazott számos eljárás közül csak a következők váltak be: A durván megőrölt nyersanyagot vízzel és tömény sósavval főzve, oldják. A vasat ferrociankáliummal, az arzén- és ólom-szennezéseket bárium-szulfiddal kiszűböllik ki, azután spódiúmmal elszíntelenítik az oldatot, melyet aztán sűrű szűrőruhán át szűrő-sajton leszűrnek. A szüredékhez annyi nátriumkarbonát-oldatot és a kalciumtartarát mennyiségével egyenértékű káliumkloridot kell keverni, hogy éppen félig legyen közömbösítő. Ezt úgy végézik, hogy az oldat felét közömbösítik s aztán a másik, savanyú felével összekeverik. Így termelhető kb. 95—98%-os borkő.

Jobban vált be az ú. n. **közömbös eljárás**: 1000 kg finoman őrölt nyersanyagot 3000 liter vízzel szurok-fenyőfakadban összekevernek, gözt hajtva bele, mésztejet adagolnak lúgos kémhatás beállításáig. Ezután annyi káliumkarbonáttal keverik össze, amennyi volt elemzés szerint a nyersanyagban a kalciumtartarát. Ezenkívül még annyi tömény szóda-oldatot öntenek hozzá, hogy a kalciumtartarátban levő kalcium mind kalciumkarbonáttá alakuljon. Kalciumra ammonoxaláttal kell kémlelni. Ekkor káliumnátriumtartarát-oldat (Seignette-só) keletkezik, melyet nátriumsulfiddal a vastól mentesítenek, azután faszűrő-sajton át szű-

rik. A tiszta szüredékbe kéndioxidot hajtának be hidegen, mire a Seignette-só borkőre és nátriumbiszulfitre bomlik:



Igy 98—99%-os borkőtartalmú csapadék nyerhető, melyet centrifugálással és vákuumszáritószekrényekben szárítanak.

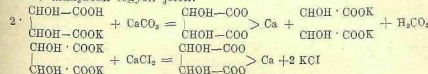
A borkövet főleg sütőporok készítéséhez használják, csak kevés kell a festőiparban, galvanos ónozáshoz stb.

A **borkősavgyártás nyersanyagai** a szőlőtörköly, a borseprő és az a nyersborkő, mely az ászokhordókra lerakódott. Ezekből a különféle borkősavgyártási módok szerint először, közbelső termékül, borkősavas kalciumot állítanak elő, s ebből kénsavval felszabadítják a borkősavat. A borkősavas kalcium előállítására 4 módszer terjedt el:

1. A **leöntési módszer** a legregibb és kisebb gyárak még ma is ezt használják. Alapja az, hogy a nyersanyagot hidegen, vagy melegen sósavval vonják ki, illetve sósavval keverik, aztán üleptik s az oldat tisztáját leöntik. A nyers savanyúoldatot mésztejjel vagy iszapolt krétával óvatosan közömbösítik, vagyis a kalciumtartarát kicsapják, ügyelve arra, hogy vas, alumínium és kalciumfoszfát ki ne csapódjék. Közömbösítés után egyideig még keverik, aztán a csapadékot leüleptik. A folyadék tisztításának lebecsátása után a kalciumtartarát szűrő-sajton gyűjtik össze.

2. **Dietrich eljárása magasnyomással**: A nyersanyagot vízzel péppé keverve, ólommal bélt autoklávbán, 4 légköri nyomás alatt, gőzzel 3—4 órán át melegítik; innen ólommal bélt fakadba teszik át, melyben annyi nyerssóssavval elegyítik, amennyi a borkő feloldásához szükséges és a keletkezett feketés tömeget szurok-fenyőfakadba készült szűrő-sajton jüta- vagy teveszőrszőrűkendőn átszűrlik. A lepényeket jól ki-mossák, a savanyúleveket összegyűjtve, mésztejjel annyira közömbösítik, hogy az oldat kémhatása a lakmusszal még savanyú legyen, de krétával ne pezsejen. A borkősavas kalciumot ki-mossák stb.

3. **Rasch közömbösítő eljárása** főleg szárazseprő feldolgozására vált be. Eljárása szerint káliumhidroxiddal közömbösít és egyidejűleg kalciumkloridot is adagol. Ha a mésztejjel való semlegesítés megtörtént, akkor az oldatban még közömbös borkősavas kálium, melyet kalciumkloriddal kell átalakítani úgy, hogy végre az összes borkősav kalciumsó alakjában legyen jelen:



A daraszerűen felaprított nyersanyagot forró fűthető dobozban, 2–3 órán át 110–120 °C-ra melegítik, vagyis csíráltatják, hogy baktériumok később, a hosszadalmas eljárás folyamán kárt ne tehessenek. Az így előkészített nyersanyag kavaróval ellátott fakádakba kerül, hol hideg vízzel keverik össze, 15 súlyrész nyersanyagot 100 súlyrész vízben. A vízben előzetesen feloldják a megfelelő mennyiségű kalciumkloridot. Most a mésztejjel való közömbösítés következik, amit 25–25 °C-on végeznek, folytonos keverés közben. A közömbösítés rendszeren kb. 3 óráig tart. Meg kell győződni arról, hogy van-e jelen kalciumklorid? (Ammonoxalattal). Azután még 2 órán át keverik és 4 órán át üleptik. Ha a leüleptítés megtörtént, akkor a folyadékot leöntik és ezt 6 óránként, összesen nyolcszor megismétlik.

4. *Kownatzki módszere:* A nyersanyagot darává őrölve lakádiban háromszor annyi vízzel keverik össze, aztán ólommal bélelt autoklávban keverve, felmelegítik forrássá és mésztejjel, csaknem annyira közömbösítik, hogy a lakmusz még gyengén savanyú kórháztást jelezzon, majd kavarás közben 2–3 órán át, 3 légköri nyomás alatt tartják. Az autokláv tartalmát ezután átnyomják hűthető vastartányba, hol folytonos keverés közben lehűl 30 °C-ra, majd a megfelelő mennyiségű kalciumkloriddal összekeverve, a hőmérséklet lehűl 15–20 °C-ra. Az oldásból absorbeálódik. Végül vasból készült szűrősapjton szűrőssel és kimosással megkapják a kalciumtartarátot.

A *szabad borkősav* a borkősavas kalciumból következőképpen készül: A jól kimosott kalciumtartarátot vízzel elkeverve, az elbontó készülékben kénssavval bontják el. Az *elbontókészülék* ólommal bélelt, kavarókkal ellátott, ólomcsővezetékek gözzel fűthető henger, melybe 100 g mésztartaratra 52–12 kg töm. kénssavat adagolnak. Az elbontó készülékben, keverés közben, legalább 1 órán át főzik kénssavval, aztán a gőzbevezetőcsapot elzárva, a henger tartalmát ólommal bélelt szűrősapjton gyorsan kiszajtolják; a szűrőkendőn marad a kalciumszulfát, míg a lefolyó, mintegy 10 Bé sűrű lé, melyben a borkősav oldva van, a *besűrítőbe* kerül. Ez a besűrítés is ólomedényekben, újabban vákuumban, történik. Először 30 Bé fokra sűrítik, mikor még gipsz válik ki, a leeresztett oldat tisztáját bárium-szulfáddal az arzéntől és az ólomtól megtisztítják, aztán az oldatot szűrőn átvesztve, továbbésűrtik 43 Bé fokig. A 43 Bé fokos oldatot ólomtartányban hagyják kristályosodni. Néhány nap múlva, a kristályokról lebocsátott anyalúgot tovább sűrítik 48 Bé fokra, melyet szintén kristályosodni hagynak. Ebből már sötétebb kristályok válnak ki. A megmaradó lúgot visszakerülnek az üzembe, hol felhígítják 25 Bé fokúra és kalciumtartaratra dolgozzák fel.

A nyerskristályokat, melyek a 43 és a 48 Bé fokos oldatokból kiváltak, vízben oldják, spódiummal elszíntelenítik, ferrociankáliummal mentesítik a vastól. Az így kapott színtelen borkősavoldatot, ólommal bélelt kristályosítószekrényekben 40 Bé sűrűséggel kristályosodni hagyják, esetleg vízből újra átkristályosítással még egyszer tisztítják.

A *szőlőtörköly mint takarmány* nyers állapotban nem használható. Ártalmas az állatokra a borkő és az erjedő törkölyben lévő alkohol. A törkölyt elvermelve, azaz kádakba vagy cementtartányokba taposva, takarmányinséges években korpával, melással keverve használják fel.

A 60–70% vizet tartalmazó törköly szárazanyagában van: 9–14% protein, 6–12% zsír, 41–65% nitrogéntől mentes anyag, 10–16% cellulóz, 5–10% hamu.

A *szőlőtörköly trágyának* is értékesíthető; hatása az istállótrágyáét közelíti meg, bár lassan bomlik el. Értékes részei 0.6–0.8% kálium, 0.2–0.3% foszfor-savanhidrid és 0.7–0.9% nitrogén. A törköly hamuja tehát értékes kálium- és foszfor-savtrágya. Néha hamuszírt is készítenek belőle, a törköly hamuját kilúgozván.

A *szőlőmagrakkból* friss állapotban, mielőtt megavasodott volna, szőlőmagolaj termelhető. A friss törkölyben átlag 25% mag, a friss magban 64% víz és 5.5% olaj van. A fehér-szőlők magja olajban gazdagabb. A hideg sajtolással készült olaj arany-sárga, kellemes, ehető olaj, míg a sajtolat lepényt, dacára annak, hogy csersavtartalma jelenléte, néhol a takarmány közé keverve, használják fel. Olaszországban a sajtolat lepényből teaszírt italt készítenek. Az olajtól mentes szőlőmagból alkohollal kioldható a csersav. A szőlőmagokból pörkölés és őrlés útján pótkávé is készül.

A *törkölypálinka.* A szilretelésnél kiszajtolt szőlőből a törkölyben marad a szőlő minősége szerint több-kevesebb cukor, melyet erjesztéssel alkohollá változtatnak és ledesztillálnak. A törköly, levegővel érintkezve, megecetesedik, ezért elvermelik, azaz hordókba vagy cementtartányokba tapossák be, hogy levegő ne maradjon benne. A megtelt tartányt befűdik szőlőlevelekkel, ezekre 20 cm agyagsárréteget, erre pedig néhány cm homokréteget raknak. A betaposott törköly, néhány hét alatt, elerjed. Az erjedés közben keletkező széndioxid a törkölybe dugott csövön keresztül távozik el. A gázvezetőcsövet felül kotyogóval látják el. Rendszeren meg a föl tartalmán elvezik a képződött alkoholt leparlását. Erre a célra egyszerű, ú. n. kisüstöt, rézből készült leparló-készüléket használnak. Az üstbe egy hl törkölyre még 30 liter vizet öntenek és szabad tűzön melegítve, desztillálják le az alkoholt. A desztillátást addig folytatják, míg a locsepegő és lehűtött párlat alkohol-

tartalma, legfeljebb csak 2–3%. A kisüst egyszeri töltésének lepárlása 3–6 óráig tart.

Az első párlat átlag 15–20% alkoholtartalmú; ezt a kitisztított kisüstből másodszor is párolásnak vetik alá, melynek párlata már 40–50% alkoholt tartalmaz. A desztilláció elején megy át az ecetétér (77 C°-on forr.) Ezt rendszeren külön gyűjtik össze, nátriumkarbonáttal közömbösítik (lakmusz) és a közömbösített előpárlatot újra ledesztillálják. A desztillálás vége felé párolog át az önantéter; miután az önantéter is rontja a törkölypálinka ízét, ha több van jelen a kellő mennyiségnél, ezt is külön gyűjtik össze. A törkölypálinkában aránylag sok az önantéter, amely jellegzetes ízű és szagú, alkoholban oldódik, de vízzel elegyítve, tejszerű zavarodás következik be, mert a hig alkoholból kiválik. 100 rész törkölypálinkában mintegy 0-95 rész kozmósaj, esetleg több is van.

Nagyüzemben rektifikátorral és deflegmátorral felszerelt lepárlókat használnak, bár nálunk még nagyon elterjedt a kisüst.

A frissen lepárolt, színtelen, kb. 50 térfogatszázalék alkoholt tartalmazó törkölypálinka még nyers, tehát érlelni kell. Ez tölgyfahordókban történik, a dongából kioldott anyagok feistik sárgára. Néha a pálinkáshordók belsejét parafinnal vonják be, hogy a donga likacsain eltávozó alkoholvesztéség kisebb legyen.

A *seprőpálinka* a seprőben lévő alkohol lepárlása útján készül. A ki nem sajtolt seprőből 10–20 liter 50%-os pálinka termelhető. Sokkal kevesebb, 100 kg-ból csak 2–5 liter állítható elő a keményre sajtolt seprőből, melyet 3-szoros vízzel kell hígítani a kisüstben. A seprőpálinka még több önantétert tartalmaz, mint a törkölypálinka, ezért hosszabb érlelést, ászokolást igényel. A seprőpálinka kozmósaj tartalma is nagyobb, csaknem 1%. A seprőpálinka különben ugyanolyan módon (kisüst) készül, mint a törkölypálinka.

A *borpárlat* (cognac) csak akkor lehet jó, ha jó borból készül. Ecetes, dohos, penészes, tejsavas borok hibája a párlatban alig csökken. A konyak minősége függ még a bor érési állapotától, a lepárlókészülék szerkezetétől és a konyak érlelési módjától is.

A konyak előállítása a Charente-folyó vidékéről (központja: Cognac város) származik. Rendszeren az első fejtés idején, de legkésőbb tavasszal végzik lepárlását.

Erre sokféle készülék szolgál, pl. a Savalle-, Neukomm-, Stollár-féle stb., melyekkel egyszeri lepárlással is kellő erősségű párlat kapható, de a konyakgyárosok inkább az egyszerűbb készülékeket használják, melyek csak főzőüstből, hűtőből s előmelegítőből áll-

nak. Az üst befogadóképessége rendszeren 5 hl. Ebből kifőznek 125 litert, azután külön gyűjtőbe lepárolnak még 50 litert. Az egyszerűbb készülékkel kétszer kell desztillálni; először 35 térfogatszázalékos alkohol-, másodszor 55–70 térfogatszázalékos alkoholtartalmú konyak desztillál át.

A konyak 45–70% alkoholtartalommal készül. A hosszabb ideig ászokolandó konyakot magasabb alkoholtartalommal párolják át, mert állás közben veszít szesztartalmából és desztillált vízzel hígítható, mi az íz simaságát emeli. A konyak eredetileg színtelen, színét a tölgyfahordótól kapja, melyből festőanyagot, cersavát, gyantákat stb. old ki; miközben érlelik, az évi veszteség alkoholban 5–7%, ami függ a pince levegőjének víztartalmától. A párolgáskozta veszteséget a hordónak feltöltögetésével kell pótolni. Erre azonos minőségű párlatot kell használni.

Az érlelés 2–15 évig is eltart és csak teljesen készen palackozzák. Az érlelés drága lévén, igyekeznek idejét rövidíteni. (Eszközei: karamell való festés, zamatosítás, cukrozás, villanyozás, ózonizálás stb.)

Forgalomba kerül sok *hideg úton készült* közönségség silány áru is, amely finomított alkoholból, karamellból és önantéterből, meg vízből áll (tehát bor nélkül). Annak bebizonyítása, hogy a konyak tiszta borpárlat-e, vagy adtak-e hozzá alkoholt is, nehéz feladat. A kész, jó konyak vonadéktartalma 0-5–25%, cersavtartalma 0-2–0-9%; azonkívül tartalmaz még illanósavakat, észtereket, magasabb alkoholokat, aldehideket, furfurolt stb.

A Charente 1904. évi boraiból készült 22 konyak vizsgálatának eredménye X. Roques szerint:

Sav	10-0	37-7	átlag	18-6	g	100	liter	tiszta	alkoholra
Aldehidek	3-8	33-5		14-6	"	100	"	"	"
Észterek	65-9	213-0	"	121-0	"	100	"	"	"
Magasabb alkoholok	115-0	292-4	"	211-4	"	100	"	"	"
Furfurok	0-2	4-4	"	2-4	"	100	"	"	"

Az 1924. évi IX. t.-c. (bortörvény) szerint „borpárlat” az a szeszes folyadék, amely kizárólag természetes bor lepárlása útján készült; „borpárlat mint szeszes ital”, borpárlatnak érlelése, esetleg ízesítők hozzáadásával készült (konyak, brandi, borláng, borfia, borlelle, bortüze, Vinignis stb.).

A *borolaj* vagy *őnantéter* a vajsav, kaprinsav és kaprilsav etil- és amilészterekinek elegye. A borban felette kevés borolaj van. Előfordulását a borban először 1836-ban J. Liebig és Pelouze mutatta ki. A törköly- és a seprőpálinka jellemző arómáját az őnantéter okozza. Ezekben sincs sok belőle. Forráspontja 225–260 C°. A borolaj tömény állapotban kellemetlen, erősen hígítva kellemes borzamatosságú. A leg-

több önantéter a seprőben van. Ebből úgy állítják elő, hogy a seprő lepárlása után az üstben visszamaradó moslékhoz 0-5% kénsvavat öntenek és ólommal bélelt, vagy pedig üvegből készült lepárlókészülékkel gőzzel ledesztillálják. A párlat feletlen üszó olaj elkülöníthető a vizes résztől. 100 kg seprőből 40 g borolaj kapható. Használják likörgyártáshoz, törkölypálinka és konyakutánzatok készítéséhez is. A tiszta önantéter szintelen, lágtolyós, csípős ízű; fajsúlya 20 C°-on 0-85.

Önín vagy önoeyanin néven kerül forgalomba a szőlő kék festőanyaga, melyet francia gyárak a vörösbőr törkölyéből állítanak elő. Tisztán először Heise állította elő (l. Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamt 1889 és 1894) úgy, hogy ólomsvával kicsapta, kimosta, megszártította és ebből az ólomlakkból hidrogénszulfiddal leválasztotta az ólmot.

2. A pezsgő- és a habzóborok.

A XVII. század vége felé egy Perignon nevű benczedkreudi szerzetes volt az első, akinek a Champagne-ben sikerült a bor erjedése közben leváló élesztőt a zárt palackból úgy eltávolítani, hogy a széndioxid ne szabaduljon ki az üvegből. Ez az eljárás az alapja a pezsgőgyártásnak még ma is, vagyis a pezsgő széndioxidtartalmának legnagyobb része a cukorból, élesztő hatására, a palackban keletkezik.

Újabban készülnek olyan széndioxidtartalmú borok is, amelyeknek széndioxidját nem az üvegben, erjedéssel állítják elő, hanem a borba belenyomják. Az így készült széndioxidos borokat nem pezsgőnek, hanem habzó boroknak nevezik.

A jó pezsgő nem túlérős, nincs benne sok széndioxid és a széndioxidnak egy része nem illan el azonnal, többé-kevésbé édes, világossárga színű. A pezsgőspalackban lévő, rendszeren 3-5-6-0 légköri nyomás nemcsak a széndioxidtartalomtól, hanem a hőmérséklettől is függ. Ezért is hűtik a pezsgőt. Függ továbbá a nyomás a bor összetételétől, főleg alkoholtartalmától, mert az alkohol ugyanolyan körülömlött szilárd több széndioxidot nyel el, mint a víz, míg a borban oldott szilárd anyagok, cukor, savak stb. némileg csökkentik a bornak széndioxidot elnyelő képességét.

A pezsgőgyártás részletei: a bor előkészítése, palackozás előtti adalékok, a palackozás és erjedés, az élesztő eltávolítása, a likőr hozzáöntése, a palackok végleges lezárása, adjuszálása stb.

1. *A bor előkészítése.* Földolag, hogy a bor pezsgőgyártásra alkalmas legyen; olyan szőlők, amelyekből nehéz, vonadékos dús, testes, erős borok lesznek, alkalmatlanok, de nem alkalmasak az illatos borok sem, mert az illatanyagok széndioxid jelenlétében teljesebben érvényesülnek. Legjobb a könnyű, vékony, vonadékos szegény, tiszta ízű, nem

túlsavanyú, kék burgundiból készült kletetbor. A fiatal bort rendszeren december közepén fejtik először; ezzel kapcsolatos, a pezsgőgyárnak igen fontos művelete a *coupage vagy összerágás*. Hogy évenként egyenlő, standard árú legyen, különféle borokat kell összerágani, összeházasítani. Az összerágás után az újra zavarossá vált bort azbesztiszűrőn leszűrve, gyengén kénezett hordóba bocsátják, vagy szűrős helyett vizahólyaggal és tanninnal derítik s aztán tavaszig állni hagyják, esetleg 1-2-szer átfejtik. A palackozás április-május előtt nem szokott sorra kerülni.

2. *Mit adunk a borhoz palackozás előtt?* A palackban új erjedést és széndioxidfejlődést előidézendő, cukrot kell a borba tenni (likőr), azonkívül kevés erjedő fiatal bort, vagy mesterségesen tenyésztett élesztőt is tanácsos beadagolni, hogy az erjedés annál biztosabban végbemenjen.

a) *Cukorhozzáadás.* Nagyon fontos a hozzáadandó cukor mennyisége, mert ha kevés a cukor, túlkicsiny lesz a nyomás; ha sok, akkor szétveti az üveget. Az üvegyárban a palackokat 20 légköri nyomásra próbálják ki, de hosszabb ideig kevés üveg bír ki 8 légköri nyomást. A pezsgőgyárak 2-3% töréssel számolnak. A hozzáadandó cukor mennyiség attól függ, hogy 3, 4, 5, 6 légköri nyomás elérésére számítnak. Tekintettel kell lenni arra, hogy mennyi még ki nem erjedt cukor van a borban, mennyi a bor alkoholtartalma, mert több alkohol több széndioxidot old stb.

A cukornak a legfinomabbnak kell lenni, mert a legkisebb mellékíz is elrontja a pezsgőt. Rendszeren gyarmatcukrot, vagyis nádcukrot, illetőleg abból készült kandiszt használunk, melyben nyomokban szintén van melasz, de íze kevésbé kellemetlen, mint a répacukorban lévő melaszé. Silányabb pezsgők répa-süvegukor hozzáadásával is készülnek. A cukrot *likőr* alakjában elegyítik a borhoz. A likőr úgy készül, hogy a pezsgőből használt borral 50%-os cukoroldatot készítnak. P. o. 150 kg cukrot 300 literes hordóba (tve, a hordót borral teletöltik, ledugaszóják, ide-oda gurítják vagy géppel hossztengele körül mozgásban tartják, míg a cukor feloldódik. Azután a likőrt állati szénen vagy flannelszűrőn átszűrjük és tiszta állapotban, hordókban vagy palackokban raktározzák. Következésképpen számítható ki, hogy ebből az 50% cukortartalmú likőrből mennyi kell a borhoz: 100 rész dextrózból lesz 46-7 rész széndioxid, 1 g széndioxid szabályos térfogata 0-508 liter (a nyomás 760 mm és a hőmérséklet 0 C°); minthogy a likőrből nem dextrózt, hanem szacharózt van, tehát egy huszadrészel (95 : 100) kevesebb kell nádcukorból ugyanakkora térfogatú széndioxid fejlesztésére. Ha a bor 10 térfogatszázalék alkoholt tartalmaz és hőmérséklete 10 C°

és ebből olyan pezsgőt kell készíteni, melyben a nyomás 5 atmoszférára: akkor a széndioxidból elnyel:

az alkohol	10 fokon,	76 cm nyomás alatt =	35.14
a víz (90%)	10 " 76 " " "	" =	106.62 (9×11847)

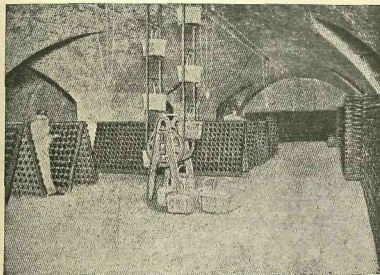
vagyis a bor literenkint 14176 liter széndioxidgázt bír elnyelni. Öt légköri nyomás elérésére ezt meg kell szorozni öttel, mikor $141763 \times 5 = 7088$ liter széndioxid, melynek súlya 10°C -on 13.57 g. Minthogy 1 g dextrózból lesz 0.467 g széndioxid, tehát 1 g széndioxid fejlesztéséhez 2.1413 g, 13.57 g-hoz 29.057 g dextróz kell, melynek $\frac{10}{100}$ része 27.6 g. Fel kell tételezni, hogy a borban is van még egy kevés, pl. 0.5% ki nem erjedt cukor, tehát egy literben 5 g, mit levonva a szükségesít nádcukor mennyisége végül, 23.345 g adódik ki. A megállapított likőrmennyiséget a hordóban a borhoz elegyítjük, még pedig a palackozás előtt legfeljebb egy nappal.

b) *Élesztődagolás.* Olyan élesztő kell, mely a borban a második erjesztést elvégzi, amit megnehezít a jelenlévő alkohol és az erős nyomás. Olyannak kell lenni az élesztőnek, hogy az erjedés után a dugóra lerakódó rész könnyen legyen eltávolítható, ne tapadjon az üveg falához, ezért kevés vizahólyagot is adnak hozzá. Végül olyan legyen az élesztő, amely nem termel szagos anyagokat.

3. *A bor palackozása és az erjedés.* Ha a hordóban lévő borhoz a likőrt, élesztőt, esetleg derítőanyagot hozzádagolták, megkezdik a bornak palackra fejtését. Nagyobb üzemek palacköltőgépeket használnak, míg kisebb üzemekben jó a közönséges „palackozó rézcsep” is, melynek két átváltható kifolyója van. A bort úgy kell átvinni a hordóból a palackba, hogy minél kevesebb levegővel érintkezzék. A palackot azonnal be kell dugaszolni előzetesen gőzben puhított „tirage”-dugóval, melyet kengyellel kötnek le. A rendszeren nyolcdecis palackot csak annyira szabad megtölteni, hogy a dugó és a bor között még kb 15 cm³ levegő maradjon. A lezárt palackokat eleinte 15, később 8–10 $^\circ\text{C}$ -os helyiségben úgy fektetik állványokra, hogy minden egyes palackhoz hozzá lehessen férni és hogy egynek az esetleges szétrobbanása a többi palack elhelyezésének biztonságát ne csökkentse. A palackok így maradnak az erjesztőpincékben 1–2–3 évig (73. kép). Az erjedés rendszeren lassan kezdődik, mert kevés élesztő van jelen s az is a levegőtől elzártan. Az erjedés egész idője alatt figyelni kell a borokat és szabályozni a hőmérsékletét. Az erjedés megindulása után zavaros lesz a palack tartalma s egyre több üledék (depot) válik le, melynek nagyrésze élesztő, fehérjefélek és borkő. Siettetni nem szabad az erjedést, mert a lassú erjedésnél fejlődő széndioxid belsebben kötődik le a borban, finom ízű szénsavas észterek képződnek. A palackban végbemenő erjedést *afro-*

méterrel ellenőrzik. Ez egy manométer, melynek dugóhúzóhoz hasonló csavarmentes bevezetőcsövét a dugón keresztülfürve, leolvasható a nyomás. Ha a bor a palackban már eléggé kiejert, akkor csökkentik a helyiség hőmérsékletét.

4. *Az üledék eltávolítása.* A vízszintesen fekvő palackokban az erjedés közben kivált seprő a palack hasában rakódik le. Eltávolítása végeztet lehetleg a dugó felé kell vinni az üledéket, ami úgy érhető el, hogy a palackokat olyan állványra helyezik, amelyen a palackok szájja lejtősen lefelé áll (73. kép), aztán a palackokat egy nyolcad fordulattal tengelyük körül megforgatják, így az összes palackokon nyolcszor végigmenve, végül a palack egy egész fordulatot tesz.



73. kép. Pezsgőbor állványok.

A palackokat forgatás közben úgy helyezik vissza az állványra, hogy lassankint mindjobban megközelítsék a függőleges, szájjal lefelé állást, míg végre az összes üledék (depot) a palack nyakában, a dugó fölött foglal helyet. Ha a palack falán egyes üledékrészek maradtak volna, akkor a palackok *elektrizálását* veszik segítségül. A palackokat nyakkal lefelé olyan készülékbe teszik, amelyen hossz tengelyük körül lassan forgatva, az edény falát kívülről kis kalapácsszerű ütések érik. Ezután a dugón összegyűjtött depot eltávolítása következik, amit *kiseprozésnek* (degorgéálás) neveznek. A kiseprozésnél a dugót ki kell venni, mikor a palackban lévő széndioxidnak nagyrésze elillanna, ha e műveletet és kiseprozést után a likőr hozzáadását és végre a palack bedugaszolá-

sát nem elég gyorsan végeznék. A kiseprözést úgy végzik, hogy a lefelé tartott palackon a dugót leszorító pengyelzárak eltávolítják, mire a dugó a belső nyomás következtében kifelé nyomul, végre kiugrik s utána kilöködik a seprő (depot) is; most gyorsan hozzáadják a megfelelő likőrt (dozirozás), a palackot ledugaszolják és dróttal („huzalsisakkal”) lekötik. Walfard eljárása szerint a degorzsálást úgy végzik, hogy a palackokat dugóval lefelé egy $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hűtőfolyadékba mártják, úgyhogy 1—2 cm-nyire beleérjen az üveg tartalma, mire rövidesen kis jégdugó fagy össze a depot-val; ha elvágják a dugót leszorító apárgát, akkor a hideg folytán összehúzódott dugó a belső nyomásra a jégdarabbal együtt kijön. A Walfard-féle eljárás tisztább és kevesebb veszteséggel jár.

5. *Likőrhozadás vagy dozirozás.* A kiseprözés után hozzáadandó likőr mennyiségétől függ a pezsgő jellege, édesége, zamata; a likőr összejáratása egyes gyárak titka. Rendesen úgy készül a likőr, hogy finom kandiszukrot oldanak vízben s aztán borpárlatot, gyümölcspárlatokat vagy esszenciákat elegyítének hozzá s végül megsűrík. Palackként a likőr mennyisége, a pezsgő édesége szerint, 25—250 cm³ közt változik. Ma már a likőradagolást is gép végzi.

6. *A palackok bedugaszolása* és drótsisakkal való lekötése után egy ideig hűvös helyre kerülnek a palackok, hogy a likőr a borral jól összekeveredjen és a széndioxid is még jobban megkötődjék (észterkeletkezés). Fogvasztásra a pezsgő csak néhány hónap elteltével kész, amikor cinkével, kupakkal stb. látják még el a palackot.

A *habzóbor* olyan széndioxidtartalmú bor, amelybe a széndioxidot mesterségesen sajtolják be, tehát a palackban, nem erjedés útján keletkezik. A habzóbor a pezsgő őseő útjánatának tekinthető. Rendesen fiatal, kész, mintegy 10—12%-os alkoholtartalmú borokat használnak a habzóborgyártáshoz; azért kell a bornak készre kezeltnek lenni, mert különben a széndioxiddal való elegyítés után megzavarosodnék. A borhoz likőralakban cukrot és alkoholt elegyítenek, megsűrík s erősfalú palackokban széndioxiddal telítik. Telítés előtt a bort lehítik $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra, hogy több széndioxidot nyelhesse el, aztán 1—3 légköri nyomás alatt, folyékony széndioxidot tartalmazó tartányból, széndioxiddal telítik. Ha finom bort, jó likőrt és tisztá széndioxidot használnának, kitűnő habzóbor állíthatnának elő; azonban rendesen silányabb bort, süvegekort, meg őseő konyakból álló likőrt szoktak használni, mert a habzóbornak őseőnek kell lenni. Gyakran pasztörizálják is a bort az impregnálás előtt. Az impregnálásnál főleg arra kell ügyelni, hogy a szénsav a levegőt kihatja és hogy ezáltal a bor csak szénsavval, de ne levegőtartalmú szénsavval telítődjék.

3. A gyümölcsborok.

Gyümölcsborok a szőlő kivételével más gyümölcsből készített borok; leginkább alma, körte, ribizske és egyéb bogyókból, ritkábban cseresznyéből, eperből, málnából készül bor, míg a délebbi országokban fügeből, narancsból stb. is készítenek bort. Borkősav, a szőlő jellegzetes sava, a gyümölcsökben nincs; a gyümölcsök jellegzetes sava az almasav és kevés citromsav. Titrálással megállapítva a savtartalmat, a szőlőbor mindig savanyúbb ízű, mint az ugyanolyan összessavtartalmú gyümölcsbor. A gyümölcsborok fokozottabb mértékben vannak kitéve a természetes savcsökkenésnek is, miután sok almasavat tartalmaznak, mely tejsavra és széndioxiddá bomlik.

Az 1924. évi IX. t.-e. (bortörvény) értelmében a friss gyümölcs levében lévő cukor elerjesztéséhez nemcsak vizet, hanem cukrosvizet (cukoroldatot) is szabad használni; egyébként azonban a bortörvénynek azon rendelkezései, melyek a bor kezelésére és a tiltott anyagokra vonatkoznak, irányadók a gyümölcsborokra is. Gyümölcsbor készítéséhez szőlőt, szőlőcsefét, törkölyt, mustot, bort vagy borseprőt használni, a gyümölcsort szőlőborral házasítani, a már kiejert gyümölcsort vízzel hígítani tilos.

A gyümölcsort tartalmazó hordókat nem szabad a bort (szőlőbort) tartalmazó hordók közt tartani, hanem ezektől lehetőleg távol és különállóan kell a pincében elhelyezni.

A gyümölcsbor csinálására alkalmas gyümölcsök levét veszteség nélkül, gépi berendezésekkel lehet előállítani. A nagyobb gyümölcsöt, (almát, körtét) meg kell mosni, a bogyókat nem. A kiválogatott tiszta, érett gyümölcsöt egymással szemben forgó, rovátkolt hengerek között péppé zúzzák; a hengerek fából vagy kőből valók, mert vasalkatrész káros volna. A gyümölcsepépet (kását) ugyanolyan, de lehetőleg vasalkatrésztől mentes sajtolóval megvizsgálják cukor- és savtartalmára s szükséghez képest cukrosvízzel úgy javítják, hogy végeredményben legalább 12% cukrot tartalmazzon. Minden hiányzó százalék cukor pótlására hektoliterenkint 1 kg cukor használható.

A gyümölcsborok túlságos savtartalmát kalciumkarbonáttal tömptani nem lehet, mert nem oldható kalciumtartarát, hanem oldható almasav, citromsavas kalcium keletkeznék; ennél fogva a gyümölcslé túlságos savanyúságát cukrosvízzel vagy csak vízzel olyképen csökkentik, hogy a sajtolban lévő gyümölcstörkölyre öntik a szükséges vízmennyiséget. Rendesen $7-10\text{ }^{\circ}/_{100}$ a kívánt savtartalom.

A lé elerjesztése, ha nem mosott gyümölcs levéről van szó, önmagától megindul, mert elegendő élesztő van jelen; ha mosott alma- vagy körteszeletek levének erjesztéséről van szó, akkor néha szükséges élesztőt hozzákeverni, mert a mosott gyümölcs levében esetleg nincs elegendő élesztő. Az erjedés hőfoka 18–25. A főerjedés rendszerint 8–10 nap alatt ér véget; az élesztő lassan összegyűl az erjesztőedény fenekén, a fiatal gyümölcsbor kezd tisztulni s azonnal le kell fejtetni.

Néhány bor kémiai összetétele.

Bor	Színe	100 köbcentiméter borban, grammokban						
		Alkohol	Sav	Vonás- dék	Redu- káló anyag	Glicerín	Hamu	FeO ₂
1908. évi budaörsi ..	fehér	11:41	9:06	0:67	1:79	0:0	0:64	0:11
1908. „ számbéki ..	vörös	13:06	10:36	0:66	3:49	0:28	0:96	0:19
1908. „ pécsvárad ..	sálar	12:38	9:83	0:57	2:16	0:10	0:67	0:13
1904. „ ménési ..	vörös	10:08	8:00	0:71	2:26	0:0	0:66	0:26
1910. „ villányi ..	„	12:08	9:38	0:60	2:30	0:0	0:64	0:18
1906. „ szerednyei ..	fehér	13:10	10:39	0:62	3:54	0:33	1:15	0:20
1908. „ badacsonyi ..	„	14:80	11:75	0:91	3:88	0:12	1:13	0:27
1908. „ kocsakéti ..	„	14:79	11:67	0:59	2:58	nyom	0:89	0:18
1908. „ tolecsai ..	„	13:10	10:39	0:79	2:52	0:11	0:88	0:18
1908. évi mádi szá- morodni ..	„	13:44	10:66	0:75	3:01	0:34	1:09	0:18
1901. évi tokaji aszú ..	„	13:78	10:94	0:68	8:90	4:44	—	0:22
1907. évi tolecsai aszú ..	„	11:50	9:14	0:77	19:31	14:48	1:41	0:36
1909. évi tolecsai aszú ..	„	12:85	10:20	0:66	19:05	14:73	1:14	0:21
1909. évi mádi más- lás ..	„	15:04	11:94	0:65	11:28	7:61	1:08	0:20
Port-bor ..	„	16:18	—	0:42	8:25	6:04	—	0:22
Madeira ..	„	14:47	—	0:49	5:23	2:95	—	0:25
Sherry (Xeres) ..	„	16:09	—	0:41	4:06	2:40	—	0:46
Malaga ..	„	12:60	—	0:51	22:09	18:32	—	0:42
Marsala ..	„	15:99	—	0:53	6:40	3:25	—	0:36
Görög édesbor ..	„	12:73	—	0:58	17:67	14:09	—	0:32

mert különben a leülepedett élesztő bomlása következtében megromlik. A gyümölcsborokat forgalombahozataluk előtt még 1–2-szer fejtetni, szűrni, deríteni szokták, mely eljárások megegyeznek a bornál megismertett eljárásokkal. Lefejtés közben a bor a levegővel érintkezik, ez káros az almaborra, mert fejtés közben elveszti széndioxidját s a kész ízűvé lesz. Az almabor kivételével a többi gyümölcsbort érlelik s a kész bort nyitott palackban 24 órán át állni hagyják. Csak akkor hozható

forgalomba, ha egy nap alatt levegő hatására már nem változik meg. A palackok dugóját lakkal vagy paraffinnal vonják be s az üvegeket fekvő helyzetben szállítják.

A legtöbb gyümölcsbor *széndioxiddal* telítve kerül forgalomba. Ezt gépi berendezéssel úgy végzik, hogy közvetlenül a hordóból, széndioxiddal való telítés közben palackozzák. A széndioxiddal-telítéshez használt készülékek különböző elvek szerint készültek: vannak keverő-, rázó-, csörgedeztető-készülékek. Az első kettőnél külön tartályban elegyítik, illetőleg rázzák össze a bort a széndioxiddal. A csörgedeztető rendszerrel működő készülék magas henger, belül szita betétfenékekkel; végig, az egész henger magasságán üveggyölyök vannak; ha a szita fenék alá 4–5 légköri nyomással széndioxidot bocsátanak be, felül pedig benyomják a már likőrözött bort; akkor a bor nagy felületen végigcsörgedezve, benseg érintkezik és telítődik a széndioxiddal.

Legelterjedtebb gyümölcsbor az almabor, melynek alkoholtartalma rendszeren nem több 6 térfogatszázaléknál. A körtebor rendszeren csak almaborral együtt készül, éppúgy a berkenyét, birsalmát stb. csak almával együtt dolgozzák fel, mert magukban nagyon fanyar bort adnának. Készül még ribiszkebor, áfonyabor is, mely fiatalon túlfanyar, de 4–5 éves korában gyógyborul használják.

Néhány fontosabb keményítőtartalmú anyag összetétele:

	Arpa	Roza	Búza	Tengeri	Rizs	Lótab
Víz.....	12'95	13'37	13'40	13'32	12'18	14'00
Fehérje.....	9'68	11'19	12'50	9'58	6'38	25'68
Rost.....	4'40	2'16	2'30	2'65	6'51	8'25
Hamu.....	2'50	2'24	1'75	1'47	3'57	3'10
Nitrogéntől mentes vonadék..	68'51	69'36	68'70	67'89	69'28	47'29
Zsír.....	—	1'68	1'85	5'09	2'08	1'68

II. Pálinkák és likörök.

Pálinkáknak nevezik azokat az alkoholban dús italokat, amelyek elerjesztett gyümölcs- vagy növénynedvekből desztillálás útján készültek. Tehát: főleg vizet és aethylalkoholt, csekély mennyiségben magasabb alkoholokat is tartalmaznak, azonkívül még tartalmaznak a nyersanyag szerint, melyből készültek, észtereket, éteres olajokat, terpénket stb., mely alkotórészek a párlatnak kellemes, jellemző szagát és ízét okozzák (bouquet). A nyersanyagokból erjesztés útján képződött alkoholt az erjedt cefréről lepárlással távolítják el. Desztillálással elkülöníthető a cefrének alacsonyabb forrpontú alkoholos része a magasabb forrpontú vizes részekről, mely utóbbiak az üstben visszamaradnak. A lepárló üstöt még ma is sok helyen nyílt tűzön hevítik; innen ered a párlatok „égetett” szeszese folyadék elnevezése. Az emberi fogyasztásra alkalmas égetett szeszeket osztályozhatjuk nyersanyag szerint, pl. gabona-, cseresznye-, szilvapálinka és osztályozhatjuk ízük szerint is „nemes” pálinkákra s „közönséges” pálinkákra, bár e kettő között pontos határvonal nehezen húzható.

Likörök általában víz, alkohol és cukor mesterséges elegyei, különféle aromát adó anyagokkal: éterikus olajokkal, növényi vonadékokkal, festőanyagokkal stb. Likörök készülhetnek hideg úton és desztillálással, mikor alkoholtartalmú folyadékot aromás anyagokkal lepárolva, utólag tesznek hozzá cukrot és festőanyagot, mely termék tulajdonképpen nem egyéb mint cukrozott, festett, esetleg fűszerezett pálinka.

A *pálinkafőzés nyersanyagai*. A pálinkáknak vizen kívül főalkotórésze az alkohol, mely különféle nyersanyagból készülhet. Aszerint, hogy a nyersanyag milyen, változik az eljárás menete.

1. *Keményítőtartalmú nyersanyagok* keményítőjét előbb át kell alakítani elerjeszthető cukorrá, amit lúg sával főzve, vagy pedig diasztázzal érnek el. Diasztázzszolgáltató anyagoknak a gabonaféléket használják, melyek malátázza, nagyobb mennyiségű diasztázt tartalmaznak. Keményítőtartalmú nyersanyagok a burgonya, a gabonafélék, rizs, gesztenye, bab, borsó stb.

	Burgonya			Szárított burgonya			
	Maxim.	Minim.	Átlag	Szelet	Szelet	Pehely	Pehely
Víz.....	79'67	69'61	74'43	17'4	9'53	15'2	11'7
Nitrogén.....	0'49	0'23	0'32	—	—	—	—
Keményítő.....	24'26	14'53	16'61	—	—	—	—
Cukor.....	1'08	0'075	0'267	—	—	—	—
Dextrin.....	0'276	0'049	0'164	—	—	—	—
Hamu.....	1'208	0'65	1'076	3'42	4'12	—	—
Protein.....	—	—	—	6'93	6'01	6'6	6'9
Zsír.....	—	—	—	0'17	0'12	0'1	0'2
Nitrogéntől mentes vonadék.....	—	—	—	70'57	78'08	72'5	72'0

2. *Cukortartalmú nyersanyagokból* a cukrot el kell erjeszteni és aztán az alkoholt lepárolni. Ilyenek: a cukorrépa, a cukornád, a cukorgyártás melléktermékei (melász), gyümölcsök és egyéb növényrészek, pl. gyökerek, virágzatok stb.

A cukorrépában 8—18% a cukor, főleg szaccharóz, de 0'13—0'28% invertekor és kevés raffinóz is van.

A répamelász technikailag már nem kristályosítható besűrített répalé, melyben 62—64% szaccharóz van (szárazanyagra számítva). A nádcukormelász csak Európán kívüli országok nyersanyaga, arrak, rumszeszgyártásra, 35—37% szaccharózt, 20—24% invertekrot, 17—25% vizet tartalmaz.

A gyümölcsök K ö n i g szerint tartalmaznak:

	Invertekrot	Nádcukrot
	%	%
Alma.....	7'97	0'88
Körte.....	7'61	1'50
Szilva.....	14'71	—

	Invertcukrot %	Nádcukrot %
Ringló.....	5'92	4'81
Őszi barack.....	3'66	5'62
Sárga barack.....	10'01	—
Csereesznye.....	11'17	—
Egres.....	7'10	1'05
Ribizke.....	6'64	0'06
Málna.....	4'38	0'95
Szedes.....	5'30	0'48
Szilő.....	14'30	—
Füge.....	10'00	—
Katánggyökér (víz 76%)..	3'44	—

Elvben minden elérjeshető cukrot tartalmazó növény alkalmas pálinkafőzésre; az, hogy melyikből érdemes pálinkát főzni, már a számtítás dolga.

A szőlőtörköly a szőlőnek kisajtolása után visszamaradó része, melynek minősége függ a sajtolás módjától és a sajtolás utáni kezeléstől. A törköly eukor- és zamatanyagokat, borkövet, ásványi és szerves sokat tartalmaz, a szőlők kocsányai, héjai és magjai mellett; közülük a frissen sajtolt törkölyben romlandó a eukor és a borkő. Elbomlásuk megakadályozható, ha a sajtolás után azonnal elzárják a levegőtől, vagyis fakadákban, vagy üveggel bélelt cementkádakban, a levegőtől elzártan tárolják (betapoassák). Ha a tárolandó törköly mennyisége nem nagy: akkor kádakba tapoassák be és jól záró fedéllel lefedik, melyre kotyogót alkalmaznak. Ha a tárolandó törkölymennyiség nagy: akkor falazott betonmedencékbe tapoassák be, felül doszkázattal letakarják, erre 20 cm nedves agyagréteget, erre meg homokos földet raknak s hogy az erjedés közben keletkező széndioxid eltávozhassék, az anyagtakarót átfúrva, kotyogóval ellátott erőszűtőcsövet tesznek bele. Az ilyen betonmedencék 5—6 m mélyek; vannak olyanok is, melyeknek belső falát üveglapokkal (csempé) bélelik ki. Az ily módon elvermelt törköly hónapokig eltarthat.

100 kg szőlőtörköly eukortartalma 8—10 kg, tehát körülbelül 8—10 kg 50% alkoholtartalmú párlatot lehet belőle kapni. Az elerjedt szőlőtörköly alkoholtartalma nagyon változó; rendszeren szabad tűzön hevített, keverőkészülékkel ellátott üstökből párolják le és a kapott törkölypálinka minősége főleg a szőlők minőségétől és a lepárlás mikéntjétől függ. Ha a friss szőlőtörkölyt a levegőtől nem záróknak el, akkor már néhány óra alatt felmelegednek, megkezdődnek a cukor átalakulása alkohollá, amely tovább oxidálódhatnék ecetsavvá; ugyan-csak elbomlanék a borkősav is, penészek is elszaporodnának, s végül

nem maradna a törkölyből más, mint kocsányok, magok és héjak, meg tisztátalanságok.

Borseprőn értjük azt a csapadékat, mely a fiatal borból, vagy mustból az erjedés alatt kiválik. Ez a csapadék főleg élesztősejtekből és tisztátalanságokból, héjból, homokból, magokból áll, de tartalmaz a bor érése közben oldhatlanná lett kálium- és kalciumtartarátot, kalcium-foszfátot, fehérjét stb. is. Amikor a bort a seprőről lefejtik, a visszamaradó seprőt vagy zsákokban szűrik, vagy pedig fapréssze kisajtolják, eszerint megkülönböztetvén friss-, folyékony-, tésztazerű és száraz-seprőt. A szárazseprőből pálinka nem készíthető, ezt a borkősavgyárosok dolgozzák fel borkőre, vagy borkősavra. A nem szárított seprő is, mely térfogatának mintegy felerészében borból áll, csak akkor alkalmas pálinkafőzésre, ha megfelelően bálnak vele, illetőleg levegőtől elzártan, nem nagy hordókba jól betapoassa, hűvös helyen tartják. (Túl nagy hordókban, erjedés folytán „önfelmelegedés“ állhat be, lásd Kopper könyve 11. oldalát). A seprőből készíthető pálinka minősége elsősorban annak a borknak minőségétől függ, melyből a seprő kiváltott; 100 kg friss borseprőből általában 3—10 liter 50%-os pálinka különíthető el. A seprőt lepárlás előtt vízzel vagy gyenge borral felhigítják s keverőkészülékkel felszerelt üstben, szabad tűzön főzik, vagyis desztillálják.

Gyümölcsökből igen egyszerűen készíthető gyümölcspálinka, de fontos, hogy a rothadt, vagy a penészes gyümölcsöket a feldolgozandó tömegből eltávolítsák, mert ez a párlat ízét elrontaná. Természetes, hogy csak a teljesen érett, édes gyümölcs ad jó pálinkát.

Nálunk főleg a szilva, a barack, a csereesznye és a boróka kerül feldolgozásra.

100 kg csereesznyéből várható	7—12 liter	50%-os pálinka
100 „ meggyből „	5—8 „	50%-os „
100 „ szilvából „	6—12 „	50%-os „
100 „ barackból „	7—12 „	50%-os „
100 „ körtéből „	3—10 „	50%-os „
100 „ borókból „	12—18 „	50%-os „
100 „ ribizkeből „	6—8 „	50%-os „

3. Alkoholtartalmú nyersanyagok közül elsősorban a bor jön tekintetbe, melyből lepárlással borpárlat (konyak) készíthető. A nyersanyag ezen csoportjába tartozik tulajdonképpen a borseprő is és ide számítható a sör is.

A nyersanyagok cefrézése. A keményítőtartalmú nyersanyagokat először gondosan tisztítják, azután feltárják a keményítőt, elcsirizsítik. Ezt többnyire 2—4 légköri nyomás alatt, gőzzel való melegtétellel

érik el és a feltalálójáról „Henzé“-nek nevezték, lefelé szűkülő, kúp alakú tartányban végzik. (100 liter Henze-ürtartalomba befér 62–70 kg burgonya). Csak bizonyos gabonaféléseket, pl. a rozsot és az árpat dolgozzák fel nem Henzében, úgyhogy a felaprított nyersanyagot vízzel keverve, malátával keverik, azután a malátával együtt, hosszabb ideig melegítik, csaknem az elcsirizestési hőfokra. Az így feltárt keményítőt most gyorsan le kell hűteni, és el kell cukrosítani, ami megint háromféle módon lehetséges: savakkal, malátadiaszttázzal, amiloljázással. Ezen három mód közül legelterjedtebb a malátadiaszttázzal való elcukrosítás; a cukrosításhoz szükséges diasztázt a malátázott gabona szolgáltatja.

A cukortartalmú nyersanyagok közül a legfontosabbak a gyümölcsök. Pálinkafőzés céljaira használatos ugyan a hullott gyümölcs és a gyümölcsök hulladéka is, de a romlott gyümölcs nem alkalmas, mert hibás erjedést okozna, ezért a romlott darabokat gondosan ki kell válogatni, külön edénybe gyűjteni és külön feldolgozni. A gyümölcseférékészítéshez a gyümölcsöt össze kell zúzni, hogy a cukros nedv a sejtekből kiszabaduljon; a gyümölcsök felaprítása, az egyes fajták szerint változó művelet; rendszeren úgy állítják be a zúzóhengereket, hogy a magvak meg ne sérüljenek, ami az aprómagvú gyümölcsök, pl. alma, körte zúzása esetén, nagyon egyszerű. Ez a zúzógép azonban nem alkalmazható, pl. barack, szilva, meggy zúzására, mert eltörné a magvakat, melyekből keserűmandulaolaj (amigdalin) jutna a pálinkába. Kis mennyiségben ugyan kívánatos ennek a jellegzetes zamatanyagának jelenléte, ha azonban az összes magvak szétzúzódnának, ez már ártana a pálinka minőségének. Kisebb üzemekben a cefrék kézimunkával készülnek, pl. a szilvát felvágják, a magot eltávolítják, de nagyobb üzemekben e célra a Kopper-Scheibler-féle gépet használják. A magtalanítandó gyümölcs az adagoló tölcserén át bejut a gép dobjába, ahol minden egyes szem szétzúródik a mag szétválása nélkül; a gyümölcshús a dob lyukasított részén átnyomódik (áttörik), míg a magvak a gép végén hullanak ki.

Bármiképen is készült a zúzott gyümölcsepép (cefre), ezt rendszeren elegyítik az alkoholnyeredék fokozása céljából, még cukros vízzel.

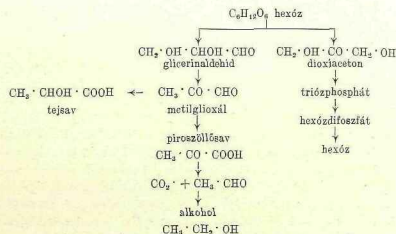
A cefrék erjesztése. Az elcukrosított cefrét az erjesztőtartányokba szivattyúzzák, melyek fából készülnek (legjobb a szurokfenyő, mert nem likasos). Ezek a tartányok régebben nyitottak voltak, ma azonban zártakat használnak, hogy kevesebb legyen az alkoholel párolgás, sőt még az elpárolgó széndioxidot is vizen hajtják keresztül hogy a víz, a széndioxiddal együtt eltávozó alkoholgőzöket visszatartsa. Azokat a

chemiai jelenségeket, melyek a cefre erjedése közben végbemennek, csak e század legelején vizsgították meg, különösen Buchner E. és Ehrlich Félix munkái. Azóta tudjuk, hogy az alkoholos erjedés chemiai változásait az erjesztőszervezetek kiválasztotta enzimek okozák, pl. az élesztőben lévő invertáz a nádeukrot monoszacharidokra bontja, a képződött glikózt és fruktózt aztán egy másik enzim, a zimáz alakítja át alkohollá és széndioxiddá. Az erjesztőfolyamatot tehát mindig megelőzi a poliszacharidoknak monoszacharidokká való átalakulása. Mint az erjedés termékei azonban nemcsak alkohol és széndioxid képződnek, hanem még a legtisztább élesztőkultúrák használata esetén is, melléktermékek jelennek meg, melyek közül jelentősebbek: a glicerín, a borostyánkősav és a magasabbrendű alkohokok. Ehrlich vizsgálataiból tudjuk, hogy a glicerín kivételével, ezek a termékek nem a cukrokból keletkeznek, hanem az élesztő proteinjeinek enzimisek hidrolízise alkalmával képződnek aminosavakból. Az élesztő, erőlyes proteolitikus enzimjeinek segítségével, a fehérjéket az aminosavakig hidrolizálja, azután az aminosavakat tovább bontja, ammonia és széndioxid fejlődik és közben alkohokok létesülnek. Az ammoniát az élesztő felemészti saját proteinszükségletének felépítésére. Így keletkezik, pl. egy aminosavból a leucinból (aminoisocaproinsav) amilalkohol. Ehrlich szerint erjedő cefréhez leucint adagolva, emelhetjük az amilalkoholképződés fokát, míg könnyen asszimilálható ammoniumsók fölöslege a cefrében, minimumra redukálja az amilalkohol (fuzil) képződését. Aminosavak a nyersanyag fehérjéinek bomlásakor keletkeznek, míg az élesztőgomba proteinjéből akkor képződnek aminosavak, ha nitrogénhiány esetén, felmelegedésre, az élesztőfehérje is elbomlik.

A borostyánkősav a glutaminsavból képződik, melynek amidcsoportját elvonja az élesztő. Ehrlich szerint, ha cukoroldatot élesztővel erjesztünk el és az élesztő glutaminsavon kívül más nitrogéntartalmú anyaggal nem rendelkezik: akkor több borostyánkősav képződik. Sokasem hiányzik kiejert cefrében az acetaldehid, melynek olyan alacsony a forráspontja (20-8 °C), hogy lepárlás alkalmával mindig a párlat első részletében megy át.

Azokról a chemiai folyamatokról, melyek a cukortól az etilalkoholig, illetőleg a széndioxidig, esetleg a tejsavig vezetnek, sokféle elméletet eszeltek ki a kutatók, anélkül, hogy e kérdést teljesen tisztázták volna. Legvalószínűbb az a feltevés, hogy a hexózok két trióz lesz, egyrészt glicerinaldehid, másrészt dioxiaceton. Az aldehidből glicerinsav vagy metilglikoxál, ebből piroszölősav lesz, amely egy enzimmel, a karboxiláznak hatására széndioxid és acetaldehid alakul át, mely utóbbi etilalkohollá redukálódik. Ami már most a létesült

dioxiacetont illeti, az a jelenlévő foszfáttal (lásd Zemplén Géza: Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk 339. o.) triózfoszfátot létesít, mely hexózdifoszfátá tömörül, miből ismét hexóz lesz, tehát a foszfát ismét új alapanyagot (hexóz) létesít az erjedés számára.



A cefrék erjedésének optimális hőfoka 15—25 C°; 6 C°-on és 40 C°-on már megszűnik az erjedés, mert ily végleteket az élesztő nem bír el. A pálinkafőzésnél csak ritkán fordul elő, hogy élesztővel szettesítsék az erjedést; rendszerint az összeesztózt gyümölcsöt kellő hőmérsékleten állni hagyják és a gyümölcsön lévő élesztők elvégzik az erjesztést. Erjedés közben a levegőtől óvni kell a cefré; evőgét a hordóra, vagy káცkra kotyogót helyeznek, melyen a széndioxid eltávozik. Az erjesztést rendszeren káćokban végzik (bővebben I.: vörösbőr), melyekben a széndioxidbuborékok által felemelt gyümölcstörkölyt sűrű farosta a folyadék felszíne alatt tartja, nehogy a levegőn elegettedhessék.

A nem gyorsított, szabályos erjedés 5—10 napig tart. Az elerjedt cefre jól záró hordókban, akár hónapokig is eltartatható, míg lepárlására kerül a sor, de célszerűbb azonnal ledesztillálni.

A kiejedt cefre lepárlása. Bármilyen nyersanyagból készült legyen a cefre, erjedés után az alkoholt más anyagokkal keverve tartalmazza, melyektől csak lepárlással szabadíthatjuk meg az alkoholt; azonban a cefréből az összes tiszta alkohol nem desztillálható le, mert alkoholvízelegyből forraláskor alkoholvíz-gőzök keletkeznek, melyeknek alkoholtartalma már sokkal nagyobb, mint a cefre alkoholtartalma, de még mindig sok víz van benne. Az ilyen alkoholvízelegyek forráspontja 78,3 és 100 C° közé esik. Minél több bennük az alkohol, annál közelebb 78,3 C°-hoz.

Az alkoholtartalmú folyadékok forráspontjára és a gőzök alkoholtartalmára Gröning táblázatát dolgozott ki:

Folyadékban alkohol térf. %	A folyadék forráspontja C°	A folyadékból távozó gőzben alkohol térf. %
0	100	0
1	98,75	13
2	97,50	28
3	96,25	36
5	95,00	42
7	93,75	50
10	92,50	55
12	91,25	61
15	90,00	66
20	87,50	71
30	85,00	78
40	83,75	82
50	82,50	85
60	81,25	87
70	80,00	89
80	79,38	90,5
90	78,75	92

A lepárlás alatt az üstben visszamaradó folyadékban mindig kevesebb és kevesebb lesz az alkohol, tehát forráspontja emelkedik. Egyszeri lepárlással nem kapható meg az összes alkohol a töménységnek megfelelően. P. o. egy 10 térfogat-százálekos alkohol gőze 55 térfogat-százálekos alkoholt tartalmaz; egyszerű desztillálással nem kapunk 55 térfogat-százálekos erősségű alkoholt, mert a visszamaradó folyadék és a későbbi alkoholvízgőzök állandóan kevesebb és kevesebb alkoholt tartalmaznak. Mikor a cefre már teljesen mentes az alkoholtól, az összpárlat jóval gyengébb alkoholtartalmú, mint az első párlat. Tehát ha töményebb alkoholtartalmú párlatot akarunk kapni, akkor az első párlatot újra kell desztillálni. Maercker-Delebrück szerint 11,3% alkoholtartalmú cefréből ötszöri desztillációval kaphatunk 83 súly-százálekos párlatot.

Eredeti alkoholtartalom a cefrében	11,3 súly %; —
ebből lesz I. lepárlás után	32,3 „ %-os párlat
II. „ „	55,0 „ %-os „
III. „ „	70,9 „ %-os „
IV. „ „	78,5 „ %-os „
V. „ „	83,0 „ %-os „

Mikor még a mai lepárlókészülékeket nem ismerték, a cefréből kapott párlatokat töményebb, alkoholban dúsabb párlatok létesítése céljából, ismételten le kellett desztillálni. A régi lepárló készülék nem is állott mástól, mint egy üstből, melyben az alkoholtartalmú cefrét felmelegítették és egy hűtőből, melyben a gőzök cseppfolyósodtak. Pálinkafőzők ma is ezeket a régi, nem folytonos működésű lepárlókészülékeket használják, mert a párlat egyes részei (elő-közép-utópárlat) különválaszthatók. Vannak azonban folytonos működésű lepárló készülékek is, melyek egyöntetű párlatot eredményeznek; közülük legkisebb költséggel dolgozik Kopper szerint a gőzfűtési; de ezt inkább akkor használják, ha pl. nagymennyiségű romlott bor desztillálásáról van szó, melyből jó borpárlat úgy sem kapható.

Ha mindjárt az első párlatban akarnak erősebb, vagyis alkoholban dúsabb pálinkához jutni: akkor a lepárlóberendezést a főzőüstön és hűtőn kívül, még rektifikátorral és deflegmátorral is ellátják. A rektifikátorban ismételt részleges lehűtés történik. A rektifikációnak alapja az, hogy a víz elgőzölgési hője 537 kalória, míg az alkoholé csak 209, tehát közönséges feszültségű vízgőzzel minden víz- meg alkoholgőzök forrásba hozható. A közvetlenül erős párlatot adó készülékek a rektifikációval magával, ritkán dolgoznak; a rektifikátor fölé rendszeren még deflegmátort is építenek. A deflegmálás elve az, hogy az alkoholgőzök forráspontjához közelálló hőmérsékletű vízzel a vízben dúsabb alkoholgőzökből a víz részben lecsapódik, míg az alkoholgőzök továbbmennek a hűtőbe. Az egyszerű lepárlóknál főleg a deflegmálást használják a párlat erősítésére.

A legegyszerűbb lepárlóberendezés, melyet nálunk is még sok helyen használnak, az ú. n. „kisüst”, úgy van tűzhelyre falazva, hogy a részút oldalait is érje a hő; az üstön könnyen lecsedhető sisak nyugszik, mely légűtési deflegmátorként működik. Az üst töltése, vagy kiürítése esetén a sisakot le kell emelni. A sisakból részös vezet a hűtő felé szolgáló zárt kigyózó csőhöz, mely hideg vízben van elhelyezve; melegítőszór az üstben keletkező párák, a sisakon és rézcsővön át, a hűtőbe jutva cseppfolyósodnak és a kigyózócső alsó végén folynak be a gyűjtőbe. Mivel közvetlen alátűzelésű üstökben a cefre odasülhetne, a főzőüstöt keverőszerkezettel látják el. Lepárlókészülékek sokféle kivitelben készülnek. A hordozható pálinkafőzők közül elterjedt a Krisnits-féle, mely vasból készült tűzhelyre (kályhára) szerelt rézkatlanból áll, kettősfalú, lecsavarható zárófedéllel. A rézkatlan emeltyűvel ki lehet biliteni, mi által könnyen kiüríthető. A Györi-féle lepárló szintén kettősfedelű (deflegmátor) üstből áll, melyet azonban vízfürdőben melegítenek, úgyhogy a cefre odasülésének veszélye ki van zárva.

A párlat töményítésére pálinkafőzőkben a Pistorius-féle hűtőtáncokat használják, és pedig egyet vagy többet egymás fölött; mind-egyet hűtőtáncy felső fedelét hűtővíz borítja, ami ismételt lecsapódást, tehát a párák alkoholtartalmának emelkedését idézi elő. A Pistorius-féle deflegmálást előidéző szerkezet tulajdonképpen két egymásra forrasztott vörösrézlemezből áll, melyben felhajlított szőlő tányér van; a felső lemezre karika van illesztve, s így előlál egy kis medence, a hűtővíz számára. A felszálló szesz- és vízgőzöket a hűtővíz csapja le s a folyadék a táncyért megtölti; a lefolyó alkoholon keresztül kell hatolni a felfelé szálló vízgőzhőzlegegynek, mely a szeszt magával ragadja a fölttő levő tányérba. Így mindig alkoholban dúsabb gőzök képződnek s a hűtőbe végül, már 50–60%-os párlat kerül. Rendszeren 3–4 táncyért alkalmaznak.

A pálinkák érlelése. A pálinkák eltartására üvegeket, fahordókat és üveggel kibélelt cementtartányokat használnak. A friss pálinka még nem összhangzó, hanem nyers ízű. Kellemes simább ízűvé csak levegővel való érintkezés után lesz, mert oxidálás folytán zamatanyagok (észterek) képződnek. Pálinkát érlelni csak faedényben (hordóban) lehet, melynek likaस्कáin át levegő juthat a pálinkához. Tehát üvegedény vagy cementtartány erre a célra nem való. A fahordóban való érlelés függ a hordó nagyságától, a fa minőségétől, a dongák vastagságától, likaosságától, a pineék hőmérsékletétől, a pineék levegőjének összetételétől, de főleg a levegő nedvességtartalmától. A pálinka a hordó dongáiból festőanyagot, gyantákat, zsírt, cersavat, quereintrint old ki, miért a lepárláskor még szintelen konyak (borpárlat) a hordóban megsárgul. Ha ezt el akarjuk kerülni, akkor teltett (impregnált) hordóban kell a pálinkát eltartani. Erre a célra a hordókat belül tiszta paraffinnal vonják be. Az impregnált hordóban a pálinka nem érintkezik levegővel, mert a fa likaस्कáit a paraffin betömi; ebben az esetben tehát érlelés alig, vagy csak nagyon lassan következik be, éppen úgy, mint üvegedényben. Ezért 2–3 havonként a pálinkát átfejtik, vagyis szellőztetik.

A fahordóban való érlelés közben a dongák likaस्कáin át alkohol párolog el. Az évi alkoholvesztés kb. 5%, de változik a pineclevegő nedvességtartalma szerint. Friss párlatot nedvesebb, régít szárazabb levegőjű pinecében raktározunk. A hordóban beálló apadás azonos minőségű pálinkával kell pótolni, feltöltögetni. Az érlelőhordók nem nagyobbak, mint 5–6 hl-esek. A dongák likaस्कáin behatoló levegő oxigénje az aldehideket, gyantákat és esetleg a fából kivont anyagokat oxidálja; de az érlelés hosszú időtartama alatt a savakból és az alkoholból észterek képződnek. Érés közben az alkoholnak csakály

részo ecetsavvá oxidálódik, melyből ecetsavtéliszter lesz. Ily módon *Ordonneau* szerint 1 hl konyak ecetételtartalma évenként egy grammal növekedik.

Gyorsítható az érés átféjtéssel; ha pedig az érést lassítani akarják, akkor a hordók külső falait lakkkal vonják be.

A hordók fája rendszeren 6–12% vizet tartalmaz. Ezért az első jelenség a hordóba helyezett párlat alkoholfokának gyengülése, mert a párlat a fába behatolva, belőle vizet von ki, miáltal felhígul. Később a 20–25 °C-os, száraz pincében (érlelőhelyiségekben) raktározott hordók fája kiszárad, ennek következtében a párlatból vizet von el, tehát a pálinka alkoholtartalma idővel kissé emelkedik. Nedves, párában dús pincékben viszont nagyobb az alkohol-, mint a vízvesztés, tehát a párlat hígul. Az összes apadás, alkohol- és vízvesztés páradús levegőben való érleléskor csekélyebb, mint ha az érlelés száraz levegőben történik. Az érlelés időtartama nagyon különböző. Hosszú ideig, 8–10 évig, sőt tovább is érlelik a bor-, szilva-, barackpárlatokat; a boróká-, narancspárlatokat, zsírtartalmuk miatt, csak úgy érlelhetők hosszabb ideig, ha alkoholban is bővelkednek, vagyis erősek, különben keserű, gyantás ízűekké válnak. Némely párlat, például a földieperből készült, érlelésre nem javul, hanem jellemző, kellemes aromáját aránylag már rövid raktározás alatt elveszti.

A kifejlődött, érett pálinka palackozva évtizedeken át, csaknem változatlanul eltartható.

Mesterséges érlelés. Minthogy fahordóban a természetes érlelés sokáig tart és alkoholvesztéssel is jár, tehát drága; régóta igyekeznek olyan eljárásokat dolgozni ki, melyek az érlelés idejét rövidítik, vagyis a pálinka mesterséges vénülését idézik elő. Számos szabadalom ismeretes, melyeket *Heinzelmann* hét csoportba foglalt össze: 1. a szesz felmelegítésén, illetőleg lehűtésén alapuló eljárások; 2. levegő, oxigén, ózonizált levegő hatása nyugalomban lévő, erősen kevert, porlasztott pálinkára; 3. katalizátorok jelenlétében oxigén, vagy ózonizált levegő hatására, pl. ha szénpalcát tesznek a nem teljesen megtöltött hordóba; 4. elektromos árammal; 5. fénysugarak hatása; 6. oxigént könnyen átadó anyagok, pl. hidrogénperoxid hatása; 7. sok lipázot tartalmazó növényi kivonatok adagolása stb. Mindezek az eljárások eddig a gyakorlatban nem váltak be.

A pálinkák házastása, javítása. Mivel a különböző ízbeli ellentéteket ki kell küszöbölni, mert csak így érhetnek el a nagyüzemek évről-évre mintatermékkeit, az egyes párlatokat kellő arányban össze kell keverni, vagyis „össze kell házastítani“. A kellemetlen mellékízek némileg eltüntethetők faszénnel, vagy pedig eponittal végzett szűréssel,

mert ezek a szín-, íz- és szaganyagok egy részét elnyelik; hektóliterenként 2–3 kg faszén rendszeren elegendő.

A pálinka javításának egyszerű s igen elterjedt módja, hogy a párlatokat erősebbre párolják s utólag desztillált vízzel hígítják; például az 50 térfogatszázalék alkohollal forgalombahozandó pálinkát 60 térfogatszázalék alkoholtartalmú párlókkal (mert érlelés közben is veszít erősségből) s ha desztillált vízzel 50 térfogatszázalék alkoholtartalmúvá hígítják, erősségből veszít, sokkal símább, kiegyenlített ízü lesz. Ha ilyenkor az alkohol hígulása miatt a töményebb alkoholban oldódó kozmalojak, gyanták stb. kiválnának, akkor a zavarosodást okozó anyagokat szűréssel eltávolíthatjuk. Erre a célra leginkább azbeszt-szűrőt használnak. Szűrő hiányában zselatinnal vagy tojásfehérjével való derítés is használ, azonban ez halványítja az érlelt pálinka színt.

A párlatok alkatrészei.¹ Bár a párlatok összetétele a kiindulási nyersanyag szerint változó, összegezve a következő vegyületeket mutatják ki:

1. **alkoholok:** etil-, amil-, izobutil-, normálbutil-, propil-nyomokban: hexil-, heptil-, oktil- és még magasabb alkoholok és esetleg metil-alkohol;
2. **zsírsavak:** ecet-, vaj-, hangya-, propion-, valerian-, kapron-, önanth-, kapril-, nonil-, kaprin-, palmitinsav;
3. **észterek:** ecetészter és az 1. alatti alkoholnak a 2. alatti savakkal képzett észterek;
4. **aldehidek:** acetaldehid, butiraldehid, valeraldehid, akrolein, krotonaldehid és furfural;
5. **bázisok:** ammonia, trimetilamin és más szerves bázis, piridin;
6. **egyebek:** glicerin, trimetilenglikol, izobutilenglikol, terpének, eugenol, vanilin, éteres olajok stb.

1. Keményítőtartalmú nyersanyagból készült pálinkák.

A közönséges pálinkák alkoholtartalma 25–45%; vonadéktartalma (a 100 °C-on nem illó anyagok mennyisége) csak nagyon csekély. Sok „közönséges“ pálinka készül egyszerűen burgonya-, tengeri- vagy gabonaszesznek vízzel való hígítása útján. Legjobb erre a desztillált víz, esetleg esővíz.

1. **Burgonyapálinka** a burgonyából készült szesz hígítása útján készül; minősége a szesz finomításától függ. A tengeriből gyártott finomított szeszt is hígítják. Mindkettő csak „közönséges“ pálinkát eredményez.

¹ Lásd Hérics—Osztróvszky: Gyümölcs szeszipari feldolg. 42. old.

nak, hogy savtartalma 0-16—0-18% legyen. Sűrűsége 10—12° Balling. A levet élesztővel erjesztik el.

2. A melasz feldolgozható alkoholra. 50% elerjeszthető melászi háromszor annyi vízzel hígítanak, kénsavval gyenge kémhatásig elegyítik, aztán élesztővel erjesztik. Az erjedés gyorsítása céljából élesztő-táplálóanyagot: ammoniumsókat, foszfátokat kevernek a melasz oldalához.

3. Rumnak nevezik Nyugat-Indiában, Jamaikában, Cubában stb. a cukornád melléktermékeiből erjesztés és desztillálás útján készített párlatot. Rendesen 74—77% alkoholt és kevés cukrot is tartalmaz. Színe a karameltől barna. A cubai rum szintelen, illetőleg egészen halványsárga és alig van vopadéktartalma. Rumot három nyersanyag elegyből szoktak készíteni: 1. a cukornád főzésekör képződő hab (scum), 2. a nádcukormelasz és 3. a dunder, vagyis az előbbi rumleparálás alkalmával a desztillálóüstben visszamaradt cefre. Ezt vízzel felhígítják annyira, hogy 18—20% cukortartalmú legyen, aztán 14—21 nap alatt felszínerjedésű élesztővel erjesztik, végre egyszerű üstökből lepárolják. Az előpárlatot, mely sok ecetszert tartalmaz, külön gyűjtik össze. A rumot fahordókban sokáig érlelik, miközben a szintelen párlat barnásvörös színű lesz és benne sok észter és más aromásított anyag fejlődik. A rum kitűnik nagy észtertartalma által, főleg hangyasavas, ecetsavas és vajsvas cilit tartalmaz, de ezek a savak csekély mennyiségben szabad állapotban is jelen vannak a rumban s meglehetősen nagy a kozmásolaj tartalma is. Az Európában forgalomba kerülő rumoknak csak csekély hányada valódi; nagyobbik részük hideg úton készült műtermék. A rum megítélése a Lussan-Girard-féle szám alapján történik, mely a következő adatok összege: illanó savak, észterek, aldehidek, furfurol és nagyobb molekulású alkoholok (átszámítva 100 cm³ abszolút alkoholra).

Ullmann (XI. kötet, 393. oldal) szerint 100 cm³ abszolút alkoholra esik mg-okban:

	46 jamaikai rumban	5 cubai rumban	30 martiniquei rumban	5 réunioni rumban
Illanó savak	87.3	88.3	180.0	142.0
Észterek	505	345.3	177.6	64.2
Aldehidek	17.3	5.5	21.7	17.7
Furfurol	4.3	0.1	2.2	0.6
Nagyobb molekulású alkoholok	150.4	73.5	164.7	176.2

Bagrumnak nevezik a rumnak kétszoros lepárlásával előállított párlatot, mely állítólag hajhullás ellen jó fejmosó-folyadék.

4. Az arrak is többnyire a cukornádmelászból készül, főleg Kelet-Indiában, Batáviában, Japánban stb. A 25—30% szaccharózt és 20—25% inverteukrot tartalmazó melászt felhígítva, különleges rizszalmából készült élesztővel, 4 nap alatt gyorsan erjesztik, majd lepárolva, 55—60 térfogatszázalék alkoholtartalmú, szintelen párlatot kapnak. Nálunk legelterjedtebb a jávai arrak. Ceylon szigetén a kókuszpálma édes virágnedvéből, erjesztés útján, pálmabort készítenek s ennek lepárlási terméke a ceyloni arrak.

Az arrakot nem szokták festeni, hanem a hordókban való érlelés közben a fából kioldott anyagoktól megcsargul. Színeződését a csontszénen való szűrés eltünteti. Rendesen nem a meleg trópusi éghajlat alatt, hanem Európában érlelik az arrakot, mert kisebb az érlelés alatt észlelhető párolgási veszteség.

Az arraknak nagyrészt „svéd punac“ alakjában fogyasztják el; a svéd punac 23—30 térfogatszázalék alkoholt és 20—33% cukrot tartalmaz.

König szerint a rum és az arrak chemiai összetétele:

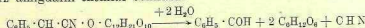
Etilalkohol térfogata %	Rum	Arrak
100 cm ³ -ben	44.0—93.3	56.0—60.0
vonadék	mg-okban	nyom—78.8
„ cukor	0—1470	—12.6
„ acetaldehyd	0.2—26.2	—
„ hangyasav	nyom—12.0	10.6
„ ecetsav	4.0—147	61—167
„ vajsva	nyom—11	5.0
„ kaprinsav	nyom—12	6.4
„ hangyasavas etil	nyom—22.0	nyom—7.8
„ ecetsavas	5.0—1847	67—276
„ vajsvas	nyom—56	4.8
„ kaprinsavas	nyom—27	9.4
„ furfurol	0.7—134	—
„ nagyobb molekulású alkoholok ..	26.0—298	28—233
„ ásványos anyagok	nyom—14.0	nyom—13.6

5. Gyümölcspálinkák minden cukortartalmú gyümölcsből készíthetők. A különféle gyümölcspárlatok készítési módjai nagyjából egyenlők. A gyümölcsöt fel kell aprítani, pépszerű tömeggé gyúrni, vízzel felhígítani, elerjesztetni s a képződött alkoholt lepárolni. A lepárlás rendszeren kisüstből szabad tűz fölött, ritkán tüllhevített gőzzel történik. A friss párlatok gyakran kellemetlen ízűek és csak évekig tartó érlelés idézi elő jellegzetes zamataikat.

a) *Alma- és körtepalinka* csak itálán készül; a gyümölcsöket megörlik, kálicban eleresztik, aztán a törkölyrel együtt lepárolják. A kereskedelemben gyakori „csészárkörtepalinka” rendszeren hideg úton készül alkoholfól és mesterséges esszenciákból: ecetsavas etil- és amilészterből.

b) *Cseresznye- és meggypalinka* (németül Kirsch) főleg Németország délnyugati részén (Baden, Württemberg) készül vadeseresznye-ből. A szártól mentes gyümölcsöt erjesztőkádakba betaposások kívánság szerinti mennyiséggel együtt; magától erjedni kezd s befejeződik; hónapok múlva egyszerű lepárlókészületről kétszer desztillálva, 55–60 térfogat-százalék alkoholtartalmú párlatot különítenek el. A finomabb palinka készítésénél arra ügyelnek, hogy a gyümölcs zúzásakor a magok meg ne sérüljenek; a magok egy glikozidot, amigalint tartalmaznak, melyből erjedés közben észeténzimhatásra glikóz, ciánhidrogén (kéksav) és benzaldehid (keserűmandulaolaj) keletkezik; tehát a palinka ciántartalmú, de csak felette kevés szabad és kötött hidrogén-cianidot tartalmaz. Windisch K. azt állítja, hogy a magok szétzúzás a nincs hatással a kéksavtartalomra. Az amigalinn bomlásakor keletkező anyagok közül illanó a benzaldehid és a hidrogén-cianid, ezek tehát átmennek a párlatba. A párlatok ciántartalma változik a meggy vagy cseresznye fajtája, érettségi foka és az évről évről és függ attól, hogy a magok összetörtek-e vagy nem; végül függ attól is, hogy lepárlás előtt a cefre mennyi ideig állott frissen vagy régen ki-erjedten.

Az amigalinn kémiai bomlása:



A párlatok minősége a gyümölcs gyűjtése, az erjesztés és a lepárlás körül kifejtett gondosságtól függ. A legfinomabb Cherry-brandy-líkor cseresznyepalinka és cseresznyelé elege. A valódi maraschino (vagy maraschino) a Dalmáciában homos savanyú cseresznyéből (maraska) készült líkor. E cseresznye húsát a magvakkal együtt 7–8 napig erjesztik; így jutnak a cseresznyeborhoz (vino di marasche), melyet 1–2 napi állás után ledesztillálnak. Híres a zárai maraschino, mely 30% cukortartalommal kerül forgalomba.

A cseresznye- vagy meggypárlatok gyakran tartalmaznak rezet, Nessler és Barth szerint 1 literben 18 mg réz is található. Ennek az az oka, hogy a nem állandóan használt rézüstököt használat előtt nem elég gondosan tisztítják ki, nem távolítják el a réz felületén lévő bázisos rézkarbonátot, melyet a cefrében képződött ecetsav felold.

c) *Szilvopalinka* (szilvórium, sliwowitz) főleg Horvátországban, Szlavóniában, Boszniában, Dalmáciában, de nálunk és Morvaországban

is készül. Az eljárás egészen hasonló a cseresznyepalinka előállítás módjához. A szilvát összezúzzák és nyitott vagy fedett kádikban önmagától (desztót nem keverve hozzá) hagyják 18 C°-on erjedni. A főerjedés 8–20 napig, az utóerjedés hosszabb ideig tart. A lepárlást vagy mindjárt a főerjedés után végzik, vagy pedig zárt hordókban néhány hónapig tartó raktározás után, ugyanazokban a primitív üstökben, melyekben nyáron a cseresznyét főzték ki. A szilvapalinka összetétele is változik, a szerint, hogy készítésnél a cefrében voltak-e magvak vagy nem, és hogy a magvak sértetlenek-e vagy pedig összezúzóztak-e. A szilvamagok is amigalint tartalmaznak, melyből hidrogén-cianid és benzaldehid jut a párlatba.

Nálunk a legfízletesebb szilvórium a besztercei (magvaváló) szilvából készíthető.

Windisch szerint a szilva- és a cseresznyepárlat összetétele:

100 literben gramm	Szilva		Cseresznye	
	erjedés után	6 hónapi érlelésre	erjedés után	6 hónapi érlelésre
Alkohol	38.480	32.200	43.600	41.800
Acetaldehyd	9.2	8.0	2.1	4.0
Acetal	2.8	1.7	0.8	1.6
Hangyasav	1.4	1.5	0.9	1.4
Ecetsav	63.2	138.7	56.2	71.6
Nagyobb molekulatűlyű zsírsavak	8.6	6.0	4.8	6.4
Hangyasav-etil	3.0	2.8	1.2	1.6
Ecetsav	79.4	92.3	65.7	120.4
Vajsav	3.7	4.5	3.2	4.7
Nagyobb molekulatűlyű zsírs. etilétere ..	12.3	14.2	6.8	11.7
Norm. propilalkohol	18.0	16.0	2.5	2.7
Izobutilalkohol	41.0	25.0	3.5	5.6
Amilalkohol	194.0	121.0	20.0	33.4
Szabad kéksav	—	—	1.96	6.98
Kötött kéksav	3.18	2.63	1.17	3.54
Benzaldehidciánhidrid	15.65	12.94	5.8	13.94
Szabad benzaldehid	2.8	3.3	0.4	2.0
Benzoesav	1.7	nyom	nyom	0.3
Furfural	2.3	—	0.73	0.46
Ammonia és org. szerves bázisok	0.57	1.27	0.52	0.27
El nem szappanosítható zsír	3.0	4.0	0.35	0.50
Vonadékok	12.4	29.8	12.73	16.76
Réz	0.21	1.06	1.95	2.74
Glicerin	3.0	5.0	1.2	2.3

d) *A barackpalinka* készítése azonos a szilvapalinkáéval. Tiszta barackizú és -szagú párlat csak magtól mentes barackcefréből állítható elő. Ugyanígy dolgozható fel pálinkává minden csonthéjas gyümölcs.

e) A *borókapálinka* (borovicska, geniévre) a borókafenyő (*Juniperus*) bogyójából készül, melynek cukortartalma éviárat és érettség szerint 6—26% között változik. A Kárpátokban termő boróka több éteres olajat tartalmaz, de kissé kesernyős ízü párlatot ad, míg az alföldi borókák édesebbek és több illanóolajat tartalmaznak, de párlatuk terpentínű. A borókabogyók száraz helyen jól eltarthatók, akár a szabadban is, fedél alatt elraktározhatók. Ebben különbözik a csak 23% víztartalmú boróka a többi bogyótól. A zúzott borókabogyókra langyos vizet öntenek, 24 óráig állni hagyják, aztán kisajtolják s a levét másik adag zúzott borókára öntik, a kilgúzott borókatörkölyt pedig friss vízzel öntik le. Az így készített nyerslé mintegy 18% cukortartalmú; 100 liter levét 0-5 kg sajtolt élesztővel kevernek, vagy e nélkül, a levegőből belekerült élesztővel, 21—23 C°-os helyiségben, káciiban elerjesztik, aztán többszöri lepárlással kb. 50 térfogatszázalék alkoholtartalmú párlatot készítenek. Az első lepárlással kapott 18—20%-os nyerspárlatot újra desztillálják közönséges, nem rektifikáló készüléken. 100 kg bogyóból 17—18 liter nemes pálinka nyerhető. A tiszta lé erjesztése finomabb borovicskát ad, mint a törkölyös cefréből lepárolt, melyben sok olaj desztillál át. Rendesen 80—95 fokos párlatot készítenek s vízzel 45—50 fokra hígítják.

A vízzel való hígításkor a borókaolaj részben kiválik, amit úgy távolítanak el, hogy a párlatot égetett magnéziával keverik s megszűrlik.

Jellemző alkotórészei a borókapálinkának: pinén, cadinén és terpinol. *Osztrovsky* szerint összetétele (100 cm³-ben mg-okban):

Alkohol térfogatszázalék	51-25
Vonadék mg.-okban	1111-20
Sav (ecetsav mg.)	1-66
Aldehid	nyom
Furfural mg.	0-3
Kozmáslaj (amilalkohol mg.) ..	160-5
Észter	nyomokban

f) A *málnapálinka* a málnalé elerjesztése után előállított párlatból készül; 100 kg cefréhez 3-5—5 kg cukrot szoktak keverni s ezzel erjesztik el, aztán lepárolják. A málnapárlatot legalább félévig érlelik. Készül pálinka a málnalégváltás maradákaiból is (éppígy a többi bogyókból is); a törkölyhöz cukrosvizet kevernek erjesztése előtt. A törkölyből nyert párlat a valódi gyümölcsesséssel nem egyenlő értékű. Az *összes bogyónemű gyümölcséből* hasonló módon készíthető pálinka. Eljárás: a szártól mentes gyümölcsöt kőhengerű zúzóon összezúzzák, a pépet cukrosvízzel hígítják, rendesen élesztő adagolásával gyorsan elerjesztik. Ez alól csak a boróka kivétel, melyben csekély a víz, de jelentékenyebb olaj és cukor van.

Valódi gyümölcspárlatok összetétele.*

	Málna	Afonya	Bor- kenye	Boróka	Szilva	Kecskeméti harack 1917	Kecskeméti alma 1917	Batrak- kai szilva 1916
Alkohol térfogatszázalék	50-1	49-9	42-5	46-8	50-9	53-8	52-3	42-4
100 cm ³ -ben mg vonadék ..	—	—	—	27-1	—	73-6	20-4	427-2
100 „ sav (ecet)	178-5	34-6	29-8	50-1	62-6	100-1	70-5	157-3
100 „ hidrogén- clánid	—	—	—	—	2-9	—	—	?
100 „ szabad hidrogén- clánid	—	—	—	—	1-2	—	—	?
100 „ kozmáslaj ..	277-0	100-1	182-8	181-5	144-5	137-2	254-1	188-4
100 „ furfural	—	0-5	0-7	0-9	—	erős reakció	nyom	igaz erős reakció
100 „ aldehidek	—	5-0	5-8	11-0	—	13-0	12-2	5-5
100 „ észterek	—	45-1	107-1	119-2	—	363-8	378-4	339-7
100 „ hamu	—	—	—	—	—	7-8	4-0	49-0

g) *Mézpálinka*. A hulladékméz kellően felhígítva és élesztővel elerjesztve, 8—10 fokos mézbort eredményez. Ebből, kisűstön lepárolva, 40—55% alkoholtartalmú mézpálinka desztillálható.

3. Alkoholtartalmú nyersanyagokból készült pálinkák.

Alkoholtartalmú nyersanyagokból készülnek a legfinomabb pálinkák, melyek között első helyen áll a szőlőborból lepárolt konyak, de más gyümölcsborek is lepárolhatók; a pálinkák e csoportjához számítható a törköly- és a seprőpálinka is. Mindezeknek előállítását már a bornál (lásd 250. oldal) tárgyaltam s most csak néhány elemzési adatot közlök.

Osztrovsky szerint 100 cm³-ben van mg:

	Francia konyak	Nagykanizsai konyak	Kecskeméti 1917. évi konyak	Kecskeméti 1917. törköly- pálinka
Alkohol térfogatszázalék	56-1	41-2	50-2	51-5
Vonadék	533-2	676-8	170-4	103-3
Sav (ecetsav)	45-9	55-8	63-2	52-7
Kozmáslaj	162-0	130-1	290-3	272-2
Furfural	0-9	nyom	erős react.	gyenge react.
Aldehidek	13-6	10-8	7-7	9-0
Észterek	119-4	26-4	158-4	129-7
Hamu	10-5	5-1	11-8	20-6

* Lásd Hérics-Tóth-Osztrovsky 101—102.

König szerint törköly- és seprőpálinkák összetétele:

	Zombori törköly	Szabadkai törköly	Baranyai törköly	Francia törköly	Zombori seprő
Fajsúly 15 fok	0'9405	0'9467	0'9499	—	0'9552
Alkohol térfogatázalék.....	46'67	43'17	41'25	52'00	37'87
100 cm ³ -ben vanadék g	0'008	0'016	0'018	0'030	0'018
100 „ sav (ecet) „	0'018	0'060	0'111	0'018	0'036

4. Édes és keserű likőrök.

Likőrnek nevezzük az olyan alkoholtartalmú édes italt, melyhez különféle gyümölcsnedveket vagy zamatos növényvonadékokat (pl. kávé, kakao, vanília stb.) kevertek. A likőrök legalább 3% vonadékokat tartalmaznak.

A *keserűk* (*Bitter*) olyan alkoholtartalmú italok, amelyek keserű ízű növényi vonadékokat és csak kevés cukrot tartalmaznak.

A *likőrök készítése* nem oly egyöntetű, mint a pálinkáké, mert a likőrnél ügyeslővén csak az íz a mértékadó. Likőrkészítéshez szükséges anyagok: víz, alkohol, cukor és aromásítók anyagok. Likőr csak a legjobb szeszszel készülhet, mert a tisztátalan szesz mindig kiérezhető, mert kellemetlen melléke van. A víz ne legyen kalciumtartalmú, mert ez különösen erősebb likőrökben könnyen zavarosodást idéz elő. A likörgyárak általában desztillált vizet használnak. A likörgyártáshoz a következő cukrok használatosak: nádcukor, répacukor, invertercukor, keményítőkukor és karamel, mint festőkukor (cukorcouleur). Invertcukor helyett, melyet csak egyes nagyobb gyárak állítanak elő répacukorból savval (borkősav, kénsav stb.), rendszeren a tisztá 70%-os invertercukorszirupot használnak. A cukorban ne legyen ultramarin, mert ez gyümölcssavakkal hidrogén-szulfidot fejleszt. Legelőszérűbb a nem kékített finomított cukorból oly szirupot készíteni, melyből egy liter oldatban egy kg tisztá cukor van. Ezt úgy állítják elő, hogy 100 kg cukrot 40 liter meleg vízben oldva, 200 cm³ 37%-os citromsavoldattal elegyítik s öt percig forralják. A citromsav részben invertálja a nádcukrot s ez tartóssá teszi a szirupot. (Nem ikrásodik, éleszték s bakteriumok nem hatnak rá.) Ezt a szirupot még melegen megsűrítik (flanellszűrőn), aztán vízzel 100 literre hígítják. A szirup literenkint 1 kg cukrot tartalmaz.

Az édesített alkoholtartalmú folyadék aromásítására a következők anyagokból lepárlás, hideg vagy meleg kioldás útján kapott fészítő és szagostó alkotórészek jöhetnek tekintetbe:

1. gyökerek (kálmos, enziána, édesfa, rebarbara stb.);
2. fűvek (zsálya, müge, ezerjő, zergefű, levendula stb.);
3. magok (kömény, ánizs stb.);
4. héjak és termések (fahéj, narancshéj, citromhéj, bergamotthéj, vanília stb.);
5. rum, konyak, arrak stb.

A *likőresszencéik* különféle éteres olajok elegyei, melyek ma már gyárilag készülnek és olyan tisztán kaphatók, hogy a likörgyárosok többnyire vásárolt esszenciával dolgoznak.

Kétféle módon készülhet likőr: az úgynevezett hideg és a meleg desztillálással. A „hideg desztillálás” tulajdonképpen nem is desztillálás, hanem a likőrök éteres olajokkal, esszenciákkal készülnek; ezzel szemben a *meleg desztillálás*on értik a növényvonadékok lepárlását és a párlatok további feldolgozását likőrökké (74. kép). A hideg desztillálásnál rendszeren 60—75 g éteres olajat kevés alkoholban feloldanak, hozzá alkoholt, cukorszirupot és annyi vizet elegyítenek, hogy 100 liter likőr keletkezzék. Előállíthatók növényvonadékok még kiáztatással (macerációval), pálitással (digestióval) és átszűrődéssel (perkolációval), melyeket már cukorsziruppal, alkohollal és vízzel kell keverni.

*Maceráció*n értjük növények, fűvek, drókok áztatását alkohollal közönséges (15—20 C°) hőmérsékleten. Az eljárás célja vagy az alkoholban oldható részek elkülönítése az alkoholban oldhatlan részekről, vagy pedig a növények, fűvek, héjak, gyökerek stb. felpuhítása. A kellően felaprított anyagot a megfelelő alkoholos folyadékkal tehát egyszerűen leöntik s többszörös felrázás közben állni hagyják, majd kipréselik. Még egyszerűbb a kellően felaprított növényrészeket vászonzacskóba kötve beelöngatni az alkoholos folyadékba.

A *digestio* vagy digérálás ugyanaz, mint a maceráció, de 50—60 C°-on. Célja a növényi részek vonadéktartalmának gyorsabb és erősebb kioldása.

A *perkoláció* (átszűrődés) külön erre alkalmas edényben végezhető. A kellően felaprított anyagot hegyével lefelé álló, süvegcuksoralakú üvegedénybe helyezik, mely alsó végén csappal ellátott csőben végződik; felül nyakával lefelé fordított lombikban van a kioldásra szánt folyadék, illetőleg alkohol, mely a lombikból üvegesővön folyhat ki. Ha a kioldásra szánt anyagra már annyi alkohol folyt, hogy teljesen ellepje és szintje a lombikból kivezető cső végét eléri, akkor az alkohol továbbfolyása önmagától megszűnik. Az alkoholt az anyagon 24 óráig hagyják, aztán az alsó csapot kinyitva, az oldatot leeresztik, mire friss alkohol nyomul a felső lombikból utána. A műveletet annyiszor ismétlik, míg az alkohol a felaprított anyag vonadékát teljesen kioldotta.

Hideg úton az egyes alkatrészeket hordókban vagy külön-e célra alkalmas keverőedényekben keverik össze. Így készülnek a következő ismertebb likőrök: Cherry brandy, maraschino, vanília, gyömbér stb.

A finomabb likőrök meleg úton, de-sztillálással készülnek. (74. kép.) Az egy napig áztatott (macerált) növényi részeket szitakosárba csomagolva, a desztillálóüst sisakjában akasztják fel, hogy azokat az alkohol-gőzök átjárják. 60 térfogatszázalékos alkoholt vagy pálinkát desztillálva, 80–85%-os párlatot kapnak, melyet részletekben gyűjtenek össze és a nem megfelelő ízű részeket kiküszöbölik. Az így előállított tömény esszenciákat tovább hideg úton dolgozzák fel. Így módon készülnek a benediktin, chartreuse (sárga és zöld), a kömény, az anisette, curacao stb. Ezeket a likőröket naptól mentes helyiségben 20 °C-on érlelik a forgalombahozatal előtt. Az érlelésre néhány hónap elegendő. Ízjavító anyagul néha a likőrhöz elegyítenek: rumot, arrakot, konyakot és rendszeresen festőanyagot is. Gyakran szükségessé válik a likőrök derítése, amit többnyire fehérjével vagy vízahólyaggal végeznek.

A likőrök osztályozása cukortartalom szerint történik. Az igen édes, sok cukrot tartalmazókat érme-eknek nevezik. Ezek olajsűrűek, a legfinomabb növényi anyagok és keményítőcukorszirup felhasználásával készülnek. Megkülönböztetnek cukortartalom szerint egyszerű és kettős likőröket. Általában a likőrök sok (29–35 súlyszázalék) cukrot tartalmaznak, míg az alkoholmennyiség inkább változik. Átlagban 25–45 súlyszázalék között. Általános szabály, hogy minél kevesebb a likőr cukortartalma, annál több legyen benne az alkohol.

Az ismertebb likőrök francia és hollandi gyárakban készülnek. Ilyenek:

az *allasch* és más köménylikőrök;

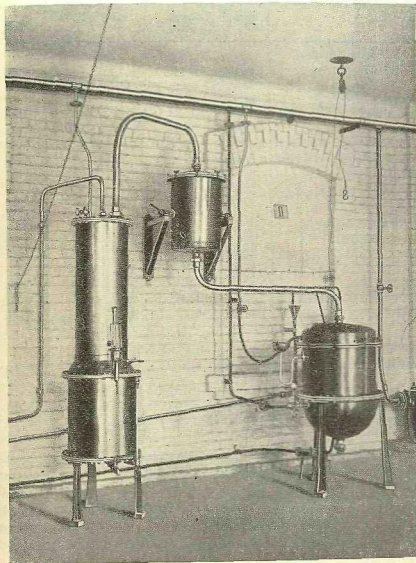
a *benediktin* a francia Fécamp-kolostorban készült, de 1901 óta a spanyol Tarragonában készítik; 32% cukrot és 38,5 súlyszázalék alkoholt tartalmaz;

a *chartreuse*-t először a karthauzi szerzetesek készítették Grande-Chartreuse-ben (départ. Isère), Grénoble mellett; mintegy 30–36% alkoholt és 30–35% cukrot tartalmaz;

az *anizett* 30% alkohol és 30% cukortartalommal, ánizzsal és korianderrel készül;

az *abszintet* főleg Franciaországban fogyasztják. Anizs, édes-kömény, ürömfű (*Artemisia*), méhfű (*Melissa*), izsóp (*Hyssopus*)-ból készül; az *Artemisia*-fajokban van egy keton (tujon), mely mérges (elvetéltét idéz elő);

a *cherry brandy* cseresznyepárlatból készül 17% cukor- és 32% alkoholtartalommal;



74. kép.

Likőrkészítés meleg úton lepárlással a Dreher-féle kőbányai likőrgyárban.

a *curacao* a holland szigetről származó narancshéjból készül;
a *maraschino* dalmát cseresznyéből készül.

	Alkohol tér. %	Vonadék súly %	Invertcukor súly %	Nádcukor súly %	Hamu súly %
I. Francia likőrök:					
Chartreuse zöld	56-16	21-95	0-55	20-78	0-066
„ sárga	42-58	33-56	1-28	32-25	0-026
Bénédictine Fécamp	42-70	32-71	1-49	31-29	0-017
Grand Marnier orange	40-68	20-55	1-47	19-11	0-014
Cordial Médoc	47-81	28-31	0-59	27-07	0-038
Curacao triple sec	41-01	27-91	0-43	27-15	0-016
Cherry brandy	31-89	16-60	16-36	0-17	0-199
Peach brandy	37-72	19-26	3-68	15-69	0-100
Crème de cacao	28-84	47-89	nyom	47-70	0-044
Anisette	33-62	36-72	9-74	27-08	0-008
II. Hollandi likőrök:					
Cherry brandy (Bols)	32-64	25-80	25-16	nyom	0-017
Curacao (Bols)	37-53	27-03	0-53	26-52	0-059
Persico (Bols)	29-66	45-19	2-91	41-40	0-078
Chocolade (Bols)	31-77	40-21	1-21	38-97	0-098
Crème-cacao (Wynand-Focking)	30-73	45-47	3-05	42-56	0-062
Orange curacao	36-34	34-02	1-56	32-24	0-144
Anisette	31-51	46-31	3-80	40-42	0-028
III. Dalmát likőrök:					
Maraschino di Zara	31-76	34-70	0	34-68	0-016
IV. Keserűek:					
Fernet Branca	48-28	3-43	2-68	0	0-020
Angostura-Bitter	48-11	5-80	2-10	3-11	0-058

Pálinkák és likőrök hamisítása leggyakrabban a hamis elnevezés, de előfordul, hogy meg nem engedett anyagokat, p. o. denaturált szeszt, metilalkoholt, szacharint, ártalmas festőanyagot, borsot, paprikát elegyítenek hozzá. Egészségre ártalmas az olyan pálinka és likőr, amely metilalkoholt, salétromossavas etilt, mérges alkaloidot, szabályellenesen sok kéksavat, fémcs mérget stb. tartalmaz.

III. A sör.

A sör erjedéssel árpamalátából (néha részben búzamalátából is) vízzel, komlóval és élesztővel készül, még gyenge utóerjedésben lévő ital, mely vizen, alkoholon és széndioxidon kívül kevés el nem erjedt, de részben még elerjeszthető vonadékokat is tartalmaz. Megkülönböztetünk:

1. *Felsőerjedésű söröket*; rövid ideig magasabb hőfokon erjesztett sörök ezek, mely erjedésnél az élesztő a folyadék felületén válik ki. Ilyenek: a berlini Weissbier, a porter, a stout, az ale Angliában stb.

2. *Alsó- vagy fenékerjedésű söröket*; ezek hosszabb ideig tartó, alacsonyabb hőfokú erjesztéssel készülnek, az élesztő a fenékre száll le (ilyenek a müncheni, pilseni, kőbányai stb. sörök). Színük a maláta szerint sötétebb vagy világosabb.

Malátasör felszínerjedésű élesztővel készül, gyengén erjesztett sör, melynek vonadéktartalma nagyobb és íze édes.

Márciusi sör vagy Salvatorsör vonadékból gazdagabb, mint a közönséges sör, alsóerjedésű élesztővel erősebben kiejesztett, tehát alkoholdúsabb, erősebb sör.

Krasz (orosz sör) alkoholos és savanyú erjesztéssel, malátából, lisztből vagy kenyérből készül; alkoholtartalma csekély, rendszeren 1%-nál is kevesebb, de savtartalma nagy (0-2—0-4%).

A *sörgyártás nyersanyagai* víz, árpa, komló, élesztő.

a) A víz használhatósága sörfőzésre függ a benne oldott sóktól, melyek közül Windisch megkülönböztet chemiailag közömbös és chemiailag ható sókat, a szerint, hogy a maláta, illetőleg sörle sóival vegyülnek-e vagy sem. Hatékony sók az alkál karbonátok, alkáliszilikátok és a földfémek sói, míg közömbös sók az alkáliák klóridjai és nitrátjai. Miután az enzimek tevékenysége függ a savanyúságtól, vagyis a H-ionkoncentrációtól, ez pedig függ a sörleiben lévő alkálifém dihidrofoszfátok mennyiségétől, tehát az a víz lesz sörfőzési célokra legalkalmasabb, mely a sörle aciditását nem csökkenti.

A szilárd maradék literenkint ne legyen több 0-5 g-nál. A *karbonátok* károsak, mert csökkentik az aciditást; főleg a nátriumkarbonát és a magnéziumkarbonát kellemetlen mellékízűvé teszik a világos, erősen komlózott söröket. Ha a víz sok *szulfidot* tartalmaz, akkor alkáli- és magnéziumszulfát lúgos utóízűvé teszik a sört; lágy vizet tehát ez

esetben nem tanácsos keményítőt gíppszel. Ugyancsak csökkentik a savképződést a *magnéziumsók*, tehát károsak; a jó sörfőzővízben ne legyen több magnézia, mint 4 g hl-enként. A nátriumkloridtartalom bizonyos mértékig nem ártalmas, sőt kívánatos, de sok *klórtartalom*, különösen ammonia, nitrít és nitrát jelenlétében, arra enged következtetni, hogy a víz káros alkotórészeket, szerves anyagot, sok baktériumot tartalmaz. A sörfőzésre használandó víz csak annyi *szerves anyagot* tartalmazzon, hogy 1 hl oxidálására maximum 1 g KMnO_4 kelljen. Ne legyen a vízben kimutatható *nitrít és ammonia* és legyen lehetőleg vastól mentes; a *vas* az élesztőben rakódik le s gyengíti annak tevékenységét, tehát zavarja az erjedést, azonkívül hat a malátának és a sörnek színére is. Ha a vas mint ferrokarbonát van jelen, akkor levegővel érintkezve, oxidálódik és ferrihidroxid-alakban kiválik. Legjobb tehát, ha a vízben minél kevesebb a vas, legfeljebb százszázadrész. A *mangántartalmú* víz a csővezetéseket iszappal vonja be, eldömi és megváltoztatja az enzimek tevékenységét a cefrázás alatt, ugyanis több fehérje oldódik.

b) Az árpa akkor jó „sörárpa”, ha minél több vonadékot szolgáltat. Nálunk a legtöbbre becsülik a hannaárpát, a nyitrai és a Chevalier-árpát. Mint különleges árpaalkotórész említendő az alkoholban oldható *hordein* és a csírában képződő alkaloid, a *hordenin*. A sörárpa halvány-sárga (nem barna), mennél vastkosabb és egyenletesebb szemű, hektoliter-súlya 62–72 kg, finomhéjú, lisztes és nem üveges törésű; víztartalma legfeljebb 14%, csírázóképesége 96% 72 óra alatt, míg 48 óra alatt szobahőfokon 100 szem közül legalább 80 szem kezdjen csírázni.

Jó minőségű sörárpa tartalmaz: 14% vizet, 9% nitrogéntartalmú anyagot, 62% keményítőt, 4,5% egyéb nitrogéntől mentes anyagot (pentoánt, gumit), 2,5% zsírt, 5,0% nyers rostot, 2,5% hamut.

Az árpában lévő nitrogéntartalmú anyagok Osborne szerint: egy *leukozin* nevű albumin, melynek vizes oldata 52 C°-on megalvad, egy *edestin* nevű globulin és egy 75%-os alkoholban oldható protein, a *hordein*. Az árpában az oldható fehérjék mennyisége 3–7%. Ha az árpában több a nitrogéntartalmú anyag, akkor kevesebb a keményítő és kisebb a termelhető vonadék mennyisége; fehérjében dús árpákban több az enzim (oxidáz, diastáz, peptáz), tehát malátázás közben ilyen árpák hőemelkedése nagyobb mint a fehérjében szegény árpáké, mert csírázás alatt erősebb az oxidálás, a lélekzés. Mennél erősebb az oxidáció, annál több cukor képződik a diastáz hatására a keményítőből.

Az árpa enzimeji közül fontos a *diastáz*, mely az oldott keményítőt eleukrosítja, de az oldhatlan keményítőt oldani nem képes.

Brown és Morris ezt az árpadiasztázt *transzlokációs-diasztáznak* nevezik, szemben a malátadiasztázzal, melyet *szekreciós-diasztáznak* neveznek, mert csak a csírázás alatt választódik ki és cukrosító hatásán kívül, képes az oldhatatlan keményítőt is oldani. *Invertáz* és *glukáz* az árpában nincsen, de a malátában van, tehát csírázáskor képződik. A fehérjébtontó *peptáz* bár nem mindig, de gyakran van árpában is. A maláta mindig peptáz-tartalmú; a peptáz a fehérjéket bontja albumozokra, peptonokra és aminosavvegyületekre. A cellulózoldó *citáz* jelenléte frissen cséplét árpában nincs bebizonyítva. Nagyon fontos az árpa csírázóképesége; a frissen cséplét árpáé nagyon hiányos, mert az árpának utóérése, bizonyos ideig raktározásra van szüksége, hogy csírázóképesége kifejlődjék.

Raktározás közben a friss árpa vizet veszít, széndioxidot lehel ki, tehát a magban lassú égés megy végbe, amihez oxigénre (levegőre) van szüksége; időt kell adni az árpának arra, hogy oxigénnel telesszívassa magát. Ezen raktározás alatt valószínűleg enzimek (citáz) is keletkeznek és a fehérjék bizonyos átalakuláson mennek át. A csírázás megindításához elsősorban kellő nedvességre és levegőre van szükség; a mag lélekzése (oxigén felvétele, széndioxid kilehelése) megelőkül, amihez bizonyos optimális hőfok — +20 C° — kell. A csírázások fényre nincs szükség (közvetlen napfény káros), de sötét-ség sem szükséges.

c) A *komló* a *Humulus lupulus* tobozalakú érett, meg nem termékenyített nővirágai. Színe legyen sárgászöld (ne világoszöld vagy barna), szétszakítva mutasson minél több komlólisztet (lupulin), szaga legyen aromás, összeszorítva tapadjon, amiből elegendő olaj- és gyantatartalomra következtethetünk; íze legyen tisztán keserű, nem savanyú (a régi komló olaja oxidáció folytán valeriansavtartalmú, sajtszagú), a tobozok ne legyenek nagyok és szétálló levelek, hanem szűken egymásonfekvő, zártlevelek. A komlót legjobban a hideg konzerválja; lehűtött helyiségben évekig jól eltartható.

A *komlóliszt* vagy lupulin mirigyváladék, melyben különböző keserű és aromás komlóalkatrészek vannak. A komló lupulintartalma 6–17%. A *komlóolaj* is a lupulinban van; komlóban 0,2–1,0% olaj van, mely vízgőzzel elillan; ha tehát a sörlevet komlóval főzik, nagy része a vízgőzzel el távozik. A *komlókeserűsáv* szintén a komlólisztben fordulnak elő. Legálább két komlókeserűsávot kell megkülönböztetnünk, melyek kémiaiilag alig, de fizikailag nagyon különböznek egymástól; még nincsenek teljesen identifikálva. Lintner szerint az egyik *humulon*, a másik *lupulinsav* és ez az utóbbi oxidálva, valeriansavvá lesz. A *komlógyanták* közül a puhagyanták okozzák a sör

keserű ízét és nevezetes az a tulajdonságunk, hogy az ártalmas hasadógombák szaporodását meggátolják. Hayduck szerint a puhagyanták valószínűleg oxidálás következtében a keserűsavakból képződnek. A komlóesersav mennyisége a komlóban 1-4-5-1% közt változik, igen könnyen oldódik forró vízben, valamint alkoholban is; vassal zöldesszínű (nem fekete) vegyületet alkot, a sörlemben lévő fehérjékkel oldhatlan támmá válik, így a fehérjéket kiesapja. A komló minőségét nagyon befolyásolja szárítása és raktározása; naptól védett helyen kell szárítani és közbe ismételtlen forgatni, aztán zsákokban, vagy légtömlesztés lezárt pléhhengerekben hidegen raktározni. Gyakran konzerválják is a komlót kéndioxiddal. A komló hatása a sörfőzésnél a következőkben foglalható össze: 1. kicsapja a fehérjéket mint tannátokat, a puhagyanták megakadályozzák a tejsavas erjedést (sarlódzógombákat), a komlóolaj a sörnek kellemes komlószagát, a komló-keserűk és gyanták pedig keserű ízt idézik elő.

d) Az élesztő, melyet a sörfőző használ, rendszeren tisztá tenyésztetel készült s a gyár maga tenyészt.

A sörfőzés.

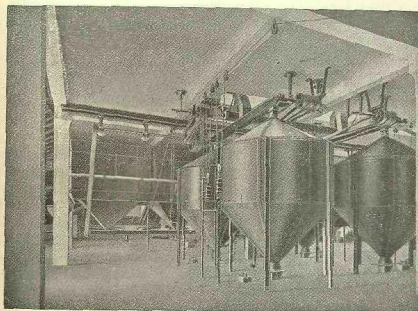
A sörfőzés műveletei:

1. *Malátakészítés*; az árpa áztatása, csiráztatása és aszalása;
2. *Sörfőzés* a cefrézéssel előállított malátalé főzése komlóval és így kapott sörle lehűtése az erjesztési hőfokra;
3. *Erjesztés*: főerjedés és utóerjedés, ászokolás, pincekezelés

1. *Malátakészítés*. A gyommagvaktól és törött szemektől triórókön megszabadított árpát szemnagyság szerint osztályozzák, mert csak egyenlő nagyságú szemek áztatása, illetve csiráztatása sikerül egyenletesen. Mivel a csiráztatás főképp, hogy a magvak elég nedvesek legyenek, az árpát hosszabb ideig (mintegy 70 óráig) vízben áztatják; (75. kép.) áztatás közben félnaponként a vizet a magvakra leeresztik, hogy a levegővel érintkezhesenek, majd friss vizet eresztenek rájuk. Különösen fontos az árpa ázottóságának kellő fokát eltalálni, mert a túlzott árpa elveszti csirázóképességét; 100 kg árpára 300 liter áztató-úrtartalom kell. Az áztatott árpát azért kell csiráztatni, hogy enzimek (citáz és szekreciós diasztáz) fejlődjenek. A vízfelvétel következtében súlyának felével megnövekedett árpa a malátaszűrőre kerül, szellős, tiszta, betonozott, 8-12 C°-os helyiségbe, ahol 30-50 cm magas rakásokban hagyják feküdni, de 10-12 óránként átlapátolják; 36 óra múlva az árpaszem vastagabb végén fehér pont, a gyökérburok jelenik meg, vagyis az árpa fakadni kezd és egyidejűleg az erősebb oxidáció következtében gyorsabban melegszik, ezért a rakásokat

(ágyakat) az ismételt átlapátolás alkalmával csak 5-15 cm magasra készítik, hogy ezáltal az árpa 15-17 C°-nál magasabb hőmérsékletűvé ne melegedjék. A csiráztatás akkor ér véget, ha a *levélcsera* hossza az árpaszem hosszának 3/4 részét elérte, ami 7-9 nap alatt következik be. Minél rövidebb marad a *gyökércsera* (rendesen a szem hosszának másfélszerese) annál nagyobb a diasztáztartalom.

Mint hogy a malátaszűrők hőfoka nyáron túl magas, ezért az újabb *pneumatikus malátázást* alkalmazzák, mellyel helyet és munka-



75. kép.

Árpaáztatóberendezés az Első Magyar Részénysörfőzdében Kőbányán.

erőt takarítanak meg és amelynél a szemek sérülésének, penészedésének veszélye sokkal kisebb. A pneumatikus malátázás alapja az, hogy a magas rétegben kiterített áztatott árpán, egyenletes hőfokon, nedvességgel telített levegőáramot hajtának keresztül. Ha négyoszloptos, nyitott szerelvényekhez hasonló készülékben van az árpa, ezt szerelvényes rendszerű vagy Saladin-féle malátakészítőnek, ha lassanforgó dobban van az árpa, akkor dobrendszerű, vagy Galland-féle malátakészítőnek nevezik. A malátázás közben képződik a *szekreciós-diasztáz*, a cellulózt-oldó citáz, mely a keményítőszemcséket bezáró, legfinomabb cellulózhártyát feloldja, az oldhatatlan fehérjéket oldható peptonokká és amidovegyületekké átalakító *peptáz*, és az

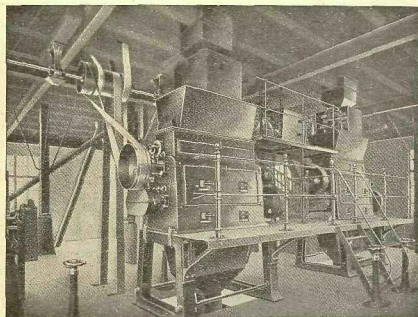
organikus foszforvegyületeket bontó *phytáz*, mely a phytinből vagy inositolfoszforasavaskalciummagneziumból inositet és (savanyú) földfeindihidrofoszfatot termelve emeli az aciditást, vagyis a hidrogénion-koncentrációt.

Az így előállított zöldmalátát még 40–50% vizet tartalmaz, tehát nem tartható el, ezért megszáritják (aszalják). *A malátaszálasának célja:*

1. hogy a csirázási folyamatot megállítsák, anélkül, hogy az enzimeket tönkretegyék,
2. hogy a sör zamatának megfelelő pörkölési termékeket (zamatanyagokat) és színező festőanyagokat hozzák létre és a zöldmalátának nyers ízt eltüntessék,
3. hogy a malátát eltarthatóbbá, raktározhatóvá tegyék.

Ha a zöldmalátát mérsékelt hőfokú, szellős padláson, vékony rétegekbe kiterelve szárítják, akkor marad még mintegy 12% víztartalma; ha azonban magasabb hőn, mesterséges hővel szárítják, akkor már csak 1–5–3–0% víztartalmú lesz az aszalt malátát. Az aszalás által a malátát eltarthatóbb lesz; a zöld-malátát nyers zöldbabra emlékeztető ízt elvesztí s helyébe a készítenő sör jellegének megfelelő kellemes malátát íz lép (amit a malátát oldható szénhidrátjainak főleg a fruktóznak pörkölési termékei okoznak), a redukáló cukor (invert-cukor) mennyisége emelkedik, a diasztázhatás csökken, az oldható proteinek részben oldhatlanok lesznek, részben peptonizálódnak, a víztartalom 1–5–3–0%-ra csökken, a gyökércsírák ridegkékké és ennek folytán könnyen eltávolíthatókká lesznek. A malátaszálasnál arra kell törekedni, hogy a víz nagyobb része, 45 C° alatti hőmérsékleten zússék el, mert magasabb hőfokon, sok nedvesség jelenlétében, túlsok diasztáz megy tönkre, elcsirizesedik a keményítő és ú. n. üveges malátát keletkezik. Az aszalás időtartama 16–48 óra, aszerint, amint kevésbé zamatos, világos, vagy pedig aromás sötét (bajor) sört akarunk főzni. Az aszalás hőfoka lassan emelkedik s az aszalás utolsó két órájában eléri a maximumot, ami bajor módra aszalt 81–100 C°, bécsi módra 75–88 C°, pilseni módra aszalva 56–75 C°. Aszalás közben a malátát lapáttal forgatják, hogy a hő egyenletesen érje. A malátát sűrű drótszítákon (aszalólapon) fekszik, vékony rétegekbe kiterelve, az aszalólapokat alulról éri a kellő hőfokú levegő, a párák a kürtőbe távoznak. A malátát aszalása emeletes szárítókamrákban, szakaszon történik, melyben egymás fölött párhuzamosan vannak elhelyezve az aszalólapok; a zöldmalátát előbb a felsőbb emeletre rétegezik, hol alacsonyabb a hő és élénkebb a szellőztetés s innen kerül az első emeletre, hol a hőfok magasabb. Sötét sörök barnítására a kész

sörgyári malátát megnedvesítve, 220 C°-on pörkölik, kávépörköltökhöz hasonló dobokban, miáltal a *festő-malátát* termelik. Az aszalt malátát még meg kell szabadítani a nedvesítő gyökércsírától, mert a csirákban lévő, oldható fehérjék, a sör derülését akadályozzák; a csirák *könnyen lerálaszthatók* hengerek közötti dörzsöléssel és rostán a magvaktól elkülöníthetők. A csirától megtisztított aszalt malátát, használat



76. kép.

Malátatorlók az Első Magyar Rézvérsörfőzdében Kőbányán.

előtt, szellős helyen, legalább két hónapig raktározzák: a silóban való raktározás alatt vizet vesz fel, ezáltal feltárodik (utóérés).

II. *Sörfőzés* alatt a sörle előállítása értendő, mely kieresztve és ászokolva sört ad. A sörle az a folyadék, mely a malátának és komlónak vízzel való főzése közben oldódik. A malátát egymás ellen forgó acélhengerek között (76. kép) össze kell zúzni; az összezúzott malátát *cefréz-zük*, vagyis vaskadákban keverőkészülékkel, vízzel keverjük és melegítjük, miáltal a malátának 70–74%-a feloldódik (ez adja a sörle vonadékát). Cefrőzés közben a malátadiasztáz a keményítőt maltozzá és dextrinné változtatja; a dextrin aránya a maltóhoz függ a cefrőzés hőfokától; általában alacsonyabb hőmérsékleten több maltóz és kevesebb dextrin képződik. A cefre felmelegítése kellő hőfokra, kétféleképpen végezhető.

1. *Dekokcióról*: a malátadarát hideg vízzel összekeverik s nem az egész keveréket, hanem rendszeren $\frac{1}{2}$ -részét főzik s ezt a nem főzött részhez hozzátéve ügyelnek, hogy a hőmérsék a 75°C -ot meg ne haladja. 2. *Infúzióról*: a kevés hideg vízzel kevert malátadarát annyi forró vízzel elegítik, hogy az elegy mintegy $70\text{--}75^{\circ}\text{C}$ -ra melegedjék. (77. kép.) A cefrézés időtartama néhány óra, de mindig csak annyi ideig cefrézik, hogy a dextrin egy része ne cukrosodjék el, vagyis a maltóz aránya a dextrinhez 3:2:1 és 2:1 közötti legyen. Ha a cefrézés befejeződött, a sörtörköly a fedőre ülepszik s róla a *malátalé*, mely a malátának a cefrézésnél oldatba ment anyagait tartalmazza, 50—60 perc múlva lefejezhető. Ezt most komlóval főzik (1 hl malátalére 0.2—0.8 kg komló): így alakul át a malátalé sörlévé. A sörlébe belejut kevés komlóolaj, a komlógyanták, a komlókeserűsavak és a komlócsersav, mely a növényi anyagokat választja ki. A sörle a komlóval való főzéskor sterilizálódik és sötétebb színné lesz; a világosabb (pilseni) sörleket rövidebb ideig komlózzák, míg a sötétebb (bajor) sörleket hosszabban. Főzés befejeztével a sörleket az átlukasztott vaspléhből készült komlószűrőn át leeresztik a hűtőre (nyitott vagy zárt hullámos felületű hűtőre), hol az alsóerjedésű sörök levét $5\text{--}8^{\circ}\text{C}$ -ra, a felszínerjedésűek levét $12\text{--}20^{\circ}\text{C}$ -ra hűtik le. Hűtés közben a sörle, térfogatának 10%-át elveszti (nagy felületen sok víz párolog el) és a fehérjék egy része kiválik, minek következtében a sörle szacharométerfoka 0.8%-kal emelkedik.

A komlózott sörle vonadékjának összetétele: 2—6% szacharóz, 6—9% glükóz + fruktóz, 52—63% maltóz, 18—26% dextrin, 0.18% gumi, 3.1—5.6% nitrogéntartalmú anyag, 2% hamu, 0.6—0.9% sav (tejsav).

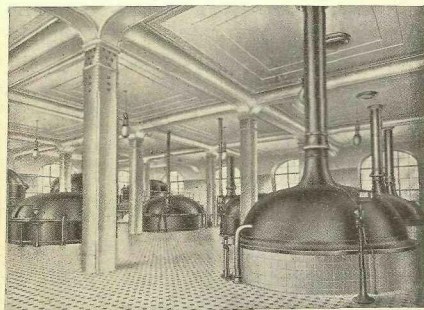
A sörlekészítés melléktermékei: a *sörtörköly* és a kilúgozott komló, szárítva értékes takarmányok.

III. *Az erjesztés*. A mintegy 6°C -ra lehűtött sörle, ha nem adnánk hozzá élesztőt bizonytalanul és lassan erjedne el; ma mindenütt a *Saccharomyces cerevisiae* családjához tartozó, nemesített sörélesztővel erjesztik el a sörleket. Megkülönböztetünk fenekeken erjesztő és felszínen erjesztő sörélesztőket; az előbbiekkal készül a bajor, a cseh és a bécsi, a magyar sör; míg felszínerjedést előidéző élesztővel készülnek a berlini Weissbier (egy rész árpa- és két rész búzamalátával) és az angol sörök (porter, stout, ale). Ma már a különböző sörélesztőtípusokat, tiszta tenyészeteket beszerezhetjük és elszaporítva, hozzákeverhetjük az erjesztőkádban lévő sörlehez, melyben az élesztő annyira elhatalmasodik, hogy az erjedés alatt más vadélesztők se szaporodni, se erjesztetni nem bírnak. Gyakran nyitott 20—25 hl-es kádakban, fertőzésre hozzáférhető módon történik a sörle erjesztése, tehát nincs

kizárva, hogy különböző fertőző gombák jussanak bele s ott elszaporodva, sörbetegségeket okozzanak. Az erjesztőkádak anyaga fa, vas, alumínium vagy cement lehet, de alkalmas védőréteggel vonják be, hogy a szénsav meg ne támadja. A fakádakat paraffinozzák.

Az élesztőhozzákeverés két módon történhet:

1. egy kádhoz szükséges élesztőt 25 literes sajtarban, 15 liter hűtött sörlével kevernek össze s ezt egy másik üres tartányba több-



77. kép.

Cefrézőüstök (vörösrézből) a kőbányai Első Magyar Részvénytőrlőüzemben.

szőr átöntik, miközben levegővel érintkezve, habos lesz s akkor öntik bele az erjesztőkádban lévő sörlehez:

2. az egy kádhoz szükséges élesztőt, külön edényben, 12°C -on, sörlével erjedésnek indítják és néhány óra múlva, ha már élénk erjedés állt be, öntik az erjesztőkádban lévő sörlehez.

Az erjedés 12—18 óra múlva már észlelhetően megindul (addig a sejtek szaporodtak), a kád szélein habzás kezdődik, mely a közepre is áterjed, a kád szélén habkoszorú képződik, mely mindinkább emelkedik, a sörle hőfoka nő és megkezdődik a hab fodrosodása. A kicsapódott gyantafélék és más nyálkás anyagok, a széndioxidbuborékok hártályát képezve, karfiolszerű csomókban gyűlnek össze a felületen. Amilyen mértékben fogy a kádok tartalmáa, olyanban válik ki belőle a gyanta.

A hőfok emelkedését hűtéssel ellensúlyozzák úgy, hogy 10 C°-nál magasabbra ne emelkedjék. A főerjedés végén a hab összecsisz, fekete-barna gyantaszemek úsznak a felszínen, az élesztő leülepszik a kád aljára és a fiatal sör „megtörlik”. A főerjedés időtartama 10—12 nap. Az erjedés menetét a szacharométerrel figyeljük meg; a szacharométer-fok süllyedése jelzi a hígulást, az *attenuációt*.* Ha ez 24 óra alatt nem több, mint 0.1—0.5%, a főerjedés befejeződött. A főerjedésen átment sörle neve *ficó*. A ficó kiejárási fokát meg kell állapítani, vagyis azt kell megtudni, hogy 100 rész vonadékból mennyi erjedt el. Ha *E* a sörle vonadékja Balling-fokban, *e* pedig a ficó szacharométerfoka, akkor a látszólagos erjedési fok

$$V = \frac{E - e}{E} 100.$$

Azért „látszólagos”, mert a szacharométert nemcsak vonadékot, hanem alkoholt is tartalmazó ficóba süllyesztve, kevesebb vonadékot mutat, mint amennyi tényleg van. A *valódi erjedési fok* úgy kapható meg, ha lemért mennyiségű ficóból az alkoholt melegítéssel elűzzük, aztán vízzel az eredeti térfogatot helyreállítjuk (vagyis az elűzött alkoholt vízzel pótoljuk) és lehűtve szacharométerrel vizsgáljuk. Ha a valódi erjedési fok kevesebb mint 50, akkor alacsony, ha 50—60, akkor közepes, és ha több mint 60, akkor magas.

Bajor sörök valódi erjedési foka 45 alatt van, tehát alacsony; a bécsi eljárás szerint készült söröké 55 körül van.

Ha ez bekövetkezett és a próbapohárba kivett ficó elég tisztának látszik, az élesztő leülepedett, akkor az erjesztőkádban levő ficóról a habot lyukas kanállal leszedik és a kész ficót leeresztik az ászokhordóba. A sörle erjedése után, az üledék alakulásában bizonyos sorrend állapítható meg; az üledék legalsó rétegét alkotják homok, az elhalt élesztő- és egyéb sejtek, erre ülepednek rá azok az élesztők, melyek erjesztőmunkájukat befejezték, tehát a tulajdonképeni jó sörélesztő, és erre mint legfelső réteg a vadélesztők, könnyű iszap és lebegő részek. A felső réteget sörgyárainkban lekaparják és eldobják, a középsőt kiemelik, jéghideg vízzel mossák és jéges vízben elteszik a legközelebbi erjesztési alkalomig. Ezt nevezik magélesztőnek, az üledék legalját szintén eldobják. Ezek a nálunk szokásos fenékerjedés nevezetesebb mozzanatai.

A *felsőerjedéssel készült sörök erjedése*, melynél 1 hl sörle 0.2—0.4 liter élesztőpépet használunk, szintén fő- és utóerjedésre oszlik. A főerjedést, 10—15 C°-on, 2—5 nap alatt végzik el, az utóerjedés

* Attenuare = hígítani.

hasonlóan a fenéken erjedéssel sörükéhez 5—6 fokon, kis hordókban, vagy palackozva történik.

A *sör ászokoldása*. Az erjesztőkádból kikerült ficó (fiatal sör), még nem alkalmas fogyasztásra, még utóerjedésen kell átmenie az ászokhordókban. Az ászokhordókat szurkolják, fenyőgyantákkal öntik ki a belső dongafelületet, hogy a likacsokat eltömvé, levegő be ne hatolhasson. Az ászokpince hőmérséke közel legyen a fagyásponthoz, vagy legfeljebb 2 C° legyen. A ficóban nem vannak le nem ülepedett, lebegő, elnémult élesztősejtek, melyek a ficónak az ászokhordóban való lefejtése közben, levegővel érintkezve, ismét működni, erjesztetni kezdenek; de miután az ászokpince hőfoka nagyon alacsony, ez az erjedés nagyon lassú és arra való, hogy a fejlődő széndioxid a sörbe úgy szorolván bele, sajtolódjék és a sör túlnyomás alatt feltördjék széndioxiddal. A jól készült fiatal sör az ászokhordóban azonnal erjedni kezd és ha elég kolloid vonadékot tartalmaz, akkor tartósan habzó sört fog adni.

Az ászokhordókat nem töltik meg egyszerre, hanem különböző, későbbi főzetekkel töltik tele, miáltal a különböző főzetek összekeverednek. Négy, vagy nyolc hétig tart az utóerjedés, mialatt a vonadék csökken, míg az alkoholtartalom nő; még isomaltóz erjed el és komlőgyanta válik ki. Az utóerjedés befejeztével a sör tiszta és kisebb hordókba fejthető le, vagy palackozható. A forgalomba kerülő sör legalább két hétig ne romoljék el. A kiviteli söröket palackokban, 50—70 C°-ra melegítéssel pasztórizálják. Egyéb *konzerválás*, pl. benzoésav, szalicilsav használata tilos.

A *Náthán-féle sörgyártási* eljárást az jellemzi, hogy legjobban éri el a tiszta élesztőkultúra alkalmazásának célját, mert az élesztő mellett más erjesztők nem szaporodnak el, *fertőzéstől teljesen védetten* dolgozik s az erjedést rövid pár nap alatt befejezi; a sörle hűtése, az erjedés és a sör telítése széndioxiddal emailozott vaserjesztőkészülékben (Hansena-féle készülék) történik.

A sör betegségei és hibái.

A sör *hibái* a sört nem teszik ihatatlanná, csak ízét és külső tulajdonságait érintik; ellenben a *sörbetegségek*, ha idejekorán nem ismerik fel őket s nem gondoskodnak ellenszerekről, a sört egészen elrontják. A sörbetegségek okozói főleg az apró szervezetek.

1. *Izhibák*. Kellemtelen szagot és keserű ízt okoz a *Saccharomyces Pastorianus*; intenzív keserű ízt kap a sör, ha a komlógyanták leválása tökéletlenül ment végbe; nyersízű a sör, ha a silány, vagy túlsok komlót használtak; szurokízűvé válik, rossz szurok, vagy a hordók helytelen

szurkolása következtében; élesztőízű a sör, ha éretlen, vagy nem kellően ászokolták; sajátzerű, kellemetlen savanyú ízű lesz a sör *Sarcina* baktériumok és *Pediococcus* jelenléte esetén és tintaízű a sör, ha sokáig érintkezett vassal (csapok stb.).

2. A *széndioxidhiány* legjobb ellenszere, ha főerjedésben lévő sört elegyítenek hozzá, mert ez széndioxidjával felrészíti a sört.

3. *Chemiai anyagok okozta zavarodások*: Homályos, vagy fátyolos lesz a sör a keményítő és dextrin kiválása következtében, ha a cefrézés alkalmával a keményítő nem cukrosodott el eléggé (üveges maláta, hibás malátaszálás csökkenti a diasztáz hatását); az oldható keményítő, az amilodextrinek és erithrodextrinek oldhatók meleg sörleiben, de részben oldhatlanokká válnak, hidegben, vagy az alkoholtartalom növekedése folytán. Gluténzavarodást a fehérjék kiválása okozza; ez különösen pasztörizált sörökben fordul elő. Ritkák a gyantázavarodások és többnyire csak gyengén kiejert sörökben fordulnak elő, melyekben az élesztő derítő hatását nem eléggé fejthette ki. Fémfehérje-zavarodás akkor lehetséges, ha a sör ónnal érintkezik, mert oldhatatlan ónféhérjevegyületek keletkeznek.

4. *Mikroorganizmus okozta zavarodások* közül leggyakoribb az élesztőzavarodás, mely főleg akkor kellemetlen, ha nem nemesélesztő, hanem vadélesztők okozzák. Ebben az esetben a szűrés nem használ. Ecetsav- és tejsavbaktériumok, Sarcinák egészen elpusztíthatják a sört. Nátriumkarbonáttal való közömbösítés nem segít, mert a nátriumacetát rontja a sör ízét.

5. A sör habzását főleg az elnyelt széndioxid okozza, de a *hab állandóságát*, a hab megmaradását hosszabb ideig, az élesztőnek nyálkás proteinjai, a komlékescsűrű, peptinek és a pentózok és hexózok anhidridjei idézik elő, melyek a sörben, mint kolloidok vannak jelen. A sör *rossz habzását* az elnyelt széndioxid hiányának, vagy annak lehet tulajdonítani, hogy a sörben kevés kolloid van, vagy nem elég nagy a tapadósága (viszkózitás).

A sör összetétele.

A molekulában sok szénatomot tartalmazó alkoholokat és boros-
tyánkósavat a sör nem tartalmaz. Az ecetsavtartalom rendszeren az ösz-
1 szes savnak tizedrésze, míg az összes sav $\frac{1}{4}$ része, sőt fele savanyú-
1 foszfát. A sör nitrogéntartalmú anyagai közül ismerjük a proteinek, 2
proteókokat, aminosavakat, hipoxantint, guanint, vernint és a cholint.
3 Az élesztőtől és malátától kevés A- és C-vitamin és sok B-vitamin
4 jut a sörbe, míg némelyek szerint a malátából B-vitamin nem megy át
5 a sörbe.

König szerint a sörökben (súlyszázalék).

	Fenek- erjedésű	Felszín- erjedésű
Alkohol	25—45	17—30
Széndioxid	0.35—0.40	0.35—0.60
Sav (tejsav)	0.10—0.18	0.25—0.30
Vonadék	45—75	30—40
Glicerin	0.2—0.3	0.15—0.20

Sörök elemzési adatai König szerint.

Átlag ‰	Müncheni		Pilseni ‰	Müncheni Salvator ‰	Budapesti	
	Löwen- Bräu ‰	Kindl ‰			dupla márciusi ‰	korona ‰
Fajsúly 1.0130	1.0183	1.0151	1.0115	1.0300	1.0225	1.0139
Alkoholsúly 3.69	3.65	4.48	3.27	5.05	4.19	3.12
Vonadék 5.39	6.36	5.97	4.55	10.05	7.26	5.18
Nitrogéntartalmú anyag 0.52	0.96	1.02	0.358	0.73	—	—
Maltóz 1.26	—	—	0.97	3.41	—	—
Dextrin 3.07	—	—	—	3.21	—	—
Sav (tejsav) 0.178	0.310	0.103	0.112	0.242	0.211	0.149
Glicerin 0.181	—	—	0.209	0.160	—	—
Hamú 0.207	0.301	0.207	0.212	0.288	0.284	0.195
P ₂ O ₅ 0.063	0.095	0.092	0.079	0.106	0.088	0.059
Széndioxid ... 0.207	0.178	0.175	—	0.160	—	—

	Pilseni	Müncheni pilseni	Müncheni
Balling fok közvetlenül	3.65	3.57	3.85
" " kiejertve ..	3.20	3.20	3.40
Alkoholsúly‰.....	3.39	3.46	3.22
Vonadéksúly ‰.....	5.26	5.13	5.38
N × 6.25 súly ‰.....	0.387	0.516	0.352
Szénhidrátsúly ‰.....	4.60	4.30	4.80
Sav-(tejsav-)súly ‰....	0.085	0.079	0.085
Hamúsúly ‰.....	0.190	0.206	0.170
Látészlagos erjedési fok	73.3	69.8	66.9
Valódi " "	55.9	56.7	53.7

IV. Az ecet.

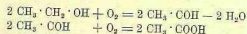
Ecet az a savanyú ízesítő- és konzerválószer, melynek hatóanyaga az ecetsav.

Az ecetsav készülhet:

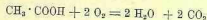
1. alkoholtartalmú folyadékokból erjedéssel;
2. a fa lepárlásakor;
3. synthesissal acetylenből (higanyvegyületek, katalizátorok);
4. acetylenből elektrolitissal úton (savanyú elektrolit, anóxidáció).

„Erjedési ecet” csak alkoholos folyadékokból készülhet. Ha az alkoholos folyadékok vonadékanyagokat tartalmaznak, pl. szénhidrátokat, fehérjéket, sókat, akkor a belőlük keletkező ecet is tartalmazza a vonadékanyagokat.

Már az ókorban és még a középkor elején is készült kicsiben háziilag ecet, főleg borecet, úgyhogy bort vagy más alkoholtartalmú folyadékokat melegebb helyen, levegőn állni hagytak, míg megcetesedett. A XIV. században már iparszerűleg is főzték, különösen Franciaországban, az ecetkészítést az Orleans-i eljárás szerint. A gyorscetekészítési eljárást 1820 körül J. o. Sebastian Schützenbach dolgozta ki; ez még ma is a legelterjedtebb ecetgyártási mód. Az ecetképződést oxidáció okozza:



ha az oxidáció tovább halad, akkor az ecetsav elbomlik:



Mikor az alkoholos folyadék kezd ecetesedni, felületén, hol a levegő éri, vékony „ecethártya” képződik; ennek vizsgálatával először (1837) F. T. Kützing (botanikus) foglalkozott, később (1868) Pasteur döntötte el a biológusok és vegyészek között támadt nézeteltéréseket a biológusok javára, bebizonyítván, hogy pasztórizált folyadékokban levegő és fehérjetartalmú anyagok jelenlétében nem következik be ecetes erjedés, csak akkor, ha beoltják ecetsavbaktériumokkal. 1880 körül Hansen különített el három ecetsavképzőt: *Bacterium aceti*, *Bacterium Pasteurianum* és *Bacterium Küzingianum*.

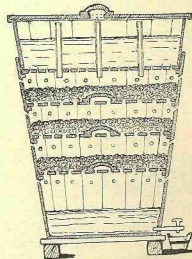
Az ecetgyártás biológiai módon a következő eljárásokkal lehetőséges:

- a) gyorscetek-eljárás;
- b) Orleans-eljárás;
- c) Pasteur-féle eljárás;
- d) Boerhaave-Michaelis-eljárás.

Az Orleans- és a Pasteur-eljárásnál a nyugalomban lévő cefre kádakban vagy hordókban savanyodik meg, miközben az ecetbaktériumok elszaporodva, takaróként bevonják a cefrért; a többi eljárásnál ellenben a cefre átfolyik az ú. n. ecetképzőkőn, melyek faforgáccsal stb. vannak megtöltve, tehát a cefre nincs nyugalomban, hanem mozog.

Nyersanyagok: A cefrék előállításához kell: alkohol, víz, táplálóanyagok. Használható legtisztább alkohol is, de többnyire csak nyers szeszből, (burgonya, tengeri, melasz, sprit) indulnak ki, melyben 85—95% alkohol mellett sok más anyag: kozmaolaj, acetaldehid stb. van. Különleges cetek készítéséhez — borecet, mazsola-, sör-, maláta-, gabona-, gyümölcs-, mézecet — a megfelelő alkoholtartalmú elerjélt cefrért használják. A víz lehetőleg vastól mentes legyen, különben az ecet színes lesz, mert a tartány, hordó fájából csersav kerülhet a vashoz. Az ecetbaktériumok fejlődési feltételeit tekintve, a vízben lévő sóknak is van némi jelentősége; a kalciumsóknak csak csekély mennyisége kívánatos, míg magnézium és kénsav nélkülözhetetlenek; a fehérjebomlásból keletkező nitrogéntartalmú szerves anyagok, a szervesetlen nitrogéntartalmúak közül a nitrát- és ammoniatartalom elősegíti az ecetbaktériumok szaporodását.

A táplálóanyagok kétfélek: szervesek és szervesetlenek. Szervesek: sör, maláta, mazsola-, füge-, datolya-, szentjánoskenyér-vonadék, repacukor, melaszszirup, dextróz (keményítőszirup-alakban); a cefréhez ezekből 100 l alkoholra 1—3 kg-ot kevernek, hogy az ecetbaktériumok szénszükségletét kielégítsék. A szervesetlen táplálóanyagok közül nagyon gyakori a savanyú ammoniumfoszfát, savanyú kálium- és nátriumfosz-



78. kép.

Gyorscetekészítés (Schützenbach-eljárás).

fát, továbbá szulfátoknak (ammonium- és magnéziumszulfát) adagolására 100 liter alkoholra 50—150 grammnyi mennyiségben.

I. *A gyorsacetkészítés vagy német eljárás.* (1820, Schützenbach.) 1—2 m széles, 2—4 m magas fenékre állított hordókat vagy kádakat (78. kép), melyeknek 3 vagy 4 lyukakkal ellátott betétfeneke van, használnak erre a célra. Felül elosztósíza, alul a legalsó betétfenek alatt a lefolyócsappal bíró „ecetgyűjtő” van. Az átlukasztott betétfenekek közé bükkfaforgácsot szoktak helyezni, melyen a baktériumok jól tenyésznek, azonkívül a bükkfaforgácsos lecsörgedező folyadék felülete ezáltal nagyobbodik és az alkohol oxidációja tökéletesebb. Először a legalsó betétfeneket takarják be lazán gyümölcs-törkölyvel, aztán a felette lévő többi betétfeneket is ugyanúgy, majd felül reáhelyezik az elosztósízt, betakarják a tartányt vagy hordót a fedővel és a fedőn lévő nyíláson át megkezdik az oxidálódó alkohol-tartalmú, kiejert folyadék ráöntését. A folyadék felülről, fendkről-fenekre, lassan csörgedezik, a faforgács eloszolva sok levegővel érintkezik és az alkohol ecetté lesz, mire alul az ecetgyűjtőbe érkezik. A véget, hogy a levegő az egész tartányt jól átjárhassa, a tartány vagy hordó dongáinak falán több helyen lyukakat fúrnak.

Az alkoholnak ecetsavvá változása közben hőemelkedés következik be, mely önmagától 32 °C-ra is fölemelkedik. A baktérium szaporodása és az alkohol oxidálódása ecetsavvá bizonyos hőfokoptimumon megy végbe legtökéletesebben, mely a baktériumok faja szerint 25—35 °C közé esik.

A gyakorlatban több ilyen kádat használnak egymásután, úgyhogy az első kád ecetgyűjtőjéből ráfolyik a második kád elosztósízájára stb., mikor is az üzemben nincs más munka, mint feltölteni az első kádat, illetve kieresztelni a kész ecetet az utolsó kádból. A gyakorlatban a számított nyeredéknek csak 75% a érhető el, főleg azért, mert párolgás miatt 20% elvész. Oxidációval 13%-osnál erősebb ecetet készíteni nem lehet, mert olyan tömény alkoholos folyadékból kellene kiindulni, melyben már az alkohol elpusztítaná a baktériumokat.

A párolgás következtében beálló veszteség csökkentésére Marktscheffel osnabrücki cég 1911-ben szabadalmaztatott egy eljárást, mely szerint az ecetkádak fölött az elpárolgó ecet- és alkoholgőzöket összegyűjtve, egy kénényszerű csőben porlasztott vízzel sűrítik meg.

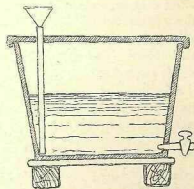
II. *Az Orleans-eljárás* (borecetkészítés) áll, vagyis nyugalomban lévő cefrével dolgozik. Ma már a borecetet is többnyire a gyorsacet-eljárással állítják elő. Az Orleans-eljárás régi és lassú, de két előnye van. Ha vonatokban dús cefréből kell ecetet készíteni, nyálkák képződnek, melyeket eltávolítandó, a készüléket gyakran ki kell alaposan tiszt-

ítani, mi sokkal könnyebb az Orleans-eljárásnál, mint a gyorsacet-eljáráshoz használt készülékeknel. Másik előny, hogy az oxidálás lassabban és alacsonyabb hőmérsékleten menvén végbe, közben aromaanyagok képződhetnek, melyek nem illannak el. Mivel alacsonyabb hőmérsékleten kisebb a párolgás, tehát nagyobb a nyeredék. Hátránya az Orleans-eljárásnak, hogy tömény, pl. 8—10%-os ecetet, amit Schützenbach módszerével könnyen kapunk, alig lehet elérni.

2—3 hl űrtartalmú fekvő hordókban, melyeknek vertikális elülső és hátsó fenékén néhány lyuk van, történik a régi, francia Orleans-eljárás szerint az ecetkészítés. A lyukakon át jön be a levegő; ajánlatos ezen nyílásokat az ecetlég távoltartása céljából gaze-zel bekötöni. A hordókat kétharmadig olyan cefrével töltik meg, amely kész, kb. 2% ecetsavat tartalmazó borecet és 4% alkoholt tartalmazó ecetesítendő bor elegye. A helyiséget, melyben a kétharmadig megtöltött hordók fekszenek, felmelegítik legalább 20 °C-ra.

A hordók tartalma már néhány nap múlva bevonódik ecethártyával, vagyis felületén finom, márványra emlékeztető rajzú bőr képződik. A folyadék hőfoka rendszeren 2—3 °C-kal magasabb a helyiség hőfokánál, ami az eceterjedés kezdetét jelzi. Időről-időre a mindinkább vastagodó hártya lesüllyed a hordó aljára és helyébe friss új hártya képződik. Az ecetképződés akkor van befejezve, mikor a folyadék alkoholtartalma már csak néhány tizedszázalék; ez néha hetekig eltart. Az utolsó alkoholrészeket tudatosan nem erjesztik el, mert ezáltal az ecetben a későbbi többhónapos raktározás alatt finomabb bouquet- és aromaanyagok képződhetnek az alkoholnyomokból; másrészt azért kell az eceterjedést a teljes befejezés előtt megszakítani, hogy a baktériumok, mikor már alig rendelkeznek alkohollal, ne az ecetsavat támadják meg s abból fedeznék szén-szükségletüket. Ezért úgy járnak el, hogy a hordókból alkalmas helyen elhelyezett csapon minden tizedik napon leeresztenek kész ecetet s ugyanannyi bort töltenek a hordóba. A teljesítmény csekély; egész éven át csupán kétszer annyi ecet termelhető, mint a hordó űrtartalma.

III. *Pasteur eljárása* tulajdonképpen nem egyéb, mint a régi Orleans-eljárás módosítása; Pasteur nem fekvő hordókat, hanem a 79. képen látható befedett ecetkádakat használ, a beöntést fenéig érő töltőcsőn át végzi, hogy a hártya meg ne sérüljön. Előzőleg 50—60



79. kép. Ecetkázó kád.

C°-ra felmelegített (pasztörizált), 30 C°-ra lehűtött alkoholtartalmú folyadékok tölti a tartányba, melyet tiszta ecetbaktériumtenyésztéssel olt be. 50—100 liter ártartalmú edényben Pasteur eljárásával naponta 6 liter kész ecet állítható elő.

IV. A Boerhaave-Michaelis eljárás. Két kisebb tartányt, vagy álló hordót megtöltötenek likasos anyaggal, pl. szőlőkocsányokkal és aztán kész ecetet öntve rá, besavanyítják, a porózus anyag felszívja az ecetet. Az egyik hordót aztán a feldolgozandó nyersanyaggal (bor, malátabor stb.) megtöltve, félnapig állni hagyják, miközben a cefre a likasos kocsányokba behatol. Most ennek a hordónak tartalmát átöntik a másik hordóba, megint fél napig állni hagyják stb. Néhány nap múlva a töltőanyagot (kocsány) ellepik az elszaporodott baktériumok; az időnként folyadéktól mentes hordókban erős eceterjedés indul meg, emelkedik a hőfok és a savtartalom, mely erjedés félnaponként, a hordó megtöltésekor megszűnik. A levegő az áttöltéskor kieserelődik. Idővel a cefre alkoholla oxidálódott, mire az eceterjedés be van fejezve és a hordókat új töltőanyaggal látják el. Ezt a Boerhaave-féle eljárást már a XVII. században így használták Hollandiában. Később F. R. Michaelis Luxemburgban módosította az eljárást; a cefrét félnaponként nem önti át egyik tartányból a másikba, hanem helyett a kosárban elhelyezett töltőanyagot (kocsányokat) mártja be többször néhány órára a cefrébe.

Ezzel az eljárással főleg finom eceteket készítenek, melyek sok aromátartó anyagot tartalmaznak. A nyeredék is jobb, mint a Schützenbach-féle eljárásnál.

Különleges ecetek. Mióta a sörfőzők tiszta tenyésztéssel dolgoznak, azóta ritka a megsavanyodott sör; régebben ilyenből (úgy mint borecet az Orleans-eljárással) sörcetet gyártottak. Angliában elterjedt a malátacecet, melyet malátából úgy készítenek, hogy a maláta szénhidrátjait alacsony hőfokon eleukrosztják, a levét — komló nélkül — élesztővel elerjesztik, az így kapott malátabor Pasteur szerint (lásd III. alatt) ecetesítik. A tiszta malátacecthez hasonló a gabonacecet, melyet nem malátázott gabonából, a keményítő eleukrosztásához éppen elegendő csekély maláta hozzákeverésével készítenek. A finom őrlött gabonaszemekhez, melyeket gőzfűtéssel feltárnak, hogy a sejtébe bezárt keményítő elcsirizedjék, malátaliszttel adagolnak, melynek diaszáztartalma elvégzi az eleukrosztást, aztán a cukros levét elerjesztik s végre ecetté változtatják. Ugyanígy dolgozható fel ecetté a burgonyacefre is. Gyümölcscecet csak házilag készül. A legértetebb, cukorban dús gyümölcsből, alkoholos erjedéssel gyümölcsborból, ebből ecetet készítenek. Amerikában ciderecet gyárilag is készül almából. Az

összevagdalt almát kisajtoltják, a levét cukrosvízzel elerjesztik, miből 4—5% ecetsavat tartalmazó ecetet gyártanak.

Mézecet orleansi-hordókban vagy Pasteur-kádakban készül mézborból, melynek alkoholtartalma nem több 7—8%-nál. Bizonyos aromás fűveket és fűszereket állni hagynak ecettel, mikor az arómat adó jellegzetes anyag feloldódik az ecetben. Ilyen pl. a tárkonycece (estragon).

Az ecetkészítés nyeredéke. Számítás szerint 1 tőfogatyszázalék szeszből 1-0365 súlyszázalékos ecetsav lenne, minthogy azonban az alkohol is, az ecetsav is párolog, meg a baktériumok is fogyasztanak bizonyos mennyiséget, csak 20—25%-kal kevesebb termelhető. 100 liter alkoholból kapható:

2% os ecetnél 15% veszteséget számítva,	88	kg	ecetsav
3	16	87	"
4	17	85.9	"
5	18	84.9	"
6	19	83.9	"
7	20	82.9	"
10	23	79.8	"
12	25	77.7	"

Elég tömény ecetsavoldatból az ecetsavat ki lehet fagyasztani s így a víztől elválasztani; híg ecetből víz fagy ki, miáltal az oldat töményebb lesz.

Az ecetsav fajsúlya 77—80%-ig emelkedik, azontúl csökken:

10%-os ecetsav fajsúlya	1-0142
50	1-0615
75	1-0746
76	1-0747
77—80	1-0748
81	1-0747
82	1-0746
83	1-0744
90	1-0713
99	1-0580
100	1-0553

Az ecet érelése. Az erjesztéssel készült ecetet rendszeren hordókban tartják el. A borecet és gyümölcscecet hónapokon át érelék, miáltal értékük emelkedik, mert az érlelés alatt zamatanyagok (észterek?) keletkeznek. Palackozás előtt az ecetet aszeszt- vagy homokszűrőkön szűrik. Gyorsítható az érlelés pasztörözés által is, amit az ecet eltartatásából tevése céljából gyakran megtesznek.

Az ecet használata régebbi időkben, mint antiszeptikum a gyógyaszatban is fontos szerepet vitt, de ma e térről, a hatékonyabb anyagok kiszorították. Az élelmiszerek iparában az ecetet sokféleképpen használják ételek savanyítására, saláták stb., gyümölcsök konzerválására, mustárkészítésre, halkonzervekhez stb.

Az ecet forgalombahozatala tárgyában nálunk az 1921. évi 54.600 sz. földm. miniszt. rendelet intézkedik.

Borecet néven csak olyan ecet jöhet forgalomba, mely kizárólag a szőlő levéből készült, s amely csakis a bor alkotórészeit, az ecetképződés által megváltoztatott arányokban tartalmazza.

A rönölet a borecet festését saflórral és karamellel, megengedi, de minden más anyag hozzáelegyítését tiltja. 100 cm³ borecetben legalább 4 g ecetsav, legfeljebb 1 térfogatszázalék alkohol és legalább 6-8 g cukortól mentes vonadék legyen.

Gyümölcsecet, mézecet stb. elnevezésen kizárólag a megnevezésben előforduló termékekből, eceterjedéssel előállított termék értendő.

Ecet (erjedési ecet, szeszecet) elnevezéssel hígított szeszből eceterjedés útján előállított olyan terméket illetnek, amelyből 100 cm³-ben legalább 4 g ecetsav van.

Ha 4%-osnál erősebb ecetet hoznak forgalomba (nagykereskedelmi viszonylatokban), az ecetsavtartalom százalékát szembetűnő módon kell jelezni. A nagyobb töménységre utaló jelzővel megnevezett eceten olyan termék értendő, amelyből 100 cm³-ben legalább 10 g ecetsav van (pl. töményecet, esszencia stb.).

Ha 100 cm³-ben 10 g-nál több ecetsav van, akkor ezt már a kiskereskedelmi viszonylatban (kímérés) is fel kell tüntetni, (pl. 2%-os ecetesszencia stb.).

Az **ecetkülönlegességek** csak a termelésre használt anyag megnevezésével hozhatók forgalomba, ha ecetsavtartalmuk legalább 4%. Pl. mustárecet, estragonecet stb.

Olyan ecetes folyadékok, amelyek nem szeszes folyadék ecetes erjesztésével készülnek, vagy amelyekhez más eredetű ecetsavat is elegyítenek, nem hozhatók egyszerűen ecet néven forgalomba, hanem csak olyan jelzővel, mely a más eredetű ecetsav eredetét jelzi. Így facettnek nevezhető úgy ez maga, valamint az olyan keverék, amelyben facett van. 100 cm³ ilyen folyadékban legalább 4 g, legfeljebb 14 g ecetsav legyen, míg 14%-osnál magasabb ecetsavtartalmat, az elárusításra használt üvegekben, súlyszázalékban tüntetendő fel. Súlyszázalék helyett „fokos” kifejezést használni tilos.

Töménysíteti ecetsavon, ecetesszencián olyan ecet értendő, melyből 100 g legalább 80 g ecetsavat tartalmaz és amely tisztaságánál fogva

alkalmas arra, hogy bőlőle vízzel, élvezeti célokra alkalmas ecetsavoldat (facett) készüljön.

Tilos forgalombahozni olyan ecetes folyadékot, amely az egészére ártalmas anyagot, pl. fémes mérget, ásványi savakat, 0.5 súlyszázaléknál több hangyasavat tartalmaz. Az ásványi savak károsak, mert a szervezetbe jutva, az ammonia egy részét lekötik s ez nem alakulhat át karbamiddá.

Néhány borecet összetétele (König 1923 szerint) 100 cm³-ben, gramm:

	I.	II.	III.	IV.
Fajsúly	1.0100	1.0125	1.0211	1.0082
Összes sav	5.71	6.07	6.70	2.30
Vonadék	0.35	1.36	2.65	2.48
Hamu	0.12	0.17	0.54	0.27
Hamualkalinitás cm ³ n-lóg ...	1.06	1.27	4.49	1.75
Alkohol	0.63	1.21	0.19	2.97
Glicerín	0.23	0.37	0.78	0.72
Gliköz	0.11	0.25	0.61	0.43
Borkősav	0	0.07	0.02	0.14

Orleans-eljárással borból (táplálósó nélkül) készült borecet ellenőrzési vizsgálatai Röhrig szerint:

	Alkohol	Vonadék	Sav	Illanó sav	Glicerín	Cukor	P ₂ O ₅
December 20-án bor	7.94	2.31	0.83	0.609	0.45	0.51	0.028
„ 27-én —	2.44	2.12	7.8	7.5	0.32	0.52	0.022
„ 31-én ecet	1.39	2.15	9.3	9.0	0.30	0.53	0.010

	Összesav	Vonadék	Hamu	P ₂ O ₅	Alkohol	Glicerín	Nitrogén
Almaecet	2.32	3.03	0.28	0.02	1.86	0.68	0.01
Malátacett	4.93	4.14	0.33	0.17	0	0.47	0.10
Sprítacet	8.65	0.26	0.03	0	0.03	0.01	0
Ecet (kereskedésből)	4.87	0.26	0.06	0	0	0.04	0

VII. RÉSZ.

ÁSVÁNYI EREDETŰ ÉLELMISZEREK.

I. A konyhasó.

Táplálékunkban a só nélkülözhetetlen; a só fokozza a mirigyek tevékenységét, ezáltal a bélműködést is, minek következtében a táplálékokat jobban kihasználhatja szervezetünk. Só evése után a szervezet több vizet kíván, tehát a só emeli a nedvkeringést. Mind az állati, mind a növényi eredetű élelmiszer tartalmaz nátriumkloridot, de a növényiekben, a nátriumhoz viszonyítva, sokkal több a kálium; állati eredetű élelmiszerekben 1 aequivalens nátriumra 1—3 aequivalens kálium, míg növényi eredetűekben ugyanannyi nátriumra 10—20 aequivalens kálium esik. A vegetáriánusok tehát naponta több káliumot visznek be szervezetükbe mint a húsevők. Bunge szerint, ha a szervezetben fokozódik a káliumsóbevitel, fokozódik a nátriumsók kiválasztása és megfordítva a nátriumsók a káliumsók kiküszöbölését segítik elő. A leginkább fogyasztott növényi termények: a gabonák, a hüvelyesek, a burgonya nátriumban szegények és aránylag káliumban dúsak, tehát növényi táplálkozás esetén szervezetünknek nagy szüksége van nátriumkloridra. Felnőtt ember évenként 5—7 kg nátriumkloridot fogyaszt.

A só rendelkezésünkre áll a tengervízben, sóstavakban és mint szilárd kő a földben. A világ sószükségletének negyedrészt az Amerikai Egyesült-Államok fedezi, második helyen állt Oroszország (Asztrában kormányzóságban közel 700 sótó és Jekatierinoszlávban kőso van), harmadikon Anglia, aztán következik Japán, Németország, Franciaország, Spanyolország, Itália, Magyarország-Ausztria. Románia. Az évi sótermelés 14 millió tonna.

A só előállítását *tengervízről*: Dagály alkalmával csatornákon áramoltatják a tengervizet, apály alkalmával elzárt, lapos medencékbe, melyeket gátakkal több részre osztanak; ezekben a medencékben vagy sókertekekben (salina) a nap melege a tenger vizét besűríti. E kisűs már sűrűbb tengervizet második medencébe bocsátják, ahol a kalciumsulfát, a kalciumkarbonát, a vasoxid kiválik. Innen a víz a harmadik medencébe kerül, hol a nap melege 27 Bé fokra sűríti be, melyből már

konyhasókristályok válnak ki. A következő salinában már 29 Bé fokos lőből olyan konyhasó válik ki, mely aránylag sok magnéziumkloridot tartalmaz, míg a még sűrűbb 32 Bé fokos lőből már csak halak sózására (konzerv) használható só válik ki. Ezen sókertekek munkája áprilistól augusztusig tart.

A só előállítását *sóstavakból*: A sósvizet töményítőművekre (Gradierwerk) eresztik, hol a levegőn töményítik, aztán az összegyűjtött sóseveket nagy üstökben a só kikristályosodásáig forralják, majd centrifugálják, végül a centrifugából kivett kristályokat forgó dobokban, meleg levegővel szárítva, szabadítják meg a még bennük lévő 2—3% anyagtól, úgyhogy a kristályokban csak 1·5% víz marad. A tisztítást úgy végzik, hogy kevés égetett meszet tesznek a sólébe, mire a kiváló magnéziumhidroxid a szerves anyagokat magával rántja. Még jobb hatás érhető el vér, albumin stb. hozzákeverésével, mert ezek a forró sósléből az oldott vasat is kicsapják. A sóslében lévő magnéziumsulfátot és nátriumsulfátot kalciumkloriddal bontják el, míg a kalciumkloridot nátriumsulfáttal.

A kőso két módon termelik: *száraz* eljárással sóbányában sóvágással és *nedves* eljárással, mikor vízzel kilügozzák a sót s aztán az oldatokat befőzik (főtt só). A száraz úton termelt kőso megtörik nagyorónagyságú darabokra, melyeket szalagmenetre eresztnek, hol a jól látható anhidrit- és gipszdarabokat a munkás kézzel távolítja el. Az így tisztított árut megőrlik. Az őrlt kőso megolvastják, kevés meszet kevernek hozzá és 15—20 percig forró levegőt fújatnak be, mely a szerves anyagokat elégeti, a vasat és alumíniumot kicsapja; az olvadékot 1000 C° melegen forgó vastálakba eresztik, melybe vasgereztyék nyúlnak be, a só megmerevedik és a fehér, szemecskés tömeget még szitálással tisztítják.

A bányászott kőso, az őrlés és szitálás ellenére, nem mindig bizonyult alkalmasnak élelmezési célokra, mert csomókká áll össze; ezen segítenek, nátriumfoszfát vagy nátriumkarbonát keverésével olyan „asztali só” készítenek, mely nem csomósodik össze. Ilyen az angol *Cerebos*-só, melyben 6% nátriumfoszfátot, egy másik *Cerebos*-sóban 0·54% nátriumkarbonátot talált Röhrig.¹ Ma átlag 1·5% nátriumfoszfát- és 0·5% nátriumkarbonát-tartalmú a *Cerebos*. Amerikában a csomósodás megállítására 0·8—1·0% magnéziumkarbonátot kevernek a kősohoz.

Tény, hogy az őrlt kőso általában könnyebben csomósodik, mint a főtt só. A tiszta nátriumklorid nedvesedik és 1·14% vizet szív fel.

¹ Berichte des Untersuchungsamtes. Leipzig, 1907.

Másik hátránya a kősónak, hogy tápszerűl túlkemény (különösen, ha nem eléggé finomra őrölték meg): a főtt só belül üres piramisokban kristályosodik, ezért voluminózusabb is a kősónál, pl.:

100 cm³ főtt só súlya 109 g
100 cm³ őrölt kősó súlya 130 g

A fizikai rossz tulajdonságon kívül kémiai tisztatlanságai is ellene szólnak a kősónak. A főtt só sem tiszta nátriumklorid. Meglehetősen tiszta kősó a wieliecskai, mely csak nyomokban tartalmaz magnéziumkloridot, a berchtesgadener kősó is csak 0-15% magnéziumkloridot tartalmaz és kalciumklorid csak nyomokban van benne.

Néhány kősó kémiai összetétele.

Termőhelye	NaCl %	CaCl ₂ %	MgCl ₂ %	CaSO ₄ %	Oldhatatlan %
Wieliecska	100-00	—	nyom	—	—
Sugatag	100-00	—	—	nyom	—
Berchtesgaden	99-85	—	0-15	—	—
Vizakna	99-34	0-05	—	0-11	0-58
Stassfurt	99-08	nyom	0-06	0-38	—
Erfurt	98-04	0-41	0-06	1-49	—

Az étkezésre szánt kősó tisztasága néha nem eshetik kifogás alá és mégis nagy különbséget kell tenni a főtt só és étkezésre való só között. Ugyanis a főtt só készítése módja következtében nem tartalmazhat annyi szennyezést (pl. oldatlan részeket), mint a nem elég gondossal őrlésre kiválogatott bányászott kősó, melyet gyakran az anhidrit szennyez. Némelyik étkezési kősónak azért nagy az „oldhatatlan” alkotórésze, mert az összeesomosódás meggátolása céljából kalciumkarbonátot kevertek hozzá.

Az étkezési sókat rendszeren gipsz, magnéziumklorid és káliumklorid szennyezi. A káliumklorid-tartalom megengedhető mennyisége étkezési sóban legfeljebb 0-5%. Főtt sóban ennyit nem ér el a káliumklorid mennyisége.

Svájcban a közönséges konyhasó áráért 1923 óta „Vollsalz” néven olyan konyhasót hoznak forgalomba, melynek kilogrammjához 3 mg káliumjodidot kevertek. A szervezetnek szüksége van naponta kétezered mg jódra, különben golyva és kretinizmus mutatkozik.

Az ipari célokra használható só és a marhasó mentes az adótól; ezt a sót emberi élvezetre denaturálással teszik alkalmatlanná. Denaturálószer: 0-25% vasoxid, néha korom vagy petróleum stb.

Az őrölt denaturált kősót vízzel megnedvesítve, öntöttvasból készült formákba préselik, aztán melegítéssel kiszáritják s így nyerik a marhasót vagy nyalósót.

Az élelmiszer törvények az étkezéshez használt sótól megkövetelik, hogy víztartalma legfeljebb 7% legyen, a szárazanyagban pedig

legalább 94% nátriumklorid,
legfeljebb 0-5% magnésiumklorid,
„ 0-5% káliumklorid,
„ 1-0% kalciumszulfát meg nátriumszulfát legyen található,
„ nyomokban van megengedve az oldhatatlan anyag, a perlorát, jód, bróm kimutatása.

II. A víz.

A víz az emberi és állati testnek lényeges alkotórésze. Felnőttek szervezetében 58-5%, újszülött gyermekében 66-5% víztartalom van. Petteukoffer és Voit szerint testünknek napi vízvesztése grammokban:

	Nyugalomban	Munkában
Vizelettel	1212	1155
Szilárd ürülékkel	110	77
Kiszárlással	931	1727
Összesen	2253	2259

tehát $2\frac{1}{4}$ kg a naponta pótolandó víz mennyisége. Sokkal nagyobb az a vízmennyiség, amelyre főzés, mosás, fürdés, öblítés stb. céljából van szükségünk. Rendesen 50–150 literre, átlag 100 literre becsülik egy ember napi vízszükségletét. Rendelkezésre áll e célra esővíz, talajvíz, folyók és tavak vize.

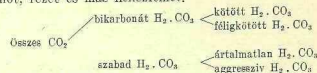
1. *Az esővíz* (meteorvíz) tulajdonképpen a földünkről vízgőz alakjában eltávozott, csaknem chemiailag tiszta víz, mely aztán sok anyaggal szennyezve, mint eső, harmat, dér, hó, jégeső tér vissza. A levegőből felvesz oxigént, nitrogént, széndioxidot, továbbá ammóniát, salétromsavat, salétromsavat, kénessavat, kénsvavat és talán hidrogénperoxidot, melyeknek némelyike nitrogéntartalmú anyagok bomlásából, füstgázokból, a levegő nitrogénjének oxidálása útján (villámlás stb.) kerül a levegőbe. A Newcastle on Tyne-i esővíznek 100.000 részében 43 rész szabad kénsvavat mutattak ki. A felsorolt anyagokon kívül még szerves anyagokat és baktériumokat is vesz fel az esővíz. Ha tehát az esővizet ivóvízzé akarjuk használni, előbb szűrni és forralni tanácsos.

2. *Folyók és tavak vize* „felületi” vizeknek tekinthető, t. i. a meteorvíznek évi átlagban $\frac{1}{3}$ része elpárolog, $\frac{1}{3}$ része a talajba kerülve talaj- és forrásvízzé lesz és $\frac{1}{3}$ része nem szivárog a talajba, hanem a felületen folyik össze folyókba és tavakba. A folyóvíz és tóvíz tehát a meteorvíz szennyezésein kívül még sok lebegő és oldott anyagot tartalmaz, melyek az egészségre károsak is lehetnek, de ezeknek az anyagoknak egy része, folyás közben, vagy a tavakban állás közben, lecsapódik.

3. *Talajvízen* értjük a talajban átnemeresztő vagy alig áteresztő rétegen nyugvó vagy lassan mozgó, az összes hajszálcásöves (kapilláris) és nem hajszálcásöves üreket kitöltő, bizonyos egyensúlyállapotban lévő

vizet. A talajba beszivárgó esővíz a talajból még több és a talajféleség szerint változó anyagot old fel, mint a felületi víz; de 5 méternél nagyobb mélységben a talajvíz csaknem baktériumtól mentes és egész éven át egyenletesen, legfeljebb 8–10 fok meleg. Ha talajvíz olyan rétegeken szivárog át, melyek sok szerves anyagot, pl. turfát tartalmaznak, akkor sok szerves részt, a mészköves rétegeken szivárog át, sok kloridot, szulfátot tartalmazhat. A talajvíz vas- és mangán-tartalma zavarosodást, illetőleg gombok elszaporodását okozza a vete-
tekekben, míg szabad szénsavtartalmánál fogva a hidrogént fejlesztő fémeket támadja meg, vagy hidrokarbonátokat létesítő karbonátokat oldhat fel. A káros alkotórészek könnyen kiküszöbölhetők és akkor a mosott, nem szennyezett talajrétegekből származó talajvíz vízvezet-
tékek táplálására is kitűnő lehet.

4. *A forrásvíz.* A meteorvíz, ha nem a felületen folyik le (lásd 2.), hanem a talajba beszivárog, átnemeresztő rétegre jutva, ezen lassan tovább folyik lefelé, míg végül ott, ahol az átnemeresztő réteg a föld felületére ér, mint *forrás*, önként bugyog elő; ha mesterségesen emeljük ki a vizet, *kútvizet* kapunk. Az esővíz a földalatti útján nagyon megváltoztat és a talaj likacsossága szerint, többé-kevésbé tökéletesen megsűrűdik. A talaj néha még a víz mikroorganizmusait is visszatartja, nemkülönben a vízben oldott alkotórészeket, p. o. ammóniát, szerves anyagokat, káliumvegyületeket, foszfátokat is lekötö. A víz feloldja a talajban lévő oldható sókat, mint gipszet, nátriumkloridot, stb. Az esővíz széndioxidtartalma csekély, de a talajba beszivárogva, mohón felveszi a talajlevegőben lévő, bomlásokból származó széndioxidgázt, szénsavban mindig gazdagabb lesz, tehát nő az oldó- és roncsoló-képessége, felold kalcium-magnézium, vas és mangánkarbonátokat is. Ezért a forrásvizek szénsavtartalma rendszeren csekély. Tillman szerint agresszívnek nevezzük a szabad szénsavtartalomnak azt a fölösleget, mely a kalciumkarbonát oldásához szükséges mennyiségben felül van jelen; a kalciumhidrokarbonátoknak, t. i. ahhoz, hogy a vízben oldva maradjon, bizonyos mennyiségű szabad szénsavra van szüksége. Az agresszív szénsav, ha oxigén is van jelen, old kalciummonokarbonátot, ölmot, rezet és más nehézfémeket.



A régebbi formációkból (gránit, gnejsz, szilúr) eredő forrás a leg-tisztabb, az újabb formációkból (dolomit) eredő forrás ásványi anyagokban dús.

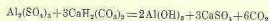
A víz tisztítása.

A rendelkezésünkre álló vizet mindenféle emberi, állati és ipari hulladék szennyezheti, tehát a közfogyasztásra szánt vizet tisztítani kell, ami természetes és mesterséges módon történhet. A szennyezések *természetes elbontása* a felületi vizeknél önmagától is bekövetkezik, pl. a folyóvizekben lévő szennyezéseket maradóan ártalmatlanná válthatnak. Mechanikai úton a mozgó vízben lévő szennyezések felaprítódhatnak, szétörzslődnek, aztán kiválnak, leülepednek és a folyó fenekén mint iszap gyűlnek össze. Vízínövények (algák is) azáltal tisztítják a folyó vizét, hogy a vízben lévő oldott és nem oldott szerves anyagot elroncsolják; ugyanezt végzik az apró szervezetek (mikroorganizmusok) is, egyszerűbb vegyületekre bontva a vízben lévő szerves részeket. A folyóvíz mozgásban lévő víz, tehát a víz szerves anyagai állandó szellőztetésnek, oxigén hatásának következtében lassan elégnék, oxidálódnak. A hatást gyorsítja a napfény is, melynek még csirát ölé köpessége is érvényesül.

A szennyvizek tisztítása a talajban is természetes úton mehet végbe, amennyiben a talaj baktériumai a rothadás termékeit és egyéb szennyező részeket a levegő oxigénjével vízzé, széndioxidá, kénssavvá, salétromossavvá és salétromsavvá oxidálják, illetve megkötésre alkalmas állapotba juttatják. Azonban a talajnak ez a tisztítóképesége csak bizonyos ideig tart, aztán, ha mindig újabb szennyező kerül a talajba, a talaj is telítődik s nem bírja elősegíteni az oxidációt. A szennyvizek egyéb tisztítási módjaival (öntözés, biológiai eljárás, stb.) itt nem foglalkozunk.

A mesterséges tisztítóeljárások rövidesen a következők:

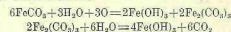
1. *Ülepítés* nagy, nyitott, falazott tartányban, melyet akkor alkalmaznak, ha a vezetékben felhasználandó víz olyan levegő alkotórészeket tartalmaz, amelyek a víznél nehezebbek. Ha a fajsúlybeli különbség csekély (pl. a levegő szerves anyagoknál), akkor igyekszünk a levegő részek kicsapását kémiai szerekekkel, p. o. maró-mésszel, káliumpermanganáttal, vasszulfáttal, alumíniumsulfáttal elősegíteni. Leginkább az alumíniumsulfátot használják:



2. *Szűrés* homokszűrőkön át; alulról homokkövekből, aztán felfelé mindig finomabb kavicsokból, felül finom homokrétegből álló szűrőn át. Ez azonban csak akkor szolgáltat csirában szegény, vagy csirá-

tól mentes vizet, ha már nyálkás réteg rakódott le. 20–30 napi használat után megújítják. Lassan működő homokszűrőkön kívül vannak gyorsanzűrők is, melyeken a szűrést nyomás alatt végzik. Az úgynevezett *házi szűrők*, melyeknek szűrőanyagá faszen, azbeszt, kaolin, cellulóz, bizonytalan eredményűek és csak rövid ideig működnek; gyakran a baktériumok annyira elszaporodnak bennük, hogy használatuk inkább káros, mint hasznos.

3. A *vasztalítás* módja attól függ, hogy a vas milyen alakban (karbonát, szulfát, humát) van a vízben. A talajvízben gyakori ferrokarbonát, mely a „vasbaktériumok” (*Leptothrix*) elszaporodását idézheti elő, eltávolítható levegő (oxigén) bevezetésével vagy koksztoronyban csörgedeztetéssel, mikor a vas mint ferridioxid lecsapódik, illetőleg szűréssel eltávolítható.

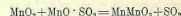


De a humusz-savas vas ilyen módon csak részben távolítható el; erre a célra az ózon alkalmazását ajánlják.

4. *Mentesítés a mangántól.* A vashoz hasonlóan, a mangán is két-vegyértékű vegyületekben és a vízben mint manganosó $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$ és manganosulfát (MnSO_4) fordul elő. Szellőztetéssel, illetőleg csörgedeztetéssel eltávolítható, de lassabban válik ki, mint a vas. Az átalakulás következtében meg végbe:



Azonban a mangán, mely a vasbaktériumokhoz hasonló baktériumokat termel, jobban kiküszöbölhető barnakő és permüttszűrőkkel:



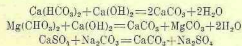
manganometamanganit keletkezik. Dió nagyságú barnakő-darabokkal megtöltött szűrőn át szűrjük a vizet.

Permutit alkalialumínátszilátok, melyet úgy állítanak elő, hogy kaolint és kvarcisztet olvasztanak össze alkálifémkarbonátokkal s az olvadtot vízzel kilúgozzák. Nátriumpermutitból manganosó hatására manganopermutit keletkezik. Ha a víz mangánt és vasat tartalmaz, akkor előbb a vasat kell eltávolítani s aztán a mangánt.

5. *Savtalítás.* A vízben gyakori szabad, vagy agresszív szén-sav megtámadja a cementet, sőt, ha oxigén is van jelen, a fémeket is, vasat, stb.; kemény vízből eltávolítható egyszerű elosztással, lágy vízből mésszkővön való átcsörgedeztetéssel, vagy egyenértékű nátriumhidroxiddal való elegyítés által. Ugyanígy távolítható el a szabad kén-sav (elbontott markazitból) és a szabad salétromsav is a vízből.

6. A víz lágyítása (ipari célokra). Megkülönböztetünk: *összes keménységet*, mely természetes, nem forrált vízre vonatkozik, *változó (temporür) vagy karbonátok okozta keménységet*, melyet kalcium- és magnéziumhidrokarbonát okoz, de forralással megszüntethető és végül *állandó (permanens) vagy ásványosság-keménységet*, mely a víz forralása után is megmarad és főleg a kalcium és a magnézium szulfátja, kloridja és nitrátja idéz elő. A víz lágyítására többnyire a következő eljárásokat használják:

a) *Mészazóda-eljárás*, mely pontosan a víz változó és állandó keménységének megfelelő kalciumhidroxid (vagy nátrónlúg) és szóda (nátriumkarbonát) mennyiségének közvetítésével történik. A változó vagy karbonátkeménységet kalciumoxiddal vagy kalciumhidroxiddal, az állandó keménységet szóddal (nátriumkarbonáttal) lehet megszüntetni.



b) A *baritos eljárás*: a változó keménységet báriumhidroxiddal, az állandó keménységet báriumkarbonáttal szüntetik meg, $\text{CaSO}_4 + \text{BaCO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{BaSO}_4$.

c) A *permutit-eljárás*: permutitnak (szilikát) nátriumját kalciummal, vagy magnéziummal helyettesítik, tehát a vízből a kalcium és a magnézium eltávolodik. A permutit kimerülése után nátriumkloriddal kiszorítható a kalcium, illetőleg a magnézium és a nátriumpermutit megint használható.

7. A víz *csírátlantítása* történhetik forralással, vagy pedig technikai segédesszközök felhasználásával is. Az előbbi eljárás drága, az utóbbiak pedig a következők lehetnek:

a) Ferriklorid, ferrivasszulfát, timsó; mind a három kalcium vagy nátriumhidrokarbonáttal kapcsolva, vagy a nélkül; vagy pedig nátriumklorid egyedül, a lebegő anyagok lecsapása céljából; olyan nagyobb fajlisúlyú csapadékok képződnek, melyek a baktériumokat magukkal rántják;

b) oxidáló szerek, p. o. hidrogénperoxid, nátriumperoxid, káliumpermanganát, melyek csökkentik a baktériumok szaporodását;

c) baktériumölő szerek (klór, klórmész, ecetsav, stb.);

d) ózon; a finom, esősezerű cseppekben lefelé törekvő vízzel szembe ösztönösített levegőt hajtának.

e) Az ultrahályasugarak használhatóságáról még nincsenek elengedő adatok.

Vízvezetékek vize.

Háztartási célokra lehetőleg csak forrásvíz, vagy kellő mélységből eredő és talajon átszűrő, folyó talajvíz használható, mert csak az ilyen vizek csiszragények és hőmérsékletük is alacsony. A vezetékek anyaga falazott csatorna, cement- vagy agyagcső, kisebb vízvezetékeknél kívül és belül aszfaltozott vascső. A házi vezetékek gyakran ólomcsövekből készülnek, bár az oxigén és szénsavtartalmú víz az ólomot megtámadja. Az *ólmot* az olyan víz támadja meg legkönnyebben, amelyben 2 térf. széndioxidra 1 térf. oxigén esik, mikor $\text{Pb}(\text{HCO}_3)_2$, illetőleg $\text{Pb}(\text{OH})_2$ képződik. Legjobb védekezés az ólom megtámadása ellen, ha a vezetékbe levegőt nem engednek; és ezenkívül a csöveket védőfestékkel vonják be, pl. aszfalttal, stb. *Koródsólt vascsövek* nem alkalmasak, mert rozsdásodnak; *galvanizált, cinkezett vascsövből* cink jut a vízbe, *őn- és sárgarézcső* túldrága, *rézcsövből* a víz rezet old ki, mely ha literenként csak 2 mg van is a vízben, rontja a víz ízét. Ezért a házi vezetékek még ma is ólomból készülnek; de ha használat előtt a csövekben álló vizet kieresztik és egy ideig folyani engedik a vizet, az emberben ólom-okozta kár nem következhet be. A *cink* nedves levegőn fehér cinkoxid-, illetőleg lúgos cinkkarbonát-réteggel vonódik be, melyet a szénsavtartalmú víz jól old. Az *őn* jól ellenáll az oxigén és széndioxid hatásának, de ózott ólomcsövek a gyakorlatban nem váltak be. (Elektrolites jelenségek mutatkoznak.) Hogy a vezetékek anyagát (a főmekeket vagy közeget) szénsavtartalmú víz meg ne támadhassa, próbálkoztak *aluminum-, tiszta őn-,* jutával körülcsvart és melegen aszfaltozott *koródsóltvas*-csövekkel, utóbbiakat a jután kívül még homokkal veszik körül, ami nedvesség és kőbor áramok ellen véd.

Általában nem veszélyes a vezeték anyagára olyan víz, melynek változó keménysége nem kisebb 7 német keménységi foknál, nem tartalmaz csak lehetőleg kevés oxigént és a fölös széndioxidtól mentes.

Ásványos vizek.

Ásványos víz és „nem ásványos víz” között nem lehet pontos határt vonni: általában ásványvizeknek azokat nevezzük, melyeket vagy magas hőmérsékletű, vagy gáz-, esetleg sótartalmuk, a szilárd alkotórészek gazdagsága megkülönböztet a közönséges vizektől. Vannak természetes és mesterséges ásványos vizek. A természetes ásványos vizek kivétel nélkül a föld mélyéből erednek, összetételük állandó, vagyis ritkán és csak alig változik, és csírátlanok. Az ásványos vizeket csírátlannal, teljesen változatlan állapotban palackozni a forrástechnikának feladata. Minden olyan művelet, mely alkotórészét távolít el (vastól

mentesítés), vagy a természetes vízhez valamit hozzáad (pl. széndioxidot), már megszünteti a víz természetességét. Bár rendeleteink az ilyen vizeket még természetes ásványos vizeknek tekintik, csak bevállással hozhatók forgalomba, pl. „kristályvíz”, „széndioxiddal telített ásványos víz” és pl. „Apollinaris”, vastól mentesített, konyhasóval és széndioxiddal készült víz.

Mesterséges ásványos víz nálunk nem készül, de külföldön közönséges vízből széndioxiddal és sókkal állítanak elő ilyeneket.

A *természetes ásványos víz* csiratlanságának és változatlan összetételének megvédésére nagyon fontos a forrás foglalása, hogy a mélyből fakadó ásványos víz talaj-, vagy felületi-vizekkel ne elegyedhessen. A természetes ásványos vizekkel a balneológia foglalkozik. Különböző tudományos testületek más és más szempontokból osztályozták a vizeket; kémiai és fizikai szempontból a legfontosabb alkotórész szerint a természetes ásványos vizekben a következők csoportokat különböztetik meg (E. Hintz és L. Grünhut szerint):

I. *Meleg források*; hőfok 20 feletti, literben oldott anyagok mennyisége 1 g-nál kevesebb, szénsavban szegények; pl. Gastein, Ragaz, Rajec, a nagyváradi Püspöklődő, Félixfürdő, Hévíz, Stubnya, stb.

II. *Savanyúvizek* sok szénsavat, de literenkint 1 g-nál kevesebb oldott anyagot tartalmaznak.

III. *Földes savanyúvizek*; több mint 1 g szénsavat és több mint 1 g oldott anyagot tartalmaznak literenkint, főleg hidrokarbonát-, kalcium- és magnézium-iont (kékkiti Theodóra-forrás, Salvator, Mohai Ágnes, Véghelesi Vera-forrás).

IV. *Alkalikus (érvényes) források*, melyeknek literében 1 g-nál több szilárd oldott rész, főleg hidrokarbonát és nátrium-ion van:

a) *tiszta alkalikus*: igen kevés klór és szulfát-ionnal: p. o. Vichy és Lipik meleg forrásai, hidegek közül ismertebbek Szolyva, Luh, Petánc, Bodok, Preblau és Giesshübl;

b) *alkalikus muriatikus*: sok klór-ionnal: p. o. Ems, a málnási Mária- és Siculia-forrás, Biksád, Selters;

c) *alkalikus-salinikus*: jelentékeny szulfát-ionnal (Bilin);

d) *alkalikus-muriatikus-salinikus*: sok klór- és szulfát-ionnal (Karlsbad);

e) *alkalikus-földes*: sok nátrium és földalkáli-ion (Krondorf);

V. *Konyhasós források*, vagy muriatikus vizek kilogrammjában több mint egy g szilárd oldott anyag, főleg klór- és nátrium-ionok vannak:

a) *tiszta konyhasós vizek*: Ischl, Nauheim, Vízakna, Szováta, Reichenhall, Wiesbaden, stb.;

b) *földes muriatikus konyhasós*;

c) *alkalikus konyhasós*;

d) *alkalikus salinikus konyhasós* (Aachen);

e) *földes konyhasós* (Homburg);

f) *salinikus konyhasós*, szulfát-iont is tartalmaznak;

g) *szulfátikus konyhasós*, jelentős földalkáli-ion-tartalommal (Kissingen);

VI. *Keserű források* kg-jában 1 g-nál több oldott anyag, az anionok közt túlsúlyban szulfát-ion (magnéziumszulfát és glaubersó):

a) *tiszta keserűforrás*: klórtól mentes (Hersfeld);

b) *muriatikus keserűforrás*: sok klórral (budapesti Ferenc József, Rákóczi, Apenta, Hunyady János; Igmándi, Jászkarajenői Mira; Baden Zürich mellett).

VII. *Vasas vizek* kg-jában több mint 0.01 ferri- vagy ferro-ion:

a) *ferrokarbonátos*;

b) *földes ferrokarbonátos víz* (ilyen a marienbadi Rudolf-forrás);

c) *alkalikus ferrokarbonátos* (Franzensbad, Marienbad, Elster);

d) *muriatikus ferrokarbonátos*;

e) *ferrokarbonátos keserű*;

f) „*vitriol*“-forrás, hidrokarbonát-iontól mentes (Levico, Roncigno).

VIII. *Kénés vizek* hidroszulfid-iontartalommal, esetleg még thioszulfát-ion és szabad hidrogén-szulfid is (Herkulesfürdő, Ischl, Balf, budapesti Margit-szigeti, Lukács-, Császár-fürdők, Pöstyén, Teplice, Paráds).

Az itt felsoroltakon kívül vannak még olyan természetes ásványvizek, melyek szintén (mint pl. a vasas vizek) különleges alkotórészüknél fogva ásványos vizek: timsós, arzénos, brómos, jódos, mangános, bórsavas, kovasavas, kénsavas vizek, stb.

IX. Külön kell említenem a *radioaktív vizeket*. Tulajdonképpen minden víz radioaktív, mert kimutathatók benne radioaktív anyagok nyomai, de csak azokat a vizeket nevezzük radioaktív vizeknek, melyeknek radioaktivitása 50 Mache-egységnyi nagyságú.

A *szódavíz* nagyobb nyomás alatt széndioxiddal telített tiszta víz. Úgy készül, hogy tiszta, egésségügyei szempontból kifogástalan vízbe 8–12 légköri nyomás alatt széndioxidot nyomnak be; a széndioxiddal telített vizet rendszeren egyszerű ventilléjjel, vagy sziphonkupakkal zárt üvegekben hozzák forgalomba, mely kupakok öntővetetből készülnek s 10% ólomnál többet nem szabad tartalmazniuk. A tömítésre szolgáló guminak is ólomtól és cinktől mentesnek kell lenni.

IRODALOM.

- J. König: Gewinnung und Beschaffenheit der Nahrungs- und Genussmittel (932 oldal). Berlin. Springer, 1920.
- K. von Buchka: Das Lebensmittelgewerbe (4 kötet). Leipzig. Akadem. Verlagsgesellschaft.
- A. Beythien: Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung (4 kötet). Leipzig. Tauchnitz.
- Fr. Ullmann: Enzyklopädie der techn. Chemie (12 kötet). Wien. Urban Schwarzenberg.
- C. Hartwich: Die menschlichen Genussmittel (878 oldal). Leipzig. Tauchnitz, 1911.
- E. Seel: Gewinnung und Darstellung der wichtigsten Nahrungsmittel (478 oldal). Stuttgart. Enke, 1902.
- Harvey W. Wiley: Foods and their adulteration (646 oldal). London. Churchill.
- " " Beverages and their adulteration (421 oldal). London. Churchill.
- X. Rocques: Industries de la conservation des aliments (506 oldal). Paris, 1906.
- L. E. Andes: Das Konservieren der Nahrungsmittel (479 oldal). Wien. Hartleben, 1916.
- O. Solbrig: Desinfektion, Sterilisation, Konservierung (116 old.). Leipzig. Teubner, 1914.
- C. Thom and A. Hunter: Hygiene fundamentals of food handling (228 oldal). Baltimore, 1924.
- Theod. Koller: Konservierung der Nahrungsmittel (60 oldal). Stuttgart. Enke, 1900.
- Merger—Wenger: Die internationale Wurst- und Fleischwarenfabrikation. Wien. Hartleben,
- M. Stahmer: Fleischhandel und Fleischindustrie. Stuttgart. Enke, 1913.
- Konserven-Zeitung (folyóirat). Leipzig.
- Die Konserven-Industrie (folyóirat). Braunschweig.
- Gratz Ottó: Tej és tejtermékek (600 oldal). Budapest. Eggenberger, 1925.
- A. Monvoisin: Le lait et les produits dérivés (470 oldal). Paris. Vigot, 1925.
- Freund: Herstellung von Trockennmilch. Berlin, 1918.
- Grimmer: Chemie und Physiologie der Milch. Berlin, 1910.
- R. Scherer: Das Casein, Darstellung und Verwertung. Wien.
- Milchwirtschaftliches Zentralblatt (folyóirat). Hannover. Schaper.
- G. Heftler: Technologie der Fette und Öle (3 kötet). Berlin. Springer, 1910.
- L. Ubbelohde: Handbuch der Chemie der Öle und Fette (4 kötet). Leipzig. Hirzel, 1926.
- J. Lewkowitsch: Chemische Technologie der Fette (2 kötet). Braunschweig. Vieweg, 1905.
- H. Franzen: Margarine (100 oldal). Leipzig. Spamer, 1925.
- J. Klimont: Neuere synthetische Verfahren der Fettindustrie (154 oldal). Leipzig. Spamer, 1922.
- W. Fahrion: Härtung der Fette (100 oldal). Braunschweig. Vieweg, 1915.
- W. P. Neumann: Brotgetreide und Brot (615 oldal). Berlin. Parey, 1914.
- A. Maurizio: Nahrungsmittel aus Getreide (2 kötet). Berlin. Parey, 1919.
- D. W. Kent-Jones: Modern cereal chemistry (324 oldal). Liverpool, 1924.
- W. Jago: The technology of bread making (630 oldal). Chicago, 1921.
- Zeitschrift für das gesamte Mühlenwesen (folyóirat). Frankfurt a. Main.
- Weiser István: A méz és viasz kémiaja és biológiája. Szeged. Mars, 1925.
- Hérics-Tóth és Taxner: Szecses italok és ecet készítése mézből. Budapest. Patria, 1926.

- P. Hassack: Gährungsssg. Wien. Hartleben, 1904.
- P. Bronner: Lehrbuch der Essigfabrikation. Wien. Hartleben, 1895.
- Heinzelmann, Erfindungen auf dem Gebiete der Essigfabrikation. Berlin, 1914.
- Fr. Lafar: Die Essigsäuregährung. Jena, 1913.
- P. Boissonade: La fabrication des eaux de vie. Angoulême, 1905.
- Kopper Adolf: Pállinkafőzés, takarmány és konzervgyártás. Budapest. Patria, 1918.
- E. Walther: Moderne Destillierkunst. Frankfurt a. d. Oder, 1913.
- J. H. Fehr: Likörfabrikation auf kaltem Wege. Berlin, 1921.
- X. Rocques: Eau de vie. Paris. Béranger, 1913.
- E. Jacobsen: Fabrikative Obstverwertung (785 oldal). Berlin. Parey, 1921.
- E. Jacobsen: Handbuch der Getränkeindustrie (1250 oldal). Berlin. Parey, 1925.
- Hérics-Tóth és Ostrovsky: Gyümölcsök szeszipari feldolgozása. Budapest. Athenaeum, 1921.
- W. Seifert: Veredlung des Gelberbranntweines. Klosterneuburg, 1906.
- C. Rapp: Marmeladefabrikation (115 oldal). Wien, 1906.
- von der Heide: Obstweinbereitung. Stuttgart. Ulmer, 1922.
- Pettenkoffer Sándor: A borászati kézikönyve (738 oldal). Budapest. Pallas, 1922.
- Babo—Mach: Handbuch des Weinbaues und Kellerwirtschaft (2 kötet). Berlin. Parey, 1910.
- K. Windisch: Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines. Stuttgart, 1897.
- Barth—von der Heide: Die Obstweinbereitung. Stuttgart, 1920.
- C. Jacquemin: La cidrerie moderne. Nancy. Malzéville.
- Zeitschrift für die gesamte Obstverwertung. Leipzig.
- U. Reux: La grande industrie des acides organiques, bitartrate de potasse, acide tartrique. Paris, 1912.
- Hugo Fischer: Technologie des Scheidens, Mischens und Zerkleinerns. Leipzig, 1920.
- O. Marr: Die Trocknung der Nahrungsmittel und Abfälle. München, 1917.
- K. Ryscher: Das Trocknen und die Trockner. München, 1920.
- E. Parow: Handbuch der Kartoffeltrocknerei. Berlin, 1916.
- E. Hausbrand: Das Trocknen mit Luft und Dampf. Berlin, 1920.
- Kochs und Knauth: Industrielle Obst- und Gemüseverwertung. Berlin, 1919.
- P. Zipperer: Die Schokoladenfabrikation. Berlin, 1913.
- A. Wicler: Kaffee, Tee, Kakao. Leipzig, 1907.
- Kaiserliches Gesundheitsamt: Der Kaffee. Berlin, 1903.
- C. Riemann: Gewinnung und Reinigung des Kochsalzes. Halle a. d. Saale, 1909.
- Codex Alimentarius Austriacus (3 kötet). Wien, 1917.
- Dietrich und Kammer: Handbuch der Balneologie. Leipzig, 1916.
- W. Halbfass: Das Süßwasser der Erde. Leipzig, 1914.
- H. v. Heimhalt: Grundwasser und Quellen. Braunschweig, 1912.
- R. Weyrauch: Wasserversorgung der Ortschaften. Leipzig, 1910, 2. kiadás 1914.
- J. E. Thausing: Theorie und Praxis der Malz- und Bierfabrikation.
- W. Windisch: Das chemische Laboratorium des Brauers. Berlin. Parey.
- M. Delbrück: Brauereilexikon. Berlin. Parey.
- Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel (folyóirat Münster); a szövegben rövidítése „Z. U. N. G.“

BETŰRENDES NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ.

- A. B. C. kenyér 144.
absinthe 282.
akrolein 271.
adenin 23.
aerob 6, 102, 220.
anaerob 6.
áfonya 159, 236, 259.
afrometer 255.
agár-agár 41, 164.
aggressiv szénsav 311.
agyonőrlött liszt 135.
aixi olaj 111.
akácméz 173.
albumin 36, 50, 42, 47.
albumóz 83.
aldehidek borban 224, 271.
aldehidkénessav 229.
ale 292.
aleuronát 148.
algák 312.
aljbor 226.
alkalikus vizek 316.
alkaloid 175, 190.
alkoholok 19, 97, 147, 271.
alkoholmentes italok 159, 168.
alkoholos erjedés 74, 224.
alkörmös 236.
allasch 202, 282.
állati zsírok (olajok) 98.
allilmustárolaj 108, 153, 194.
allilszulfid 153.
alma 159, 160, 261.
almabor 258, 259.
almaecet 305.
almapálinka 276.
almasav 213, 218, 227.
Alsop 139.
altbacken (állott) sütemény 148.
aludttej 73.
aminosavak 23, 83, 153, 223, 265.
amfoter-reakció 49.
amigdalín 264, 276, 277.
amilalkohol 227, 265.
ananász 167.
angosturakeserű 284.
angolna 40.
anizett 197, 282, 284.
ánizs 193, 196, 281.
annato 90.
anthocián 212, 219.
antiszeptikum 20.
antizimotikum 20.
anyarozs 140.
anyatej 51.
apadás hordóban 226.
Apiculatus l. élesztők.
Appert 8.
appretura olaj 99.
apró szervezet l. mikro-organizmus.
arachis 99, 112.
Armstrong 137.
aróma 106, 167, 168, 174, 186.
árpa 129, 261, 286.
árpaáztatók 289.
árpakávé 189.
arrak 261, 275, 281.
arrow-root 150.
articsóka 152.
ásványvizek 315.
asparagin 153.
asszimiláció 213, 218.
aszalás 17, 161.
aszalási hő 157.
aszalók 156, 157.
aszalt főzelék 153, 156.
aszalt gyümölcs 159, 160.
aszalt hús 31.
aszalt szilva 160.
ászokolás 231, 295.
aszú 215, 223, 236.
attenuáció 294.
autokláv 12, 65.
avasodás 93, 102.
avitaminózis 1, 61.
azbeszt 9.
bab 151, 152, 153, 156.
babér 193, 205, 207.
Babo 218, 224.
bacillusok 38, 54, 55, 56, 61, 75, 78, 144.
Backhaus 57.
bádián l. csillagánizs
bajor sörök 290, 297.
baktériumok 54, 56, 63, 75, 101, 222, 239.
bálnaolaj 119.
balneologia 316.
baltacim 130.
banán 167.
barack 165, 167, 262.
barackpálinka 277.
baromfihús 25, 26, 27.
batáta 152.
bay-rum 275.
befőtt (kompót) 159, 161.
Behring 64.
békák 23.
belek 37.
benediktini likőr 282, 284.

- benzoesav és sói 21, 127, 163, 166.
benzoilperoxid 139.
beri-beri 1.
berkenye 259.
Berthoud 10.
bevallási kényszer 21, 68, 164, 166.
biorizátor 63.
birsalma 159, 259.
bivalytej 51, 52.
bodza 235.
Boerhaave 299, 302.
bogyók 165, 166, 278.
bogyózó 215.
Bolle 57.
Bols 284.
bombage 12.
bonbon 170.
bor 211.
— -betegségek 239.
— -derítése 230.
— -ecet 239, 300, 305.
— -érése 225, 226, 231.
— -fagyasztása 233, 235, 244.
— -felfrissítése 232.
— -festése 233.
— -házasítása 232.
— -hibák 239.
— -illat 227.
— -javítása 232.
— -kénezeése 229.
— -olaj 227, 251.
— -párlat 234, 250.
— -pasztörözése 231.
— -savtalanítása 233.
— -seprő 211, 225, 226, 263.
— -sűrítése 235.
— -törvény 4, 229, 230.
borax kaviárban 41.
borjúhús 27.
borkő 46, 228, 245.
borkősav 164, 218, 226, 234, 247, 257.
boróka 193, 201, 278.
borókapálka 278.
borostyánkősav 224, 227, 228, 265.
bors 193, 198.
borsó 151, 152, 155, 158.
boszniai szilva 160.
Botrytis 214, 219.
betulizmus 38.
bouillon 33.
bouquet 212, 227, 260.
bőrképződés tejen 60.
Budde 64.
Bunge 306.
burgonya 152, 261.
burgonyakeményítő 150.
burgonya kenyérben 148.
burgonyapálka 271, 273.
burgonyapelyhek 149, 261.
burkoló l. panirozóliszt
butilmustárolaj 153.
búza 129, 131, 142, 261.
búzakeményítő 150.
búzaliszt 136.
bükkmagolaj 110.
caffeól 186.
cakes l. kéksz
calória l. kalória
Cambon 222, 223.
cantaloup-dinnye 159.
capsicin 201.
capsicum 200.
carbamid l. karbamid
carotin l. karotin
carthamus tinctoria l. saflor.
casein l. kazein
caseogomme 84.
cassava 150.
cassia 207.
cayennei paprika 200.
cefrézőüst 298.
cékla 152.
cellulóz 57, 137.
cerealja 129.
cerebos só 307.
Ceres-zsír 114.
ceresinpapír 182.
cervelat l. szafaládé
ceyloni fahéj 207.
Champagne 252.
Chaptal 235.
chartreuse 282.
chémiai konzerválók 20, 168.
cherry-brandy 276, 282, 284.
chinois 167.
chlorogensav 187.
chlorophyll l. klorofill
cholesterin 42, 97, 118.
chromogén 97.
chymáz l. oltó
citáz l. citáz
cichória l. katáng
ciderecet 302.
cigánypetrezselyem 201.
cikóriakávé 186, 189.
cimmet l. Zimt
cinkoxid gyümölcsben 161.
citrom 159, 167, 281.
citromsav 162, 164, 227.
claret l. klaret
coccusok tejben 54, 55.
coffein l. koffein
cognac 250.
colostrum l. főcstej
conditionálás l. kondicio-
nálás
conserv l. konzerv
coriandrum l. koriander
cottonolaj 109.
cottonstearin 110.
crème-sajtók 72, 83.
csatornaszáritók 157.
csemegeborok 236, 238, 258.
cserények 157.
cseresznye 159, 165, 167, 262, 276.
csersav 217, 221, 230.
csillagánizs 193, 197.
csiperkegomba 152.
csirág 22, 152, 155, 158.
csirátlanítás l. sterilizálás
csirázás 129, 288.
csiriz 137, 147, 150.
csokoládé 180.
csontok 36.
csontvelő 37.
csontzsír 118.

- csukamájolaj 119.
cukorárúk 170.
cukorcouleur 170, 280.
cumarin 105, 128, 171.
curcuma l. kurkuma
curaçao 284.
cytáz 137, 288.
dagasztógép 142.
dalmát likőrök 284.
dara 133.
datolya 160, 165.
defibrinált vér 36.
degermátor 63.
degorgeálás 255.
deklaráció l. bevallás
dekokció 292.
dekortikáció 134.
Delbrück 267.
demargarinálás 98, 106.
denaturálás 4, 13.
derce 133.
derítés 230.
desodorálás l. szagtalanítás
dessertborok l. csemege-
borok
desztilláció l. lepárlás
dextrin 138, 147, 149, 170, 174.
diabetikusok kenye 148.
diamalt 140.
diasztáz 172, 286, 288.
Dietrich 247.
diffúzió 273.
digestió 281.
dimetilamidoazobenzol 90, 122, 127.
dinnye 159.
diólaj 107.
dobiszap 72.
Douglish 144.
dragée 170.
ecet 298.
— -erjedés 222.
— -érlelése 303.
— -esszencia 304.
ecetes konzerv 158.
ecetéter 270, 184, 189.
ecetkülönlegességek 302, 304.
— -légy 301.
— -nyeredék 303.
— -sav 224, 298.
édesfa 193, 281.
— -gyökér 210.
— -kömény 193, 203.
édesség 170.
edestin 286.
égetett szesz 260.
egres 167, 262.
égyvyes forrásvíz 316.
Ehrlich 265.
élelmiszer eltarthatósága 5, 158.
— fogalma 1.
— -törvények 2, 3.
élesztők 144, 219, 223, 236, 254, 265, 288, 293.
élvezeti szerek 1.
emésztés 99, 122, 151.
emulgálás 99, 125.
endivia-saláta 152.
endophyták 219.
enzim 6, 51, 101, 138, 144, 194, 219, 265, 287.
enziána 281.
enyv 41, 230.
eper 167.
epiphyták 219.
eponit 235, 270.
erjedés 74, 224, 264, 292, 294.
esővíz 310.
eszterek 224, 227, 254, 271, 274.
esszencia 166, 167, 168, 171, 236.
estragon l. tárkony
ételolajok és ételzsírok 98, 99, 100, 104, 106.
étkezési faggyú 117.
étkezési só 308.
éteres olajok 171, 193.
eugenól 199, 212, 271.
ezerjófű 238, 281.
ezüsthártya (kávé) 183, 184, 189.
facassia 207.
faecet 21.
fahéj 193, 207, 281.
fajta 154.
faolaj 111, 160.
farinotom 129.
faszénszigetelő 15.
Fécamp 282.
fehérítés 139, 154, 160, 161.
fehérjebomlás 6.
fehérjék 23, 27, 50, 137, 226, 231.
fejeskáposzta 152.
— saláta 152.
fejes 53.
fejtés 225, 226.
félíg száradó olajok 108.
feltárt kakao 178.
féltermék 163, 165.
fényhatás 92, 101, 102, 105, 312.
fenyőméz 174.
fertőtlenítés 11.
festőanyagok 4, 166, 171, 212.
— -cukor 170, 280.
— -maláta 291.
— -szőlő 212.
fibrin 36.
fickó 294.
fiziológiai tápsók 39.
fluorid 21, 35.
Focking 284.
fogóliszt 135.
fókazsír 119.
fokhagyma 152.
folyóvíz 310.
fonálgombák 55.
fondant-csokoládé 181.
fonicin l. phonicin
fordítás 237.

formaldehid 21, 34, 35, 64.
forralttej 77.
forrasztás 9.
forrásvizek 311, 316.
föcstej 53.
földes savanyúvíz 316.
földi dió l. arachis
főtt hús 28.
— só 308.
— ürmös 238.
főzelékfélék 152.
főzőedények 2.
— olajok 99.
— -vaj 94.
frakcionált sterilizálás 8.
francia likőrök 284.
Franck-kávé 189.
fruktózkénassav 229.
furfuról 271, 274.
fűzli l. kozmaolaj
füge 160, 165, 262.
fügekávé 189.
fűrészpör szigetelő 14.
fűstölés 19, 34, 40.
fűszerek 193.
fűzérpaprika 200.
gabonafélék 129.
— -kávé 189.
— -pálinka 272.
— -raktározás 129, 130.
— -szárítás 130.
galalit 85.
gallozás 235.
garantól 46.
gelatine l. zselatin
gipsz borban 235.
gliadin 137.
glicerin 45, 96, 271, 161,
169, 214, 224.
gliceridek 50, 96, 88, 99,
100, 101, 114, 121.
globulin 42, 50, 137.
glukozid 187, 194.
glutin l. enyv
glikogén 23, 27.
glikózkénassav 229.
gombák 158.
gomborkaolaj 110.

gönci hordó 237.
Graham 148, 149.
gramineák 101.
grána ételszír 108.
Grätz 56, 61.
Grindley 28.
gumi 9, 10.
gyanták 9, 104, 110, 287.
gyapjúúzólatör 15.
gyapotmagolaj 109.
gyarmatcukor 253.
gyermektáplisztek 149.
gyermektejek 76.
gyorsaszaló 157.
gyors ecetgyártás 299.
— fűstölés 35.
— sózás 34.
gyommagvak 288.
gyömbér 193, 209, 282.
gyümölcsök 159.
gyümölcs-aszálás 160.
— -befőzés 159, 161.
— -borok 159, 257.
— cukortartalma 159, 160,
261.
— -ecetek 159, 302, 304.
— -esszenciák 166, 167,
168, 171.
— -fehérítése 160, 161.
— -ízek 159, 163.
— -kandírozás 159, 160,
167.
— -kéneze 160, 161.
— -kenyér 159, 165.
— -készítmények 159.
— -kocsonyák 21, 159,
165.
— -levek 21, 159, 165, 166.
— -magtalanítása 160, 161.
— -párlatok 279.
— -pálinkák 159, 263, 275.
— -pektin 165.
— -szirupok 159, 166, 167.
— -velő 163.
gyrometer 72.

Haas 218.
habtejszín 72.
habállóság sörben 296.

habzó borok 252, 256.
haemoglobin 23, 24.
hagymák 152, 158.
halak 40.
halkolbász 41.
halkonzerv 40.
Halmi 159.
halolajok, halzsírok, 96,
98, 119.
hamisítás fogalma 3.
Hammarsten 74, 86.
hamuzsír mézeskalácsban
145.
hámozógép 130, 162, 185.
hangaméz 174.
hangyasav 21, 166, 172,
173, 305.
Hansen 298.
hársfaméz 173.
Hatmaker l. *Just*
hektolitersúly 129.
Henze 264, 272.
hidegállóképesség 106.
hollandi likőrök 284.
homogenizálás 64, 65, 126.
hordenin 286.
hordó 227, 243, 269.
hullamerevedés 25.
humulon 287.
Humulus lupulus l. komló
Humphries 140, 141.
hurka 37, 38.
hús 23.
— érese 25, 30.
— elkészítése 28, 29.
— -kivonat 32.
— -konzerválás 29.
— -mérgezés 6, 28.
— -pepton 39.
— -tejsav l. paratejsav
— -vágás 25.
hűtés 12, 14, 30, 168, 292.
hüvelyesek 151.
hidrolízis 39, 83, 102.
ideiglenes konzerválás 21,
163.
ikra 41.
ikrásodás 167, 174.

illat szőlőben 212, 227,
252.
illóanyagok 102, 103, 105,
193, 194.
impregnálás 168, 232, 256,
259.
infúzió 292.
inosit 23, 218.
ionkoncentráció 140, 144,
285, 290.
író 70, 95.
invertáz 172, 173.
íz 100, 102, 106, 243, 244,
270.
izsóp 282.
jam 159, 165.
jamaikai rum 274.
jód konyhasóoldatban 308.
Juniperus l. boróka
juhte 51, 52.
juhtúró 80.
Just-Hatmaker 68, 70.
káci 222.
kaffeól 186.
kagylók 23.
kajszinbarack 159, 160.
kakao 114, 175, 178, 180.
kakaoszír 100, 114, 178,
181.
kakukfú 193, 206.
kalória 1, 99, 120, 128.
kálmos 193, 210, 281.
kancatej 52.
kaolinderítőpor 231.
kantálup l. cantaloup
kapor 152, 158, 193, 207.
kaporna l. kápri
káposzta 152, 154, 155.
kápri 193, 203.
karamel 60, 147, 150, 170,
280.
karbamid 50.
kardamóm 193, 198.
karfiol 152, 158.
karotin 90, 139, 212.
kataláz 51, 138, 173.
katalitikus erő 136.

katáng 152, 189, 262.
kávé 99, 183.
kávécsersav 187, 190.
kávépótlék 189.
kávétejszín 72.
kaviár 41.
kazein 50, 231, 84.
kecskehús 27.
kecsketej 52.
kefir 74, 78.
keksz 149.
kel 152, 153.
kelesztés 144.
keményítő 137, 150, 213,
261.
keményítőszirup 164, 166,
170, 282.
kenderolaj 107.
kéneze 21, 113, 161, 229,
241.
kénes vizek 317.
kenyér 142, 149.
— eltarthatósága 147.
— -sütés 138, 146.
— -különlegesség 148.
keserűk 280, 284.
keserűvizek 317.
kihágás 4.
Kirsch 276.
kis üst 249, 268.
klaret 215, 219, 253.
klosterneuburgi mustmérő
218.
klorofill 105, 111, 155, 212,
213.
Koch 39, 227.
kocsonyásító anyag 41, 165,
169.
koffein 186, 189.
koffeinmérgezés 188.
kókuszdió 113.
kókuszszír 106, 113, 114.
kolbászmérgezés 38.
kolostrum l. főcstej
komló 285, 287.
komlóskorpa 144.
kompót l. befőtt
kondenzált-tej 66.
kondicionálás 131.
koniferák l. fenyőmész

konkoly 130.
konzerválás 7, 12, 16, 18,
20.
konzervdoboz 8.
konzerv leírása 9, 10.
konyak 250, 263, 279, 281.
konyhasó 92, 127, 193, 306.
konyhasós vizek 316.
kopállak 9.
kopra 104, 113.
koptató 130.
kórokozók 34, 55, 61.
koriander 193, 201.
korpa 132, 134.
Kosutány 142.
kotyogó 220, 249.
kovász 144.
Kownatzki 248.
kozmaolaj 224.
kömény 193, 202, 281.
körte 159, 160, 257, 259,
261.
kőso 126, 307.
közegészségi törvény 2.
Krause 68, 69.
kreatin 23, 32, 39.
krémsajtók 72, 83.
kukorica l. tengeri
kumisz 74.
kurkuma 81, 90.
kútvíz 311.
kutyahús 27.
Kützing 239, 298.
kvasz 285.
Labrusca 235, 243.
lakk 9, 45.
laktáció 49, 53.
laktóz l. tejcukor
Lambart 14.
lángliszt 134.
lámpázás l. ovoskop
lecithin 42, 51, 97.
leguminózák l. hüvelyesek
lencse 151.
lenolaj 107.
leukozin 286.
leukocyták 36.
Lepthotrix 313.

leveskockák 39.
 lekvár l. gyümölcsíz
 lepárlás 249, 250, 265.
Lézé 67.
 libazsír 100, 118.
 libamáj 33.
Liebig 32.
 likőr 260, 280.
 limonád 169.
 líptói túró 80.
 liszt 136.
 — -enzimek 137, 138.
 — érlelése 139.
 lisztesség 129.
 liszthamu 138.
 — -halványítás 139.
 — hibái 140.
 — összetétele 136.
 — sütőképessége 137, 139.
 — savfoka 139.
 — számjelzése 134.
 lóbab 140, 151, 261.
 lóhús 27.
 lózsír 27, 118.
 lupinin 190.
 lupulin 287.
 maceráció 273, 281.
 magas őrlés 133.
Maggi 39.
 májolakok 119.
 majorána 193, 206, 207.
 makkkacao 180.
 mákolaj 107.
 maláta 285, 288, 292.
 — -ecet 302, 305.
 — -kávé 190.
 — -kivonat 138, 171.
 malaxeur 92.
 málna 159, 166, 262, 278.
 — -pálinka 278.
 — -szirup 167.
 malom 129, 134, 135, 141.
 mannit erjedés 241.
 maraschino 276, 282.
 marcipán 170.
 margarin 123.
 marhahús 27.
 marinírozás 19, 41.

Marktscheffel 300.
 marmelád 159, 163, 165.
 máslás 237.
 mazsola 160, 211, 238.
 medvecukor 210.
Mége-Mouris 123.
 meggy 159.
 — -pálinka 276.
 méh 171.
 — -viasz 97, 212.
 melangeur 181.
 melasz 174, 261, 274.
 mesterséges ásványvizek 316.
 — érlelés 270.
 — ételzsírok 107, 119.
 — gyümölcseterek 171.
 meszes bor 244.
 — tojás 45, 46.
 meteorvív 310.
 metélőhagyma 152.
 metilalkohol borban 218, 225.
 méz 171.
 — -aróma 174.
 — -ecet 303.
 mézeskalács 145.
 mézgyomor 172.
 — -harmat 172, 174.
 — -pálinka 279.
 mikrococcusok 54, 219, 227.
 mikroorganizmus 5, 7, 11, 12, 89, 93, 101, 219, 312.
 mogyoróolaj 112.
Monti 233.
 muriatikus vizek 316.
 muskátlió 196.
 must 217.
 mustár 193, 195.
 mustárolaj 108, 195.
 musterjedés 219.
 — javítása 232.
 — fagyasztása 232.
 — -mérők 218.
 müge 171, 281.
Müller-Thurgau 227.
 műméz 174.
 — -tej 76.

művaj 105, 123.
 myosin 23.
 myronsav 194.
 myrosin 194.
 nádeukormelász 261.
 napraforgóolaj 107.
 narancs 159, 165, 167, 281.
 Náthán sörgyártása 295.
 nektár 171.
 nemes pálinkák 260.
 — rothadás 214.
 nemez 14, 59.
 nemszáradó olajok 111.
 nitrit lisztben 139.
 nitrosilklorid lisztben 140.
 novadelox 139.
 növényi festékek 212.
 — zsírok (olajok) 97.
 — nedvek 171.
 — vajak 114, 123.
 nyers faecet 35.
 — faggyú 98.
 — -olajok finomítása 98.
 nukleín 23, 42.
Oidium lactis 55, 101.
 olivolaj 41, 99, 111.
 olajok, száradók 102, 106, 107.
 — félígszáradók 102, 108.
 — nemszáradók 111.
 oleomargarin 117.
 oltó 50, 80, 81.
 ólomvízvezeték 315.
 orda 84.
 ovoskop 43.
 ovolécithin 47.
Osztrovszky 201, 278, 279.
 ózon tejhez 64.
 önín 212, 214, 219, 221, 252.
 önántéter 226, 227, 251.
 őrlmények 129.
 őrlés 132.
 őszi barack 159.
 pác 19, 34.
 pains 38.
 pálinkák 260.

pálinkák érlelése 269.
 — főzése 226, 260.
 — összetétele 271, 273, 274, 277.
 pálmamagolaj 113, 114.
 pálmazsír 112, 114.
 panírozóliszt 149.
 paprika 152, 193, 200.
 paradicsom 152, 155, 166.
 parafa-szigetelő 15.
 paraffin 45, 92, 146, 269.
 paraj 153.
 parakazein 79, 80, 83.
 parasztórlés 132.
 paratejsav 23, 25.
 parmezán 83.
 pástétom 38.
Pasteur 8, 60, 298, 301.
 pasztinák 152.
 pasztörözés 8, 60, 77, 168, 231, 303.
 patogén baktériumok 34, 55, 61.
 pektin 165, 218, 225.
 pellagra 1.
 penészgombák 219.
 penicilliumok 55, 101, 214.
 peptáz 138.
 pergament 7, 38, 92, 178, 183.
 perkoláció 281.
 permutit 313, 314.
 peronospora 223.
Petiot 235, 245.
 petrezselyem 157, 193, 206, 207.
Pettenkoffer 310.
 pezsgő 215, 224, 252.
 phonicin 105.
 phytosterin 97.
 physiologia l. fiziológia
Pictet 13.
 pilzeni sör 290.
 pimentum 199.
 pneumatikus malátázás 289.
 pohánkaméz 174.
 porcellán ragasztása 84.
 poréahagyma 152.

portbor 235, 236.
 portersör 210, 292.
 pótkávék 189, 249.
 premier jus 116.
 prünelle 160.
 ptomainok 6.
 purinbázisok 23, 175, 191.
 quaker-oats 149.
 quercitrin 219, 269.
 rácürmös 238.
 rádioaktív vizek 317.
 rákok 23.
Rasch 247.
 rebarbara 152, 281.
 renovált vaj 94.
 repceolaj 108.
 retek 152.
 reverdisage l. zöldítés
 rezinátborok 236.
 répa 152, 236, 273.
 répacukor édessége 170.
 réz mustban 223.
 ribizke 159, 167, 259, 262.
 rizs 129, 261, 99.
 rizsolaj 101.
 Roborát-kenyér 148.
Rocques 15, 251.
 római kömény 202.
 rozs 129, 261.
 — -kávé 190.
 — -kenyér 147, 149.
 — -liszt 136, 137.
 rum 261, 274, 275, 281.
 rumcouleur 170.
 Ryder-aszaló 157.

salicylsav és sói 35.
 salinikus vizek 316.
 sarcinák 296.
 sardinia l. szardina
 sarjadzó gombák 55, 89.
 savanyítás 19, 155.
 savanyúság 228.
 savanyú tejek 74.
 — vizek 316.
 savó 84.
Scheele 235.
Schützenbach 298.
Seifert 227.
 sertéshús 27, 36.
 — -zsír 100, 117, 122.
 serum 36.
 separator 71.
 seprő 221, 225, 226, 246.
 seprőbor 245.
 — -pálinka 250.
 sesam l. szézám
 siker 76, 130, 137, 138.
 símaórlás 133.
 Simons-kenyér 149.
 sinigrin 194.
 skorbut 1, 61.
 só l. konyhasó
 soja l. szója
 som 159.
 sonka 34.
 sóska 152, 193, 206, 207.
 soványtej 70, 72.
Soxhlet 88.
 sózás 18, 40.
 sozon 39.
 sör 285.
 — -betegségek 296.
 — -couleur 170.
 — -ecet 302.
 — -főzés 288, 291.
 — -hab 296.
 — -hibák 295.
 — -lé 291.
 — -összetétele 296, 297.
 — -törköly 292.
 spanyolföld 231.
 spódium 98.
 spritecet 305.
 stearin 99, 121.

- steril 7, 8.
sterilizálás 8, 60, 161, 163, 314.
sterilizálási idő 11.
stout-sör 292.
sütőkemence 146.
— -olajok 99.
— -porok 48, 144.
svéd püncs 275.
syneresis 36, 148.
- szafaládé 35.
szafalór l. saflor
szágó 150.
szagtalanítás 94, 98, 105, 113.
szalámi 38.
szalmabor 237.
szalonna 35, 98, 117.
szalvia l. zsálya
szamártej 52.
szamorodni 237.
szaponin 169.
szardina 40, 99, 119.
szarvasgomba 34, 46, 152.
szarvasszarvó 145.
száradó olajok 107.
szárítás 16, 17, 41, 130, 156, 157.
szeder 159, 262.
szegfűbors 193, 199.
szegfűszeg 193, 203.
szeklice l. saflor
székelytúró 80.
szénsav agresszív 311.
szerecsendió 193, 196.
szézámolaj 97, 99, 109.
szifónkupakok 2, 317.
szigetelők 14, 15.
szilárdított olajok 120.
szilva 159, 160, 261, 276, 277.
színező erő 170, 171.
szmirnai mazsola 160.
szódavíz 317.
szója 106, 109, 110, 151.
szőlő 159, 211, 262.
— érése 213, 218.
— -mag 212, 249.
- -törköly 216, 221, 249, 262.
— -zúzó 214, 216.
szudánfestékek 127.
szulfátikus konyhasós vizek 317.
szüret 214.
- táblaolaj 99, 109, 110.
takarmányliszt 133, 134.
talajvíz 310.
tannin 111, 190, 230.
tápanyag 1.
tápióka 150.
táplisztek 86.
tápsók 39.
tarár 130.
tarhonya 149.
tarlóvirágméz 173.
tárkony 193, 195, 207.
tea 190, 192.
teavaj 94, 100.
tej 49.
tejcukor 51, 67, 86.
tejesokoládé 183.
tejfél 71, 73.
tej forgalombahozatala 56, 76.
tej-hibák 56.
— homogenizálása 64.
— hűtése 57.
— -konzerv 59, 65.
— -liszt 68.
— -saverjedés 74, 240, 89, 125, 169, 227.
— -szín 71, 72, 89.
telítési fok 99.
telítés szénsavval 168.
telítetlen zsírsavak 96.
tengeri 108, 129, 158, 261.
— -keményítő 150.
— -olaj 101, 108, 109.
— -pálinka 273.
tészta 142, 143.
thein l. koffein.
theobromin 175.
theocin 191.
theophyllin 191.
thymián l. kakukfű.
- tojás 42, 44, 47.
tojássárga margarinban 127.
tokaji borok 236, 237, 258.
torulák 55.
torma 152.
toxinok 6, 29, 38.
tök 152, 11.
tömtőgumi 9, 10.
töporlyú 98, 118.
töretés 134.
törkölybor 245.
törkölypálinka 249, 279.
trán l. halzsír.
trieur 130.
trigliceridek 96.
trimetilamin 41.
tropon 39, 180.
tujon 282.
turfá 14, 272.
túró 79, 95.
tyúkzsír 27.
- ugorka 152, 156, 158.
— -fű l. kapor.
ultraibolyafény 52, 64, 168, 314.
ultramarin 150, 280.
urotropin 42.
utóerjedés 221.
uvioltej 64.
ürmös-bor 238.
üröm 238, 282.
ürühús 27.
ürüfaggyú 100, 118, 123.
üszög 141.
üveg lezárása 10, 256.
- vacuum l. vákuum.
vad-élesztők 220.
— -húsa 27.
— -libazsír 118.
— -sáfrány 204.
vágóhídi hulladékok 35.
vaj 88.
— -aróma 100, 101.
— -eltarthatósága 92.
— -féleségek 93.

- -festékek 90.
— -hibák 93.
— -összetétele 94, 128.
— -sózása 91.
vákuum befőzőüst 66, 164.
— destilláló 168.
— szárító. 157.
vanília 193, 197, 281, 282.
vanilin 171, 212, 217.
vargánya 152.
vas zöltségekben 153.
vasas vizek 313, 317.
vegyszer-konzerválók 20, 168.
vér 36.
viasz 45, 97, 211.
virágélesztők 219, 226.
virágmézek 173.
virágpor 171.
vitamin 1, 52, 61, 88, 152, 296.
vitin 212.
víz 285, 310.
— -keménysége 314.
— -sterilizálása 314.
— -tisztítása 312.
— -üveg 46.
— -vezeték 315.
viahólyag 230, 282.
- Voit 310.
vörösborok 215, 219, 221.
vutki l. wodka.
- Walfard 256.
Weck 10.
Weigmann 82.
Weiser 173.
wermuth l. ürmös.
whisky 272, 273.
Wiegner 64.
Willstätter 139.
Windisch 73, 80, 225, 276, 285.
wodka 273.
Wood 139.
Wortmann 227.
Wynand-Focking 284.
- xantin 23, 39, 178.
xantofill 212.
- Yoghurt 75, 78.
- zab 129.
— -kakao 149, 180.
— -kávé 189.
— -liszt 149.
zajos erjedés 221.
- zamatanyagok borban 232, 236.
zeller 152.
Zemplén 266.
zergefü 201, 281.
zimáz 144.
Zimt 207.
zinkoxid gyümölcsben 161.
zöldbab 154, 157.
zöldborsó 152, 157.
zöldítés 155, 161.
zöltségfélék 152.
zöldmaláta 290.
zsálya 193, 206, 281.
zsázsa (saláta) 152.
zselatin 41, 164, 165, 230.
zsendice 84.
zsírok és olajok 96.
zsír mint tápanyag 99.
— -avasodása 102.
— -halványítása 105.
— -demargarinálása 106.
— -előállítás műveletei 97.
zsírok kiolvasztása 98.
zsírromlás okozói 102.
zsírsavak 96, 99, 101, 120, 271.
zsírsavanhidrid 120.
zymáz l. zimáz.

Értelemzavaró sajtóhibák.

9.	oldal első kép alatt	lozárása helyett lezárása	
11.	„ alulról 18-ik sorban	melegedik törlendő	
13.	„ „ 7-ik	„ fertőtleníteni helyett sterilizálni	
13.	„ „ 2-ik	„ fertőtlenítés „ sterilizálás	
35.	„ „ 5-ik	„ fertőtlenítik „ sterilizálják	
39.	„ felülről 13-ik	„ rostalanított	„ rosttalanított
49.	„ alulról 6-ik	„ Na_2HPO_3	„ Na_2HPO_4
55.	„ „ 18-ik	„ kezdődik	„ képződik
55.	„ „ 9. és 10-ik	„ Oidum	„ Oidium
55.	„ „ 4-ik	„ <i>pencillium</i>	„ <i>penicillium</i>
74.	„ felülről 21-ik	„ <i>kefirpeinek</i>	„ <i>kefirjeinek</i>
81.	„ alulról 6-ik	„ <i>Kurumával</i>	„ <i>Kurkumával</i>
82.	„ „ 20-ik	„ lazaszövésű előtti vessző	kihagyandó.
91.	„ felülről 18-ik	„ 1'2; f helyett 1'2 f	
120.	„ alulról 9-ik	„ 1928	„ 1918
138.	„ „ 19-ik	„ <i>Rendesen</i>	„ ; <i>rendesen</i>
151.	„ „ 5-ik	„ <i>fejérje</i>	„ <i>fehérje</i>
153.	„ „ 21-ik	„ a	kihagyandó
168.	„ felülről 4-ik	„ <i>gázkörben</i>	„ <i>gáztérben</i>
178.	„ alulról 12-ik	„ <i>kakaóvaj</i>	„ <i>kakaóvajból</i>
185.	„ felülről 2-ik	„ <i>exhasztorokkal</i>	„ <i>exhausztorokkal</i>
200.	„ alulról 1-ső	„ <i>Frutescens, Fastigiatum</i>	helyett <i>frutescens, fastigiatum</i>
218.	„ felülről 13-ik	„ <i>Ballin</i>	„ <i>Balling</i>
218.	„ alulról 4-ik	„ a	„ A
221.	„ felülről 15-ik	„ 10'1°/o	„ 0'1°/o
221.	„ „ 22-ik	„ alkotórész után	nem kell vessző
224.	„ „ 12-ik	„ már	kihagyandó
227.	„ alulról 2-ik	„ <i>Mikrococcus melolacticus</i>	helyett <i>Micrococcus malolacticus</i>
228.	„ „ 7-ik	„ <i>Mikrococcus melolacticus</i>	helyett <i>Micrococcus malolacticus</i>
233.	„ „ 18-ik	„ eleinte utáni vessző	„ + 2 C°-ra“ után teendő
275.	„ „ 22-ik	„ <i>térfogata</i> °/o	helyett <i>térfogat</i> °/o
304.	„ „ 5-ik	„ <i>ecetsavtartalmat</i>	helyett <i>ecetsavtartalom</i>
309.	„ felülről 11-ik	„ <i>kimutatása</i>	kihagyandó
311.	„ alulról 15-ik	„ <i>Tillman</i>	helyett <i>Tillmans</i>