

Az édesipar technológiája

Az édesipari termékek köre igen nagyszámú, változatos összetételű és eltérő tulajdonságú készítményt foglal magába. Közös bennük a jelentős cukortartalom és az ebből adódó édes íz, valamint a jelentős energia érték és a kellemes íz- és zamathatás.

Táplálkozás-élettani megfigyelés, hogy az ember teljesítőképesége, egyenletes munkabírása megkíván bizonyos alapédesség-mennyiséget. A jelenleg még mindig jellemző túlzott energiafogyasztás miatt szükséges, hogy az édesipar a fogyasztói rétegek szerinti differenciált választékban állítsa elő termékeit. Növelni kell a kisebb energiatartalmú termékek körét, valamint az egészségi okokból fontos cukorszarmazékokat tartalmazó termékek számát (diabetikus készítmények).

Az édesipar területén az utóbbi években bekövetkező változások (privatizáció, külföldi beruházások, profil-elkülönülés) ezt a folyamatot kedvezően felgyorsították. E változások eredményeként az édesipari termékek minőségi színvonala ugrásszerűen javult és a választék nagymértékben bővült.

Az édesipar nyersanyagai

Szacharóz (répa vagy nádcukor): minőségi követelmény, hogy I. o. termékcukor vagy finomított cukor legyen.

Keményítő-szörp: keményítő részleges enzimikus vagy savas lebontási terméke, amely glükózt, maltózt, maltodextrózokat, dextrineket tartalmazó nagy viszkozitású szörp. Glükóz egyenértékben kifejezett redukálóanyag tartalma 32-44% között változik. Szárazanyagtartalma 78-80%. Kristályosodást gátló tulajdonságát kamatoztatják cukorkák előállításánál.

Invertcukor: 72% szárazanyagtartalmú, a szacharóz hidrolízisével előállítható, nem kristályosodó termék. A keményítő teljes enzimikus lebontásával nyert glükóz és 44%-ának izomerizációjával fruktózzá alakított keverékéből kialakított ún. izocukor hasonlóan használható fel.

Cukorszarmazékok: a cukrok redukciójával nyert származékok (xilit, szorbit, maltit) alkalmasak szénhidrátok helyettesítésére diabetikus készítményekben.

Mesterséges édesítők: szacharin, ciklamátok, aszpartám, szunett a szacharóznál 200-400-szor édesebb származékok, amelyek az édes íz fokozására, energiaszegény készítmények édesítésére alkalmazhatók.

Olajos magvak: kakaóbab a trópusi országokból fermentált formában beérkező és további feldolgozás után csokoládé- és kakaógyártásra alkalmas alapanyag.

A mogyoró, földimogyoró, mandula, dió, stb. általában adalékanyagként felhasználható nyersanyagok (csokoládé dúsítás, desszert-készítmények, krémek, stb.).

Tej- és tejtermékek: a tej frissen (tejkaramellák) és cukorral besűrítve vagy tejpör (anhidro) formájában kerül felhasználásra (tejcsokoládé, tejnugát).

Növényi eredetű zsiradékok: növényi zsírok, olajok, mesterséges zsiradékok (keményített), amelyeket töltelékek, nugátok, lisztes-termékek készítésénél használnak fel.

Gyümölcsök és gyümölcskonzervek: édesipari készítmények ízesítésére (krémek,

konyakos meggy, stb.) alkalmazzák.

Állagkialakító(szilárdító)anyagok: zselé-cukorkák, drázsékorpuszok, gumicukorkák készítésénél használják a pektint, agar-agart, zselatint, keményítőt és származékait.

Színezőanyagok: természetes eredetű gyümölcs-színanyagok, karamell, szintetikus (engedélyezett) színezékek. Elsősorban krémekek, cukorkák készítésénél alkalmazzák őket.

Ízesítők: természetes eredetű (gyümölcs), mesterséges ízesítők, szeszes italok, fűszerek alkalmazása cukorkák, töltelékek, lisztesárúk készítésénél.

Egyéb anyagok: lecitin (emulgeátor) csokoládé viszkozitást csökkentő adalék, feltáráshoz és lazításhoz bázikus és savanyú sók, ízesítéshez szerves savak, formázáshoz keményítópudert használnak, lisztesárúk alapanyaga a már említett cél-liszt.

A felhasználásra kerülő anyagok száma a termékválaszték bővülésével egyre nő.

A cukorkagyártás technológiája

A cukorkakészítmények rendkívül változatos, nagyszámú terméket foglalnak magukba. Általános jellemzőjük, hogy a szacharóz egyik lényeges alkotórészük. A cukortartalom, a cukorka szerkezete, az adalékanyagok mennyisége és milyensége, a víztartalom, továbbá a késztermék alakja szerint bizonyos csoportosítást lehet végezni a termékek között.

Így megkülönböztetünk:

- puhacukorkákat (fondantféleségek)
- keménycukorkákat (töltetlen és töltött)
- pehelycukorkákat
- zselécukorkákat (pektin a szerkezetkialakító)
- gumicukorkákat (zselatin a szerkezetkialakító)
- karamellcukorkákat (karamellizációval alakul ki a jellegzetes íz)
- hengerelt cukorkákat (marcipán cukorkák)
- drázséféleségeket („varratnélküli” cukorkák)

A cukorkagyártás általános műveletei

- cukoroldás
- besűrités (főzés)
- szerkezetkialakítás (mikrokristályos, amorf)
- formázás (öntés, préseles, extrúzió)
- felületi kezelés (bevonás, szépítés)
- csomagolás, tárolás

A cukoroldatok fontos sajátosságai

A jelenlegi cukorkagyártási technológiában a cukorkák alap-és adalékanyagaiból (szacharóz keményítőszörp, víz) kb. 70%-os szárazanyagtartalmú oldatot készítenek cukoroldó-telepen), majd ezt párolják be a cukorka jellegének (puha, kemény, pehely) megfelelő nedvességtartalomig (1,5-14% között).

A szacharóz oldásánál figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a jelenlévő egyéb

vízoldható komponensek csökkentik a szacharóz oldhatóságát. Az egyéb vízoldható alkotórészek a glükóz, fruktóz, keményítőszörp összetevői. Annak ellenére, hogy a szacharóz oldhatósága csökken az említett összetevők jelenlétében, az oldat összes szárazanyagtartalma mégis növekszik. Pl. azonos mennyiségű szacharóz és keményítőszörp oldásakor 75%-os szárazanyagtartalom érhető el.

A cukoroldatok besűrítése

Az alapoldatot, attól függően, hogy puha- vagy keménycukorka gyártásához készítik elő, más-más szárazanyagtartalomig kell besűríteni. A puhacukorkákhoz 86-88%, a pehelycukorkákhoz 95-96%, a keménycukorkákhoz 98-99% szárazanyagtartalomra. A besűrítéshez ennek megfelelően eltérő berendezések szükségesek. Természetesen a technológia további folyamatában is más berendezéseket kell alkalmazni. Így a különböző cukorkák gyártástechnológiáját külön-külön célszerű ismertetni.

Mielőtt ezekre részletesen rátérnénk néhány elvi fontosságú folyamatot külön is érdemes bemutatni.

Tömény cukoroldatok kristályosodása

A kristályosodás folyamatát, mint ismeretes, a gócképződés és a kristálynövekedés sebessége befolyásolja (lásd cukorgyártásnál). 96% szárazanyagtartalom fölött a tömény cukoroldatokban a gócképződés sebessége gyakorlatilag nulla. Ebben az esetben a kristálynövekedés sebessége is gyakorlatilag nulla, mivel az adagolt keményítőszörp a relatív túltelítettséget minimálisra csökkenti és a viszkozitást jelentősen megnöveli. A kristálynövekedés mértékét a következő összefüggésből becsülhetjük:

$$K_v = \frac{k * T(C - c)}{\eta^{2,5} * r}$$

ahol: K_v = a kristálynövekedés sebessége [mol/sec]

k = Boltzmann állandó [N/K]

T = abszolút hőmérséklet [K]

$C - c$ = túltelítettség [mol/m³]

η = viszkozitás [Pa s]

r = diffúziós úthossz [m]

Az összefüggésből látható, hogy a kristálynövekedés sebessége a relatív túltelítettséggel egyenesen arányos, míg a viszkozitás két és feledik hatványával fordítottan arányos a kristálynövekedés sebessége. Az említett rendszerben a relatív túltelítettség minimális (hiszen 1-4% a koncentrációkülönbség) a viszkozitás a keményítőszörp jelenléte miatt viszont nagy (és ennek két és feledik hatványa szerepel a nevezőben) így a kristálynövekedés sebessége gyakorlatilag valóban nulla. A cukoroldat lehűlés közben tehát nem képes kristályosodni és így un. amorf (üvegszerű) szerkezetben dermed meg.

Abban az esetben, ha a besűrített cukoroldat szárazanyagtartalma 86-88% intenzív keverés és hűtés hatására, a viszonylag nagyobb túltelítettségi érték következtében a kristálygócképződés sebessége lesz a meghatározó, de a rendszerben jelenlévő keményítőszörp viszkozitást növelő hatása a kristálynövekedéshez szükséges cukormolekulák diffúzióját lelassítja, így mikrokristályos szerkezet jön létre.

A cukoroldatok hőbomlása

A puha- és keménycukorkák minőségét jelentősen befolyásolja a tömény cukoroldatok besűrítése során jelentkező hőbomlás. Ismeretes, hogy 145°C fölötti hőmérsékleten ezek a folyamatok felgyorsulnak és a már említett karamell (barna) színanyagok képződéséhez vezetnek. Ezek a termékek a kedvezőtlen színhatás mellett higroszkópos tulajdonságot is kölcsönöznek a cukorka készítményeknek, ami tárolás közbeni nedvesedést (a készítmények össze-ragadását) okoz. Ezeknek a hőbomlási folyamatoknak az elkerülésére kell a besűrítés körülményeit optimalizálni. Így a 96%-nál nagyobb szárazanyagtartalmú cukorkanyagot megfelelő vákuum-besűrítőben lehet csak előállítani. A 90% alatti szárazanyagtartalom esetében a forráspontemelkedés nem lépi túl a kritikus hőmérsékleti értéket, így a puhacukorkák alapanyagát (fondant) atmoszferikus nyomáson is be lehet sűríteni (a besűrítés végső hőmérséklete nem lépi túl a 130°C-ot). Természetesen intenzívebb gyártási technológiák esetében a besűrítés műveletét lehet folytonos vákuumfőző berendezésben felgyorsítani, ami a gyártási idő rövidítése mellett a fondant minőségét és javítja.

Fondantgyártás (puhacukorka-gyártás)

Az eddigiekből következően fondantnak nevezzük a szacharózból, keményítősörpéből és telített cukoroldatból álló mikrokristályos szerkezetű (kristályszemcsék mérete <20 µm), krémszerű terméket. A nedvességtartalma 12-14% közötti. A mai technológiai megoldások már mindenütt a folytonos fondantgyártási technológiát alkalmazzák. A cukoroldat először előbesűrítőbe kerül, majd a végső besűrítést csökígyóban végzik el folytonos áramban atmoszferikus nyomáson. Korszerű technológiák kizárólag a folytonos vákuum mikrofilmfőző berendezéseket alkalmazzák (Baker-Perkins berendezés). Ez a technológiai megoldás nagyon rugalmas és a különböző célokra alkalmas fondant-féleségek előállítását teszi lehetővé.

A fondantfőző vonalakon ma már mindegyik technológiai változatnál a besűrítőt egybeépítik a kristályosító egységgel. A kristályosító berendezésben lezajló folyamat lényege, hogy a befőzött cukoroldatot intenzív hűtés és keverés közben mikrokristályos szerkezetű, krém-állományú masszává alakítják. A régebbi (szakaszos) technológiával gyártott fondantra jellemző, hogy a kristályszemcsék méreteloszlása 10-40 µm közötti. A kristályméret kiegyenlítésére ún. pihentetést (fondant érlelés) alkalmaztak kb. 24 órán keresztül. A pihentetés alatt a nagyobb kristályok részben oldódnak, a kisebb kristályok pedig a túltelített oldatban növekednek.

Ily módon a pihentetés végére a már említett 20 µm körüli átlagos kristályméret alakul ki. A korszerű folytonos fondantkészítő berendezések kristályosító egységében a keverési fordulatszám változtathatósága révén a kristályosítás folyamata szabályozható. Pl. a már említett Baker-Perkins berendezésben a kommersz fondantban 350 ford/perc keverő fordulatszám mellett biztosítja a kívánt kristályméretet.

A megfelelő kristályszemcse méretű fondantot a termék készítés előtt ízesíteni, színezni kell. A műveletet 80-85°C-on végzik. Az ízesítés történhet természetes adalékokkal (olajos magvak őrleménye, kávépaszta, tejszínkészítmények, gyümölcs-zúsalék) vagy mesterséges aromaanyagokkal. A színezés rendszerint a termék jellegének

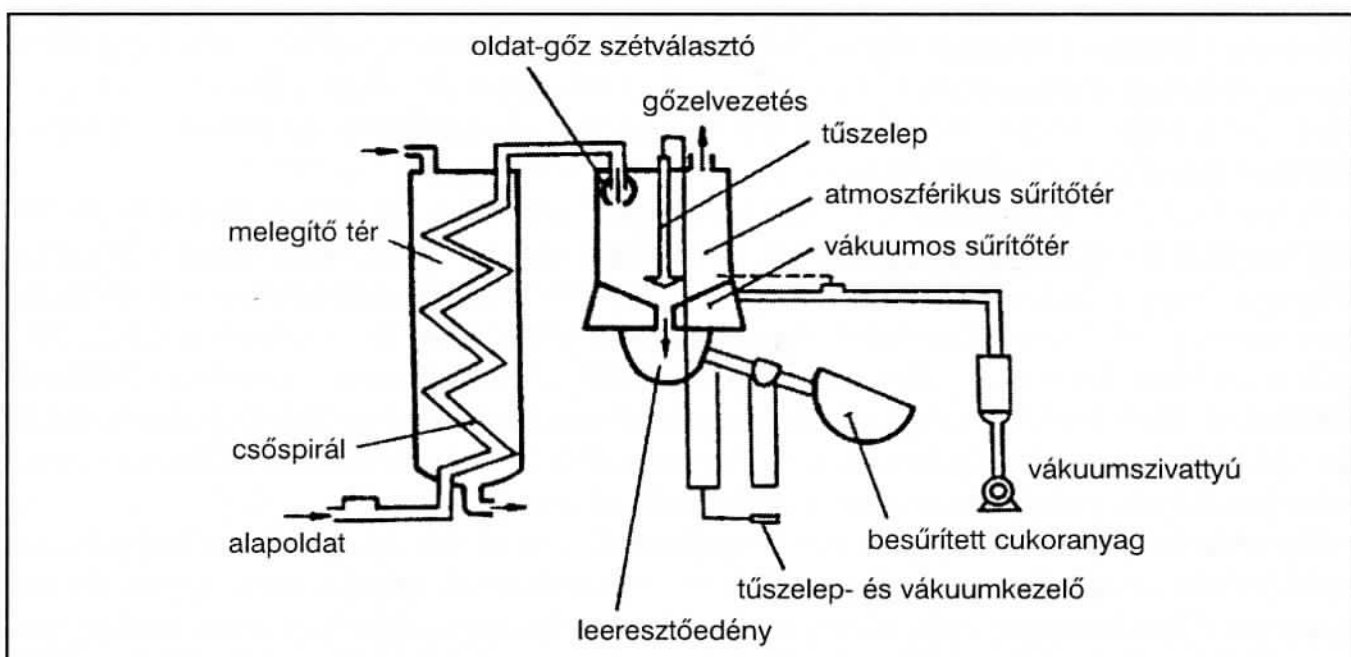
megfelelő természetes (gyümölcsle) vagy mesterséges színezékekkel lehetséges.

A megfelelően ízesített, színezett fondant fűtött csővezetéken keresztül a fondant öntő berendezés kb. 80°C-ra temperált tartályába kerül. A tartály alatt elhelyezkedő öntőfej nyílásain keresztül dugattyús adagolással jut a fondant a formakialakító mélyedésekbe. A formázásra még jelenleg is a finomszemcsés keményítőpúdert alkalmazzák. A púderben gipsz vagy műanyag korpuszokkal alakítják ki a formának megfelelő (negatív) mélyedéseket. A púderbe öntött fondant alakzatok (korpuszok) 12-16 órás pihentetés után megszilárdulnak. A szilárd korpuszokat a púdertől gépi berendezésben („lepúderező”) szabadítják meg. A lepúderezett korpuszok további kikészítésre kerülnek, amelynek során csokoládé bevonattal, kandisz réteggel (cukor-réteg), vagy többrétegű nugát bevonattal (pl. drázsírozással) látják el őket.

Keménycukorka-gyártás

A keménycukorka rideg, üvegszerű (amorf) szerkezettel bíró, 1-2 % nedvességet tartalmazó édesipari készítmény. A szerkezetét a már említett szacharóz kristályosodásának teljes gátlásával biztosítják. A cukoroldat bepárlása ilyen kis nedvességtartalomra csak megfelelő vákuum alkalmazásával lehetséges.

A bepárlás a cukor-alapoldat elősűritésével kezdődik. Ezt atmoszferikus nyomáson 90 % szárazanyagtartalomig csőspirálban folytonosan végzik. Ezután a bepárló berendezés vákuumbesűritő részébe szívatják át ahol a végső szárazanyagtartalom értékig sűritik be. (Sucromat-berendezés) (16.ábra).



16. ábra SUCROMAT cukoroldat sűritő berendezés

A cukoranyagot a besűritést követően lehűtik 80-90 °C-ra („hidegasztal”-i művelet). Ezt követően a cukoranyag a „meleg-asztal”-ra kerül, ahol 85°C-on temperálva végzik el az ízesítést és színezését. A legújabb technológiai sorokon folytonos hűtő, tem-

peráló és ízesítő- színező keverős berendezésekben végzik el ezt a műveletet.

A megfelelően ízesített, színezett homogén gyúrt cukormasszát a cukorformázó gépsorra viszik. A kb. 70°C-os (még formázható) massa a kúpos sodróhengerek közé kerül, ahol megkezdődik a cukoranyag hosszformázása. Ezt követően egalizátor soron (szűkülő keresztmetszetet kialakító szembeforgó csigasor) halad keresztül, míg végre eléri a formázáshoz szükséges vastagságot (ezt nevezik „cukor-pázmá”-nak). Ebből a pázmából préselik szemenként folytonos technológiával un. kaliberes formázó gépeken a dropsz (töltetlen) cukorkákat. Ezt hűtés követi, amely egymás alatt futó, megtört ívű perforált szállító szalagon hideg levegővel történik.

A hűtés közben rideggé váló cukorszemek, a megtört vonalú pálya hatására, egymástól törésvonal mentén („varrat”) elkülönülnek. A lehűtött szemeket drázsé-üstben, telített cukoroldattal forgatás közben „ballírozzák”. Ez a cukorszemek csomagolás előtti utolsó kikészítése. Ha extrém tárolási körülmények (pl. trópusi) közé kerülnek a cukorkák akkor a felületi kezelés az un. tropizálás, külön záróbevonat kialakítását jelenti. A terméket vagy szemenkénti vagy gyűjtő csomagolással csomagolják.

A töltöttcukorka gyártása hasonló gépi berendezéseken történik, annyi változással, hogy a töltelékanyagot (krém, gyümölcsvelő, nugát-massa) a sodrógépen, hidrofóbizált felületű (viasszal bevont vagy teflonbevonatos) csőben a cukorpázmá közepébe adagolják dugattyús adagoló segítségével. A töltelékanyagot a cukorszemek belsejébe a kaliberes préselés zárja be.

Az un. „selyemcukorkákat” olyan ízesített, színezett cukoranyagból formázzák, amelyet a formázás előtt mechanikai eljárással (egyirányú, ismételt húzó igénybevétellel) „selymesítenek”. Az ismételt húzás a cukoranyagot finoman szálasítja és levegőt is bekever a cukoranyagba. A cukor felületére eső fény a levegő- szilárd határfelületről teljes visszaverődéssel jut a szembe, ahol a fénytörés miatt selymes felületi hatást eredményez. A selymesítés alatt a cukor-anyagot természetesen 70-75°C-ra kell temperálni. A formázása a keménycukorka formázásához hasonlóan történik.

A korszerű cukorkagyártó sorokon a folytonos hűtő, majd temperáló ízesítő és színező keverő-gyúró berendezésből a cukoranyag préselő hengerek között halad át, amelyek palástján szoros illeszkedésű formázó mélyedések alakítják ki a cukorszemeket. A szemek elválasztását egymástól hűtést követő mechanikai hatással végzik. A másik megoldás amikor a cukoranyag hőmérséklete magasabb (90°C fölötti) és így öntéses formázás alkalmazható.

Egyéb cukorkaféleségek

Jellegzetes cukorkaféleség a „varratnélküli” vagy drazsécukorkák csoportja. A drázsé-féleségek korpuszból és a felületükön kialakított réteganyagból állnak, amelyek végső kikészítéssel fényes vagy színes felületűek.

A korpuszból kialakított drázsék gyártása a korpusz felületének gumírozásával kezdődik (gumiarábikum, zselatin, siker). A korpuszokat drázséüstökben forgatás közben bevonják az oldat formában lévő gumírozó anyaggal (az oldószer elpárolgásával párhuzamosan). A gumírozást követően ugyancsak a drázséüstben való forgatással a korpuszok felületét porcukorral behintve leszárítják. Ezt pihentetés követi rétegben kiterí-

tett formában, majd a réteganyag fokozatos felhordása a korpuszok felületére ugyancsak a drázsüstben való forgatással. Ha csokoládé réteget alakítanak ki, akkor hidegúti eljárást alkalmaznak, azaz a folyékony csokoládé-masszát a felületre való felhordás után hideg levegővel kristályosítják. Ha cukorbevonatot alakítanak ki akkor a melegúti eljárást alkalmazzák, azaz meleg levegő befúvatással kristályosítják a cukorréteget.

Végül a hidegúti drázsék felületét fényes réteggel szépítik. A vékony rétegben felvitt fénybevonat karnauba- vagy méhviaszt, cerezint, növényi olajat, sztearint, glicerint, stb. tartalmaz. Ez a művelet általában gyártási titokként kezelt egy üzemen belül. A melegúti cukordrázsék felülete színezett, fényes cukorbevonat.

A zselécukorkák kedvelt édesipari termékek. Szacharózt és keményítőszörpöt valamint gél-képzőt tartalmaznak. Ízesített és színezett termékek. A gélképző agar-agar, pektin, zselatin vagy keményítő lehet. Hazánkban elsősorban pektin zselécukorkák az elterjedtek. Az utóbbi időben igen kedveltek a gumicukorkák is. Ezekben a cukorkákban az állagkialakító a zselatin és a zselatinált keményítő, természetesen a szacharóz, glükóz és keményítőszörp, mint fő alapanyag -keverék a gumicukorkáknak is a fő-összetevője.

A zselécukorkákat általában púderformában öntéssel formázzák, míg a gumicukorkákat extrúziós művelettel állítják elő. A zselécukorkák felületét kristálycukorral szépítik (panírozás) amit drázsüstben való forgatás közben végeznek el.

A pehelycukorka szacharózt, keményítőszörpöt vagy invertcukrot és glicerint, továbbá 4-4,5% vizet tartalmazó mikrokristályos szerkezetű cukorkaféleség. Redukálócukor tartalma 6-7%. A nyersanyagok oldása és besűrítése azonos a keménycukorka gyártásánál megismertekkel. A cukorkamassza hűtése, ízesítése és színezése is hasonló módon történik. A formázás előtt a cukorkanyagot selymesítik. A formázás a cukoranyagból kialakított szalagból préssel történik. A formázott cukorkát legalább 24 órán keresztül pihentetik. Ezalatt a viszonylag nagyobb nedvességtartalom hatására a cukoranyagban korlátozott kristályosodás zajlik le (a cukor „ledöglük”). Eredményeként 10-15 µm-es szemcseméretű mikrokristályos szerkezet alakul ki.

Ugyancsak kedvelt édesipari termékek a karamellacukorkák is. A termékek szacharózon és keményítőszörpön kívül zsiradékot és fehérjéket is tartalmaznak. Gyártásuk első lépése, hogy a szacharózból és a keményítőszörpből vízzel alapoldatot készítenek. Ehhez keverik hozzá a tejszáranyagot (esetleg egyéb zsiradékot is) tartalmazó sűrített tejet vagy tejport. A homogén emulzió kialakulásának elősegítésére 0,3-0,55 % lecitint vagy glicerin-mono-sztearátot adnak az elegyhez. Ezután következik a besűrítés művelete, amely atmoszferikus nyomáson történik a karamell jelleg kialakítása érdekében. A tejfehérjék és a cukor közötti reakció lesz a meghatározó (Maillard reakció) a valódi cukor-karamellizáció kisebb jelentőségű. A főzést a karamellizálódott massza hűtése követi. Eközben további harmonikus ízkiegészítők adagolására van lehetőség (pl. vanília, olajosmag-örlemény, csokoládé, stb.). A megfelelően ízesített masszát 35-40°C-ra hűtik majd hengerléssel és aprítással vagy extrúziós művelettel formázzák. A karamellmassza nedvességtartalma 4-5% és a redukálócukor tartalma 10% körüli. Ezenkívül a karamell anyagok higroszkópos hatása is érvényesül. Emiatt a karamellcukorkák csomagolására nagy gondot kell fordítani. A csomagoló anyag belül hidrofób (pl. paraffinált papír) jellegű kívül pedig vízgőzt át nem engedő alufólia vagy hasonló célú műanyagfólia.

A raktározásnál is ügyelni kell a kis relatív páratartalom (50% ERP) és 20-25°C körüli hőmérséklet tartására.

A hengerelt cukorkák önállóan vagy desszertek alkotóelemeként kerülnek forgalomba. Közös jellemzőjük, hogy szacharózt és valamilyen nemes olajosmagvat (mandula, dió, mogyoró) tartalmazznak. Aprításukra régebben kőjáratos hengeres aprítókat, ma speciális hengerszéket alkalmaznak. Kolloidikailag heterogén diszperz rendszerek, amelyekben a folyékony fázis a víz/olaj emulzió és a diszpergált heterogén fázis a szacharóz kristályokból és az olajos mag finoman aprított szilárd részecskéiből áll. Marcipánok és nemes nugátok tartoznak ebbe a csoportba. A hengerelt cukorkákat kézi vagy gépi formázással alakítják ki és csokoládéval mártják le.

Lehet rétegek formájában kombinációkat is kialakítani (pl. kézi és gépi desszertek).

A hazai édesipar kisebb mennyiségben gyártja a golyó formájú rágógumit. A gyártás viszonylag korszerű gépi technológiával készül. Alapanyagai természetes vagy mesterséges „gumi bázis” („chicle gum” illetve poli-izo-butilén vagy polietilén műanyag és megfelelő lágyító, amely egészségre ártalmatlan), szacharóz, keményítőszőrp, növényi zsiradék és ízesítő -színező anyagok. Az alapanyagokat fűtött intenzív keverő-gyúró berendezésben homogénné keverik, majd melegen „cső” formában extrudálják és aprítják a megfelelő méretre és gömbölyítő formázással golyó formát alakítani ki belőle. A lehűtött és így formatartó golyókat drázsüstökben aroma, íz és színanyagot tartalmazó fényes felületű réteggel (mázzal) vonják be.

A kakaó-és csokoládégyártás technológiája

Csokoládénak nevezzük a kakaóbab őrleményéből (kakaómassza), szacharózból és hozzáadott kakaóvajból álló (esetleg vanilinnel vagy egyéb ízesítőanyagokkal ízesített) heterodiszperz kolloid rendszert. A folytonos fázis a kakaóvaj, a heterodiszperz fázis a szacharóz mikrokristályai, az aprított kakaó szilárd részecskéi és minimális (1-2%) nedvesség illetve ízesítő anyagok. Ha a csokoládé egyéb anyagokat (tejszárzanyag, olajosmag, mazsola, stb.) tartalmaz akkora megnevezésben ez jelzőként szerepel (pl. tejszokoládé, mogyorós csokoládé, stb.). Az utóbbi időben kedvelté lett „fehér csokoládé” nem valódi csokoládé, mivel szilárd kakaó részecskéket nem tartalmaz. Alapanyaga kakaóvaj, szacharóz, olajos mag (világos belsejű), tej- és tejszinpó, ízesítő- és aroma-anyagok.

A nyersanyag tisztítása, válogatása

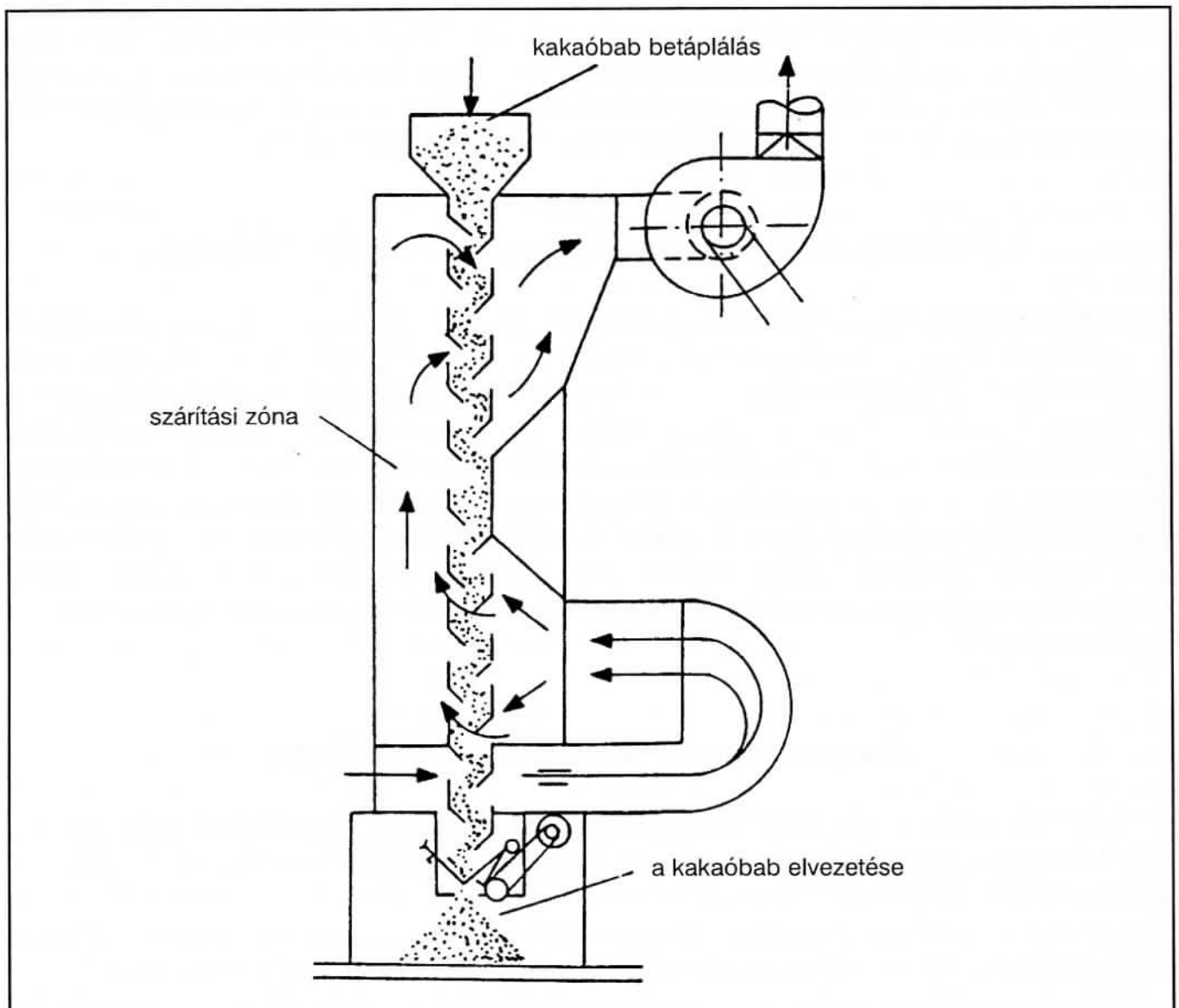
A csokoládé legfontosabb nyersanyaga a trópusi kakaócserje gyümölcsének fermentált, szárított magja a kakaóbab. A kakaóbab világkereskedelmi választéka igen széles. A jobb minőségű kakaóbab félésegek Dél -Amerika trópusi zónájában (Brazília, Ecuador, Mexikó), gyengébb minőségű un. konzum kakaóbab Afrika egyes országaiban (Ghana, Nigéria), India egyes tartományában és Délkelet-Ázsiai országokban teremnek.

Az európai feldolgozásra a fermentált és szárított kakaóbab kerül. A kakaóbabot először tisztítják, majd nagyság szerint osztályozzák (normál kakaóbab, ikerszemmé

összetapadt és tört kakaóbab). Az osztályozással (válogatással) szétválasztott kakaóbabokat célszerű külön-külön feldolgozni.

A kakaóbab feldolgozása

A kakaóbabot ezután szárítással vagy pörköléssel készítik elő a további feldolgozásra. A jóminőségű (criollo féleség) kakaóbabot nem kell pörkölni. Ezeket a kakaóbabokat elegendő 90-100°C hőmérsékleten szárítani, amíg a nedvességtartalma 8-10%-ról 1,5-2 %-ra csökken. A jóminőségű, helyesen fermentált kakaóbab nem tartalmaz olyan idegen íz-és szaganyagot, amelyet a feldolgozásnak ebben a fázisában pörköléssel kellene korrigálni. A gyengébb minőségű (un. forastero) kakaóbabokat 100°C feletti hőközléssel célszerű javítani. A pörkölés hőmérséklete 125-135°C között változik. A szárításra általában folytonos üzemű berendezéseket alkalmaznak (pl. Bühler SRT-2 tip, lásd 17.ábra).



17. ábra Bühler féle folytonos üzemű kakaóbab szárító vázlata

A pörkölést régebben szakaszos (hengeres vagy gömb) működésű berendezésekben, a korszerű technológiákban „fluid-ágyas” pörkölőberendezésekben végzik. A hőközlés hatására a kakaóbab nedvességtartalma jelentősen csökken és vele együtt a vízgőzzel illó és kellemetlen savas ízt jelentő szerves savak eltávoznak. 100°C feletti hőmérsékleten további változások is lejátszódnak a kakaóbabban (keményítőbomlás, Maillard-rakciótermékek keletkezése, cseranyagok kondenzációja, stb.). Ezek a változások részben harmonikusabb ízt kölcsönöznek a kakaóbabnak, illetve elfednek nem kívánatos ízanyagokat és a kakaóbab színe is mélyül.

A pörkölt kakaóbabot apritják, hántolják (héjeltávolítás), hogy a héjrészeket és az értékes magbelsőt különválasszák. A műveletre törető-hántoló berendezést alkalmaznak. A berendezés szélfajtázással (levegőárammal) a héjrészeket különválasztja az aprított magbelső részekről, amelyeket rosta felületeken nagyság szerint is osztályoznak. A kakaóbab-töretben maximum 0,1 % héjrész maradhat (jelenléte egészségügyi problémákat okozhat).

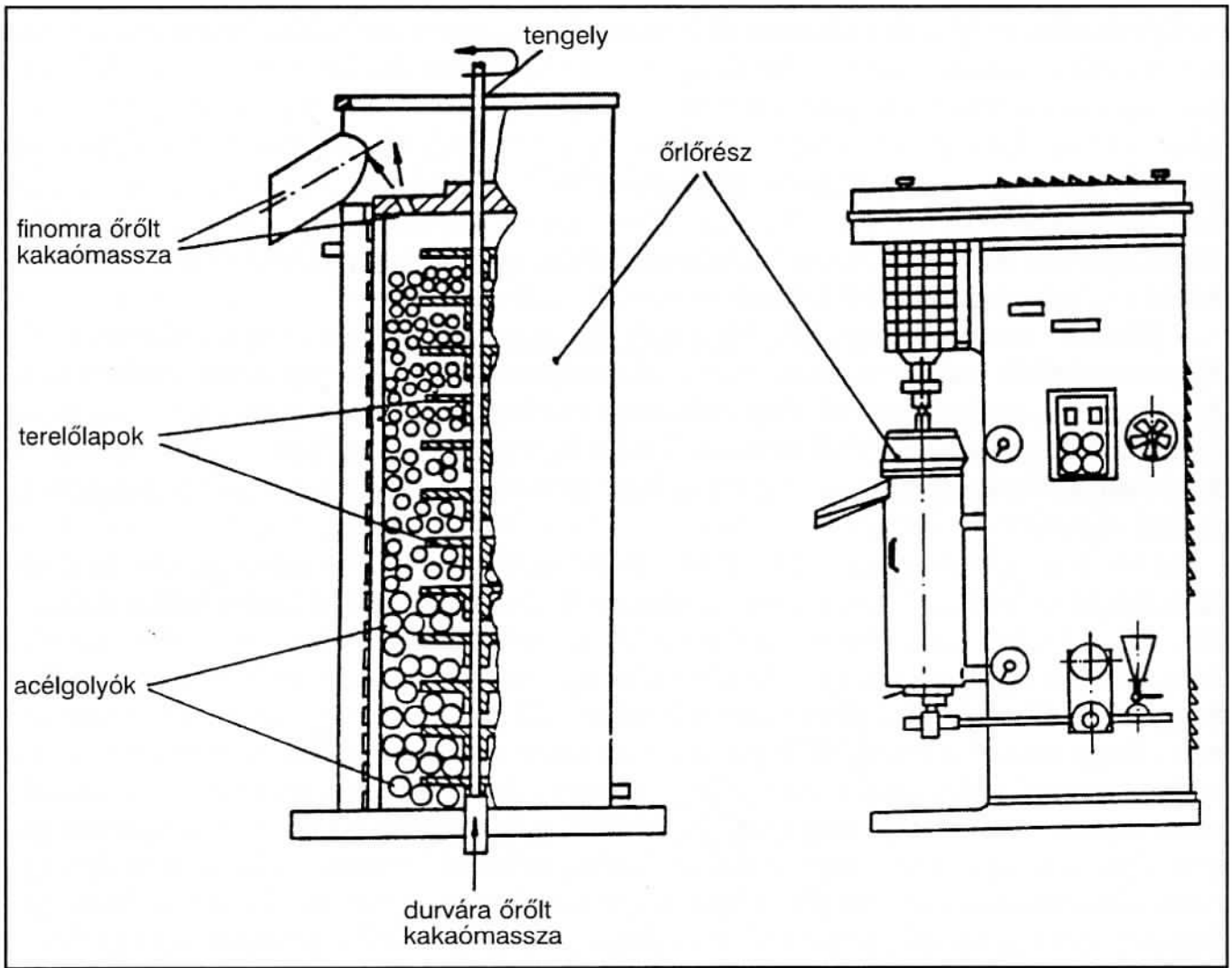
Az aprított és szemcseméret szerint osztályozott magbelsőt minőségi termék-előállítás (minőségbiztosítási rendszert működtető üzemek) céljából külön-külön dolgozzák fel. A mag-belső további aprítása a következő feldolgozási lépés. Ezt a műveletet nevezzük a kakaómassza készítésének. Az aprítást olyan mértékben kell végezni, hogy a kakaóbab szilárd részecskéinek mérete 20 µm körüli legyen, ez a feltétele annak, hogy ezeket a részecskéket a nyelven ne érezzük különálló szemcséknek („homokos ízérzet”). A csokoládé minősége szempontjából ennek a műveletnek meghatározó szerepe van. Az aprítást régebbi technológiai vonalakon ún. 8-as hengerszékeken végezték, míg a mai technológiák már a kétlépcsős folytonos kolloid-malmi aprítást alkalmazzák. Az első lépcsőben a kakaóbab-töretet karbon (karborundum) malomban aprítják kb. 200 µm-es szemcsefinomsáig. Ez kettős, felületkezelt (karbonizált) kőjáratot tartalmazó berendezés, amelynek alsó kő-korong része fix, a felső forog és a töret bevezetése ennek tengelyén keresztül történik a két korong közötti szabályozható részbe. Az aprítás során keletkező, aprítás közbeni hő (frikciós hő) a durvaszemcsés kakaómasszát folyékony halmazállapotban tartja és így szivattyúval (fogaskerék-szivattyú vagy csavar szivattyú) lehet a masszát továbbítani a finomőrölő (kolloidmalom) berendezésbe. A kolloidmalom különböző átmérőjű kemény acélgolyókkal végzi a kakaórészecskék további finom-aprítását. A massa berendezés csőszerű (duplafalú) részének belső falán halad felfele a szivattyú teljesítményének függvényében. A vékony rétegben felfele áramló masszát a tengely forgatásával a terelőlapokon mozgó és tangenciálisan a felületen gördülő acélgolyók intenzíven tovább aprítják. (Lásd 18.ábra).

A kolloid (gyöngy-) malom működését befolyásoló tényezők:

- az acélgolyók („gyöngyök”) mérete és méretmegoszlása
- a golyók mozgását biztosító keverőmű fordulatszáma
- az előaprított kakaómassza áthaladási (betáplálási) sebessége
- az előaprító hatékonysága

Az előállított kakaómassza (amely kb. 53-55% kakaóvaját tartalmaz) felhasználása kétirányú:

- csokoládégyártás
- kakaóvaj (kakaópor) előállítása



18. ábra Csokoládéipari finomörlő kolloid malom

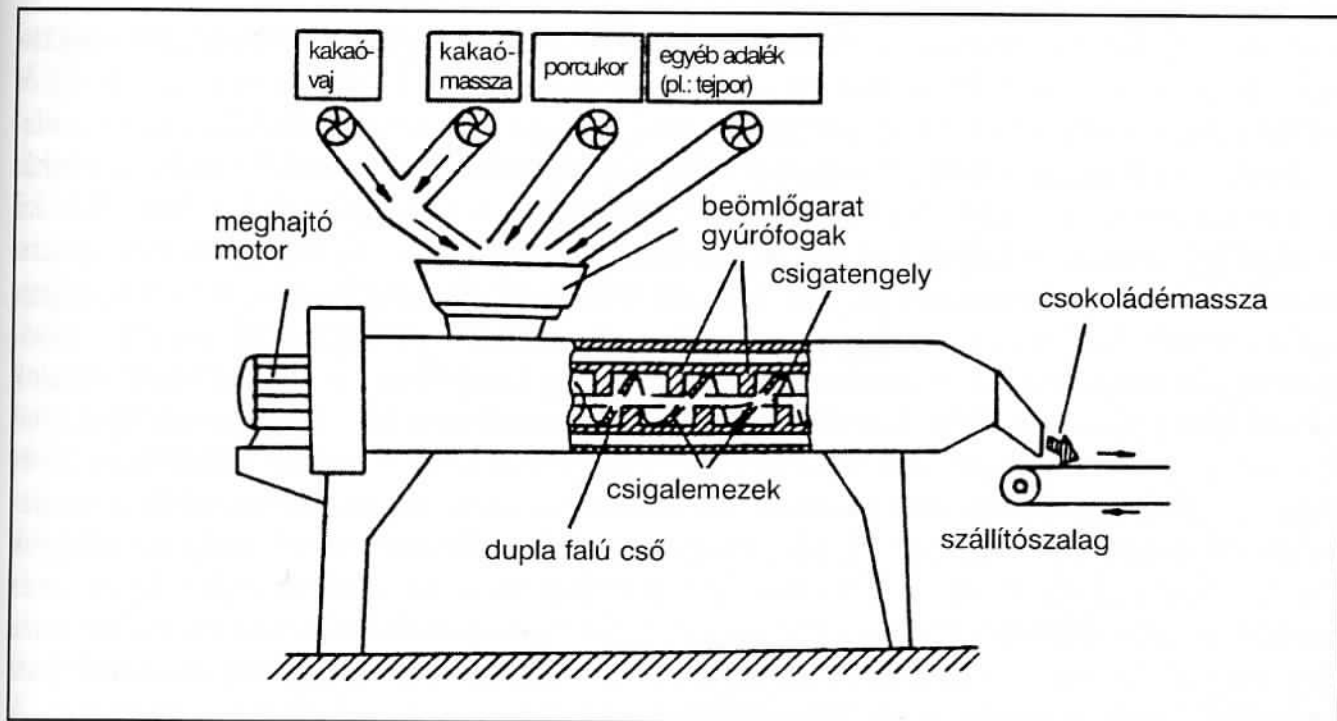
A csokoládé az édesipar által előállított legkedveltebb termék. Ennek okai között elsősorban a csokoládék sokak által kedvelt kellemes, harmonikus, semmi más ízzel össze nem téveszthető íze és az igen sokféle ízesítési lehetősége (dúsítása) említhető.

A csokoládégyártás technológiája

Az első lépés a kakaómassza, a porított szacharóz és a végtermékben szükséges kakaóvaj egy részének (kb. 1/3 rész) összekeverése. A művelet régebben szakaszos keverő-gyúró berendezésekben (melangeur, ejtsd melanzsör, görgőjártos megoldással) végezték el, a jelenlegi technológiákban folytonos keverő-gyúró (csigás megoldás) gépekkel történik. (lásd 19. ábra)

A homogénné kevert csokoládéanyagot ezt követően ötös hengershéken finomítják. Erre a műveletre elsősorban a cukorpor szemcsék (100-150 μm) miatt van szükség. Az ötös henger-széken a massa alulról halad a hengerek felületén felfele félfordulatonként. A hengerek közötti rés is felfele fokozatosan szűkül és relatív sebességkülönbség is van a hengerek között. Ennek a kombinált hatásnak (nyomó- és nyíróerő) az eredményeként a felső henger felületéről leválasztott csokoládé anyag fajlagos felület-

növekedése olyan mértékű, hogy az eredeti massa konzisztencia megváltozik és por-szerű anyag formájában távolítódik el a hengerfelületről.



19. ábra Csokoládé massa keverő berendezés

Ehhez járul még a hengerek hűtött felületének hatása a szilárd szemcsék felületén elhelyezkedő kakaóvajra.

Az ötös hengerekről lejövvő finomított csokoládé anyagot további műveletnek, a *konsolás*-nak (emelt hőmérsékletű finomítás) vetik alá. A konsolóba vitt anyaghoz hozzáadják a szükséges kakaóvaj további 1/3-át és 70-80 °C-on állandó keverés (örvényszerű forgatás, megfelelően állított keverőlapok segítségével) közben finomítják a csokoládé masszát. A finomítás ebben a fázisban elsősorban ízben, zamatban és színben jelent előnyös hatást. A régebbi lassúbb keverésű konsokban 72 órán át végezték a konsolást. A jelenlegi technológiákban már nagy fordulatszámú (turbó) konsokat, intenzív levegőztetéssel vagy éppen vákuum alatt működtetnek és így a finomítás időtartama 8-12 órára csökken.

A legkorszerűbbnek tekinthető technológiai megoldásnál az ötös hengerszéki, és a konsolási műveletet egy berendezésben végzik el a kons belsejében elhelyezett intenzív kolloid aprítón való ismételt átáramoltatással. Sőt ma már léteznek olyan kombinált csokoládé-gyártó berendezések, amelyekbe finom kakaóbab töretet, a kristálycukrot és a kakaóvaját együtt adagolják be és kolloidmalmon viszik át ismételt szivattyús kényszeráramoltatással. A műveletet addig végzik, amíg a kakaóvajban diszpergált szilárd részecskék mérete 20 μm alá csökken (12-16 óra). Az aprítást a már említett magasabb hőmérséklet és intenzív levegőztetés egészíti ki, így a csokoládémassza gyártásának időtartama, a szükséges berendezések száma jelentősen csökken. Ezt az eljárást direkt csokoládégyártásnak is szokták nevezni. A tejszárazanyagot tartalmazó *tejcsokoládé gyártása* megegyezik a barna csokoládégyártás műveleteivel csak a végső finomítás (konsolás) időtartamában és a finomítás hőmérsékletében van eltérés. A tejcsoko-

ládét 40-45 °C-nál nagyobb hőmérsékleten nem lehet minőségromlás nélkül konszolidálni és az időtartama sem haladhatja meg a 20 órát. Ezeknek a követelményeknek a betartásával kellemes és a tej ízét, zamatát megőrző tejszokoládé gyártható.

A csokoládét a konszolidálás befejezése előtt kb. 1 órával végleges összetételűvé alakítják. Hozzáadják a még szükséges kakaóvaj mennyiségét (az utolsó 1/3 részt) és amennyiben kisebb kakaóvaj tartalmú csokoládéről van szó (étcsokoládé) lecitint adagolnak a csokoládé massa viszkozitásának csökkentésére (formázhatóság biztosítása). A lecitin mennyisége 0,1-0,3% között elfogadott. A kész, nagyobb hőmérsékletű csokoládé masszát vagy folytonos feldolgozásra vagy 50-60 °C-on tároló tartályokba viszik szivattyús mozgatással. Ha közvetlenül csokoládéformázására viszik, akkor előtte a csokoládé masszát temperálni kell. Ez a jóminőségű tábláscsokoládé gyártásának egyik meghatározó művelete. A lényege, hogy a polimorf kristálmódosulatok közül egy stabil kakaóvaj kristálmódosulat létrejöttét biztosítsuk. A kakaóvaj kristályosodási folyamatában több kristálmódosulat jöhet létre a hőmérséklet függvényében. A stabil kristálmódosulat az ún. β -módosulat 28°C-nál kristályosodik. A temperálás folyamata tehát azt jelenti, hogy a meleg csokoládémasszát fokozatosan lehűtjük 28 °C-ra, rövid ideig ezen a hőmérsékleten tartjuk, majd visszamelegítjük 31 °C-ra és ezen a hőmérsékleten tartjuk a formázásig. A formázásra előkészített csokoládémassza így megfelelő mennyiségű β -módosulatú kristálygócot tartalmaz és a kristályosítási művelet során β -módosulatú kakaóvaját tartalmazó, stabil készítmény nyerhető. A temperálást ma már temperáló automata berendezések végzik.

A temperált csokoládémasszát ezután formázógépekbe továbbítják. A formázógépek tartálya ugyancsak 31 °C-ra temperált, így a stabil kristálmódosulat létrejöttét biztosítva van a formázás során is. A fém vagy műanyag temperált formákba történik a csokoládé öntése. Ezt a műveletet dugattyús adagolófej(ek) végzi. Az adagoló térfogatállításával lehet a megfelelő tömegű csokoládé mennyiségét a formába önteni. A formában lévő folyékony csokoládémasszát „rázóasztalon” (kb. 60 °-os szögben megfelelő vibrációt végző szerkezet) továbbítják, miközben a vibráció a masszából eltávolítja az öntés során belekevert levegőbuborékokat. Így a levegőbuborék mentes, egyenletesen eloszlalt csokoládémassza a hűtőalagútba halad. A hűtés célja a kakaóvaj kristályosítása, azaz a szilárd csokoládétábla kialakítása. A hűtőalagút több hőmérsékletű szakaszra tagolódik. Az első harmadában 10-12 °C, a második harmadában 4 °C és a kimeneteli harmadában 12°C a hőmérséklet. A be- és kimeneti, viszonylag nagyobb, hőmérséklet a terem levegőjében lévő pára lecsapódását akadályozza meg, ami a csokoládé felületén nemkívánatos elszíneződést okozna (a felületi nedvességben kioldódó cukorkristályok miatt).

A formázott csokoládét a formából kiütve azonnal célszerű csomagolni. Ma már a korszerű csokoládégyártó vonalakon a csomagolási kapacitás szinkronban van a gyártással és így az üzemből a raktárba kerül a csomagolt csokoládé. Csomagolásra zsírtároló alufóliát és kívül borítékos csomagolás formájában díszes burkolót alkalmaznak. A dúsított csokoládék választéka igen csak megnőtt, mivel nagy a kereslet a termékek után. Mind a barna, mind a tej, mind a fehér csokoládékat mogyoróval, mandulával, mazsolával vagy egyéb dúsító adalékkal készítik. A technológia azonos a sima táblás csokoládé gyártás-technológiájával, csak a formázás előtt belekeverik a csokoládé alapmasszába a temperált adalékot, majd ezt követően speciális formázó (öntő) fe-

jekkel történik a formákba töltés (nem apríthatja az öntőfej az adalékanyagot).

Az elmúlt években egyre több univerzális gyártósor került be hazánkba is. Ezeken a gyártó-sorokon (pl. Cavemil-275) táblás és töltött táblás csokoládékat, gépi desszerteket (pl. konyakos meggy) egyaránt készíthetnek az öntőfejek cseréjével és a megfelelő kiegészítő műveletek végzésére alkalmas részegységek beállításával.

A csokoládék sokféle változatban készülnek és felsorolásuk szinte lehetetlen. Lehetnek tömör (táblás) formában készültek, üregesek (figurák), töltött csokoládék (nugáttal, ízesített fondanttal), csokoládéba kevert dúsító és ízesítő anyaggal készült (mogyorós, mandulás, mazsolás, grillázsos) csokoládék. A csokoládék minőségét befolyásoló tényezők közül kiemelhetjük a kakaóbab fajtáját, a nyers kakaóbab fermentálásának jóságát, a fermentált nyers kakaóbab szárításának (pörkölésének) szakszerűségét, a kakaóbab hántolásának és a kakaómassza készítésének minőségét és végül a csokoládémassza készítés körülményeit (finomítás), valamint a temperálás és formázás kivitelezésének szakszerűségét.

Általában a kereskedelmi forgalomban megkülönböztetünk:

- minőségi csokoládékat (kakaóvaj-tartalmuk 35-37%, cukortartalmuk 36-40%, emulgeátort (lecitint) általában nem tartalmaznak)
- féledecs csokoládék (kakaóvaj-tartalmuk 33-35%, cukortartalmuk 40-45%, viszkozitást csökkentő emulgeátor tartalmuk kb. 0,1-0,2%)
- háztartási (ét, reszelésre alkalmas) csokoládék (kakaóvaj-tartalmuk 28-32%, cukortartalmuk 50-55%, emulgeátor tartalmuk 0,3-0,5%)

A csokoládék nedvességtartalma igen alacsony: 1-1,5%

A tejszáranyagot tartalmazó tejszokoládék sűrített tej (kondenz-, tömbtej) vagy zsíros tejpör felhasználásával készülnek. Gyártásuk során fontos alapelv, hogy a tejfehérjék denaturálódásának csökkentésére és a szénhidrátokkal való kölcsönhatás (Maillard reakció) kiküszöbölésére a tejszokoládé finomítását 40-45°C-on lehet csak végezni. A temperálást pedig 1-2°C-kal kisebb hőmérsékleten kell végezni, mint a barna csokoládé esetében a jelenlevő tejszír miatt. A formázott csokoládék felszíne fényes, foltmentes kell legyen, a tömör csokoládé törési felülete pedig „kagylós” jelleget mutasson (ne legyen „grízes”). Fogyasztásakor a szájban könnyen olvadó, a nyelven sima krémszerű érzetet keltő és harmonikus ízű legyen a csokoládé.

A helytelenül temperált, vagy rosszul tárolt csokoládé felülete „kiszürkül”, amely minőségi érték-csökkenést jelent. A „szürkülés” oka a hőmérséklet ingadozásából vagy a helytelen temperálási hőmérsékletből eredő instabil kakaóvaj kristálmódosulatok megjelenése illetve stabil módosulattá való átalakulásuk miatt következik be. A két kristálmódosulat energia szintje közötti különbség hő formájában felszabadulva a kakaóvaj egy részét megolvasztja, amely a felszínre diffundál és ott kristályos (szürke) bevonatot képez.

A kakaópor gyártástechnológiája

A kakaómassza feldolgozásának másik lehetősége, amikor a kakaóvajtartalmának egy részét (kb. 60-65%-át) préssel eltávolítják és a keletkezett tömör préselési maradékból (kakaó-pogácsából) porítással kakaóport állítanak elő. A feldolgozásnak erre a

módjára szükség van a csokoládégyártás többlet kakaóvaj igényének biztosítása miatt. A kakaóport, ha közvetlen kereskedelmi forgalmazásra gyártják, erre a célra kiválasztott kakaóbab nyersanyagból nyerik. A kellemes ízű és színű kakaóporhoz un. fűszer kakaóbab féleségeket kevernek jóminőségű kakaóbab nyersanyaghoz (a keverés aránya akár a 30-40%-ot is elérheti). A nem megfelelő minőségű kakaóbab felhasználásával készülő kakaópor minőségét az előállításához felhasznált kakaómassza kezelésével lehet bizonyos mértékig javítani. Erre a célra un. lúgos feltárást alkalmaznak. A feltárást során a masszához kevés vízben oldott kálium-karbonátot, kálium-hidrogén-karbonátot, ammónium-karbonát vagy ezek keverékét adagolják a 70-75°C-ra felmelegített kakaó-masszához. A feltárást a kezelt kakaómassza hőmérsékletének 80-85°C-ra való emelésével folytatják. Ezen a hőmérsékleten a felesleges víz gőz formájában távozik és az alkáli sók a kakaómassza szilárd részecskéiben elhelyezkedő cellulózt duzzasztják, a hemicellulózt részben oldják és ami lényeges, hogy a kakaó-színanyagait jelentő poli-hidroxi-fenol jellegű, kondenzált gyűrűs vegyületei is átalakulnak sötétebb színű vegyületekké (flobafének). A feltárást végén kellemesebb ízű és sötétebb színű kakaómasszához illetve kakaóporhoz jutunk.

A feltárt kakaómassza préselését hidraulikus fekvő (ritkábban álló) présekben végzik. 200-600 kg kakaómasszát képesek ezek egy-egy préselési ciklusban befogadni. A massa préselési végső nyomása étkezési célú kakaópor előállításakor kb. 40 MPa. Ennél a présnyomásnál a kakaópogácsában maradó kakaóvaj tartalom 18-20 % körül van. Az ipari célú kakaópor gyártásnál a végső présnyomás 60 MPa és a maradék kakaóvaj tartalom 14% körüli. Ennél kisebb kakaóvaj tartalmú kakaóport csak extrakcióval lehet előállítani.

A présseléssel nyert kakaópogácsát hűtés után előaprítják fogas-törőben (kb. diónagyságú), majd ezt követően un. kakaómalmában következik a finomaprítás művelete. A kakaómalom őrlőtere dezintegrátor-elven működő aprító-egységet tartalmaz. Az őrlőteret finom perforálású szitalemez fogja körbe és az ezen átjutó kakaóport pneumatikus úton először a durvább részeket kiülepítő ciklonba vezetik, majd a hűtött levegővel továbbhaladó finom kakaópor szemcséket a finom por-ülepítő ciklonba juttatják. A durvább porrészeket visszavezetik ismételt őrlésre, a finom ülepítő-ciklonból kikerülő hűtött (temperált) kakaóport pedig az ugyancsak hűtött légtérű csomagolóterembe továbbítják a kakaópor csomagoló gépekre. A kakaópor csomagolása papír (cerát) vagy műanyagfóliából készült zacskókba történik, majd lezárásukat követően díszes kartondobozba. A kakaópor minősége szempontjából a feldolgozás közbeni hűtésnek fontos szerepe van. A tárolás körülményeinek kialakításánál ezt ugyancsak figyelembe kell venni.

Egyéb édesipari csokoládés termékek

Az utóbbi időben csokoládé megnevezéssel gyártanak kakaóvajhoz hasonló tulajdonságú, mesterséges növényi eredetű zsiradékot is tartalmazó, készítményeket is (a szükséges kakaóvaj mennyiségének 2-5%-át váltják ki az említett adalékkal). A klasszikus csokoládé fogalmába ezek a készítmények nem sorolhatók be.

Külön nagy csoportot képviselnek az édesipari termékek között a nugátok és nugát-

féleségek. Valódi nugátok azok, amelyek szacharóz mellett csak nemes olajosmagvat (mandula, mogyoró, dió) tartalmaznak, aprításuk és keverésük hengerszéken történik. Nugátszerűnek nevezzük azokat a termékeket, amelyek egyéb olajosmagvat (földimogyoró, édes barackmag), kókuszreszeléket, szóját, napraforgómagot tartalmaznak. Az utóbbi időben nagymennyiségben gyártott és forgalmazott táblás nugátok kakaóport és mesterséges növényi eredetű növényi zsiradékot tartalmaznak. Gyártástechnológiájukban a csokoládégyártásnál alkalmazott berendezések használhatók. A valódi nugátok a desszert-készítmények alapanyagai, amelyekből hengerelt, rétegezett és formázott alakzatokat közvetlenül vagy csokoládéval (barna, tej) mártott formában egyedileg csomagoltan, díszdobozokban hoznak forgalomba. Mind a kézi mind a gépi gyártású desszertek forgalomban vannak.

Különleges célú édesipari termékek

Az édesipar különleges étkezési célú élelmiszeripari termékei a diabetikus és diétetikus (energiaszegény) készítmények. Mind a csokoládé, mind a nugát, mind a cukorka (rágógumi) készítmények csoportjában megtalálhatók. A diabetikus készítményekben a szacharózt cukorszarmazékokkal (cukoralkoholok) helyettesítik. Leggyakrabban a szorbit, xilit kerül ezek közül ipari felhasználásra. Problémát jelent a technológiai feldolgozásuk során a cukorszarmazékok erősen higroszkópos tulajdonsága, másrészt az az igény, hogy a szacharózt felhasználó technológiai tevékenységtől térben el kell különíteni ezeknek a termékeknek a gyártását. A diabetikus készítmények csökkent édességi fokát mesterséges édesítők adalékolásával igyekeznek fokozni. Erre a célra Na-ciklamátot (Na-ciklohexán-szulfamát), szacharint (Na-benzoát-szulfimid-hidrát), aszpartámot (Aszpartil-fenilalanin-metilészter) alkalmaznak. A diabetikus készítmények gyártása a csokoládégyártás illetve cukorkagyártás technológiai berendezéseiben valósítható meg az előzőekben említett problémák figyelembevételével. A diabetikus csokoládémassza készítése és finomítása során ügyelni kell arra, hogy a hőmérséklet ne emelkedjen 35-40 °C fölé (nagyobb hőmérsékleti hatásra a cukorszarmazék és a kakaómassza kölcsönhatása ún. „grízszemcsék” megjelenéséhez vezet. A feldolgozó tér nedvességtartalmát 50% ERP érték alatt kell tartani mesterségesen szárított (szilikagéllal) levegőnek a légtérbe keverésével. A diabetikus táblás nugátkészítményeknél hasonló technológiai feltételeket kell biztosítani. A csomagolás a táblás termékeket csomagoló gépeken elkülönített csomagoló térben történhet. A csomagoló anyag és a csomagolás módja is a csokoládégyártásnál ismertekkel azonos. A csomagolóanyagon fel kell tüntetni a diabetikus jelzést (narancssárga telített kör) és az összetételre vonatkozó információkat.

A diétetikus készítményekre az a jellemző, hogy a szacharóz mennyiségét csökkentik a csokoládéban, vagy úgy, hogy egy részét cukorszarmazékkal helyettesítik, vagy növelik a szilárd frakciószemcsék mennyiségét a cukor rovására pl. zsirtalanított szójalisztpor, tisztított és kolloid aprítottságú rost (gabona, gyümölcs) hozzáadása révén. Az édes íz visszaállítása a már említett mesterséges édesítőkkal történik, de létezik olyan megoldás is amikor az elvont szacharózt felemennyiségű fruktózzal pótolják. A másik lehetőség, hogy a kakaóvaj (vagy mesterséges zsiradék) mennyiségét csökken-

tik egy kritikus határig (formázhatóságához szükséges mennyiségig). A csökkentésből adódó viszkozitásnövekedést vagy emulgeátor (emulgeátorok keveréke) adagolással, vagy a zsír tulajdonságait részben helyettesítő, de kisebb energiaszintű adalékanyagokkal kompenzálják. A töltött csokoládé- vagy nugátkészítményeknél további lehetőség a töltelékanyag összetételének hasonló jellegű megváltoztatása.

Részben az édesipar tevékenységi körébe tartozik a kávépótszerek előállítása is. Ezek alapanyagául gabonafélék (árpa, rozs) vagy a cikóriagyökér szolgál.

A gabonából történő kávépótszer előállítása esetében a gabona alapanyagot az átvett követően tisztítják, majd csíráztatással (malátázással) készítik elő. A csírázott gabonát először 65°C-ra szárítják, majd fokozatosan emelve a hőmérsékletet 100°C-on folytatják és végül 170°C-on fejezik be pörköléssel. A pörkölés során mélyreható változások következnek be, mivel a csírázás során a keményítő egyrésze enzimes hatásra lebontódik és a fehérjék eredeti struktúrája is megváltozik a részleges hidrolízis következtében. A gyártás során nyert kávépót-szert szemes formában, őrölve csomagolva vagy sok esetben valódi kávéőrleménnyel keverten hozzák forgalomba.

A cikóriagyökérből való kávépótszergyártás a cikóriagyökér feldolgozásával kezdődik. A cikóriagyökéret először tisztítják, majd szeletelik. A szeletelés után szárítóberendezésben (szakaszos vagy folyamatos) aszalják, majd pörkölik. A pörkölés során a hőmérséklet és az idő igen fontos paraméterek, mivel a cikóriagyökér jelentős mennyiségű fruktózból felépülő poliszacharidot (inulin) tartalmaz. Ismeretes, hogy 140°C feletti hőmérsékleten a szénhidrátok hőbomlása felgyorsul. Különösen a fruktóz nagy reakciókészsége miatt a pörkölés közbeni változások igen gyorsan játszódnak le. A pörkölés kivitelezésére a legkedvezőbb eredményt a folytonos fluid-pörkölés biztosítja. A cikóriagyökérből a kávéra emlékeztető keserű anyagok találhatóak (intibin, laktucin, laktukopirin), amelyek hozzájárulnak az össz-ízhatáshoz. A cikóriakávé elnevezés ebből is fakad. A pörkölt cikóriagyökéret aprítják, majd a megfelelő szemcseméretű őrleményt kötőanyaggal pasztillákká vagy kockákká tömörítik és gyűjtő-csomagolásban szerelik ki a kereskedelem számára. Az utóbbi időben a maláta-kávéhoz hasonló módon kb. 20-30 %-nyi mennyiségben valódi kávéőrleménnyel keverve, mint olcsóbb kávékészítményt forgalmazzák. Az ilyen keverékeknel nagyon fontos a megfelelő szemcseméret kialakítása és ellenőrzése mivel a nyomással működő (zárt terű) kávéfőző berendezésekben a poliszacharidok (keményítő, inulin) nagyobb mennyisége miatt eltömődések léphetnek fel, ami sok esetben a berendezés károsodásához (esetleg felrobbanásához) vezethet.

Összefoglalás

Az édesipar tevékenysége igen sokrétű. Termékei ma már a korszerű táplálkozást kiegészítő, élvezeti értékkel rendelkező élelmiszerek. A tevékenységi kör elsősorban cukorkakészítmények, kakaó- és csokoládétermékek, nugát- és nugátszerű készítmények, kávé- és kávépótszerek előállítására terjed ki. Az utóbbi időben növekszik az édesipari lisztesárúk gyártásának mennyisége és ezen belül is az ízesített (sós, mákkal szórt, stb.) ropogós készítmények mennyisége.

A kiterjedt tevékenységi körből fakadóan nagyon sokféle nyers- és adalékanyagot

használ fel az iparág.

A keménycukorka-gyártás folyamán 98-99% szárazanyagtartalmú, amorf állagú töltetlen vagy töltött cukorkákat készítenek.

A puhacukorkát (*fondant*) 88% szárazanyagtartalom és mikrokristályos szerkezet jellemzi.

Mindkét cukorkaféleség esetében a kristályosodás -gátlás, illetve -korlátozás keményítő-szörp adagolásával történik.

A kakaó- és csokoládégyártás alapvető nyersanyaga a kakaóbab, amelyet szárítás (pörkölés) és aprítás után kakaómassza formájában dolgoznak fel. A csokoládé kakaómassza, porított szacharóz és kakaóvaj homogén keverékéből (masszájából) henger-széki és emelt hőmérsékletű finomításával állítható elő. A megfelelően kialakított csokoládé masszából temperálás, formázás és hűtés (kristályosítás) során nyerjük a táblás csokoládét.

Fűszer kakaóbabból készült kakaómassza vagy alkalikusan feltárt kakaómassza préselése során nyert kakaópogácsa aprításával *kakaóport* állítanak elő.

Az édesipar nemes olajos magvak (mogyoró, mandula, dió) és szacharóz felhasználásával *valódi nugátokat* (*desszert* alapanyagot), míg egyéb olajos magvakból (barackmag, szójabab) cukorral *nugátszerű készítményeket* állít elő.

Különleges célú édesipari termékek a dietetikus és diabetikus készítmények. A gabonából és cikóriagyökérből pörkölés, aprítás (esetleg présformázás) révén kávépótszert állítanak elő.

Ellenőrző kérdések

1. Melyek az édesipar főbb nyersanyagai?
2. Hogyan készül a cukorkagyártás alapadata?
3. Hogyan sűrítik be a keménycukorka alapanyagát?
4. Milyen tényezők befolyásolják a szacharóz hőbomlását?
5. Milyen paraméterek befolyásolják a szacharóz kristályosodását viszkozitást növelő anyagok jelenlétében tömény oldatokban?
6. Hogyan színezik és ízesítik a keménycukorkát?
7. Hogyan formázzák a keménycukorkát?
8. Hogyan készül a töltött- és selyemcukorka?
9. Mit nevezünk fondantnak?
10. Hogyan kristályosítják a fondantot?
11. Hogyan történik a fondant ízesítése és formázása?
12. Mit nevezünk drázsécukorkának és hogyan gyártják?
13. Mi a zselé- és mi a gumicukorka?
14. Melyek a karamellacukorkák gyártásának főbb jellemzői?
15. Miből készül a rágógumi?
16. Hogyan állítják elő a fermentált, száraz, nyers kakaóbabot?
17. Miért szükséges a kakaóbab hőközléses kezelése és hogyan történik?
18. Mit nevezünk a kakaóbab hántolásának?
19. Milyen módszerekkel lehet a kakaómasszát előállítani?
20. Milyen minőségi követelményeket támasztunk a kakaómasszával szemben?

21. Mit nevezünk csokoládénak?
22. Melyek a csokoládégyártás nyersanyagai?
23. Miért szükséges az ötös-hengerszéki finomítás?
24. Mit nevezünk direkt csokoládégyártásnak és hogyan történik ez?
25. Miért fontos a konsolás és hogyan történik?
26. Mit nevezünk a csokoládé temperálásának és miért fontos művelet ez?
27. Milyen minőségi követelményeket támasztunk a kakaóporral szemben?
28. Hogyan történik a kakaópor gyártása?
29. Mit nevezünk nugátoknak?
30. Melyek az édesipar különleges célú termékei?
31. Milyen nyersanyagokból készülnek a kávépótszerek?
32. Jellemezze röviden a kávépótszerek előállításának főbb műveleteit!