

Ismereteink haladása az erjedés körében.

A szesz erjedés jelenleg egyike a legfontosabb iparágaknak, mely mind ipari, mind mezőgazdasági, mind nemzetgazdasági, mind pedig pénzügyi tekintetben felette nagy szerepet játszik; hiszen csak hazai szeszgyáraink mintegy 15 millió forint értékű szeszt készítenek évenként, nem tekintve az adót, melyet az államnak fizetnek; hát mennyi még sörgyáraink termékének s az évenként szűrt bornak az értéke!

Az erjedést a legeslegrégibb idők óta ismeri az ember, hiszen a szőlő leve borrá alakult és részegítő itallá változott magától is; az árpa levéből az egyiptomiak már több mint ezer évvel Krisztus születése előtt készítettek sörszerű italt; ugyancsak ők voltak azok, kik a bornak és sörnek desztillációja útján először készítettek alkoholt.

Az erjedésen alapuló ipar mindazáltal még a közel multban is tapasztalati ipar volt s csak mintegy 25—30 éve, hogy a tudomány ezt a teret is meghódította s az óta valóban rohamos haladásról adhatunk számot.

Tudjuk, hogy szesz csak erjedésre alkalmas cukorból keletkezhetik, vagy olyan anyagból, melyet erjedésre alkalmas anyaggá változtathatunk, mint a minő pl. a keményítő.

Chemiai egyenletek segítségével kiszámíthatjuk, hogy 100 kg tiszta száraz keményítőből 71·6 liter 100%-os szeszt kellene kapni.

Pasteur vizsgálataiból tudjuk azonban, hogy az erjedést végző élesztősejtek nem változtatják a cukrot tisztán szeszé és szénsavvá, hanem, hogy a cukornak egy kisebb része gliczerinné, más még kisebb része succin-savvá alakul át, egy rész pedig czellulózévé, zsírrá stb. változik, úgy hogy a 100 kg tiszta száraz keményítőből előállítható szesznek maximuma 67·88 liter 100%-os szeszben állapítható meg.

Ha most ezzel a szeszgyárakban elért eredményeket egybevetjük, belátható, hogy ettől bizony mai nap még jó messze vagyunk, mert még a legjobban berendezett és legjobban vezetett szeszgyárak sem bírnak 100 kg keményítőből 60 liter abszolút szesznél többet főzni, az országos átlag pedig legfeljebb 55 literre tehető. Más szavakkal mondva, 100 kg 60% keményítőt tartalmazó tengeriből, árpából, rozsból stb. mi országos

átlagban legfeljebb 33 liter 100%-os szeszt főzünk, holott 40 liternél is többet (40·73 liter) lehetne főznünk.

A feladat tehát az, hogy kinyomozzuk, mi okozza ezen 7—8 liter szeszre rugó különbséget az elméleti és gyakorlati eredmény között, hogy felismerve az okot, ez iparágon segíthessünk.

A kémiai elemzések kiderítették, hogy

1. a keményítőnek egy kis része, jól vezetett szeszgyárban mintegy 1·5%-a, rosszul berendezettben 4·5%-a, még erjedés után is fellelhető a czeفرében, tehát nem változott át cukorra.

2. A feloldott, erjedésre alkalmas anyagnak 4—12%-a nem erjed ki.

3. Az erjedés alatt eltűnő cukornak jelentékeny része nem változik szesszé és szénsavvá, hanem több-kevesebb tejsav, eczetsav, aldehyd, kozmás olajok stb. keletkeznek belőle, mely veszteség 10—20%-ra rughat.

Az most a kérdés, miképen lehetne tehát a szesz keletkezését fokozni?

1. Minthogy a maláta diasztázéja csak a szétfőtt keményítőt változtatja cukorra és dextrinné, az első lépés volt a gőzölők tökéletesítése, a mi a csúcsára állított kúpalakú gőzölőkben tetőpontját érte el. Az ez alkalommal végzett vizsgálatokból az is kiderült, hogy a tengerit szemesen, bizonyos fogásokkal, jobban szét lehet főzni, mint őrlött állapotban, hogy kavarázó készülékekre és más gőzbevezető kapcsolatokra semmi szükség: 3½ atm. nyomáson 3—4 óra alatt elegendő víz jelenlétében, fűtülöl ventillal a legkeményebb tengeri is kitűnően szétfőzhető.

Ekkor tűnt ki, hogy az erjedéskor visszamaradó fel nem oldott keményítő főleg a malátából magából származik.

Hogy a malátául szolgáló árpában levő keményítő elcsirizesítődjék, arra 63·5° C. hőfok szükséges. Minthogy pedig a maláta csak az elcsirizesített keményítőre hat, a czeفرzésnek 60° C.-ban megállapított hőfokát emelni kellett. Úgy, de minthogy a maláta 60° C.-on alakítja a maltóze cukrot és a dextrint a legkedvezőbb arányban, abban állapotok meg, hogy a czeفرzés a 60° C.-on végeztessék ugyan, de a czeفرzés vége felé, mikor már a legtöbb keményítő átalakult, a czeفرre 65° C.-ig, tehát az árpa-keményítő elcsirizesítésének pontja fölé melegítendő s ekkor, feltéve, hogy a maláta igen jól volt megzúzva (malátatej), ennek keményítője is biztosan átalakul.

De hát nem lehetne a malátát savakkal helyettesíteni? Igen is, nem is! A nyolczvanas évek elején W a s s m u s és mások szabadalmaztatták a sósavas eljárást, mely aránylag csekély nyomás alatt cukorra változtatja a keményítőt. Csakhogy ez alkalommal is keletkezik több-kevesebb dextrin s ezt a dextrint a mi élesztőink a szeszgyárosnak rendelkezésére álló idő alatt feldolgozni, szesszé alakítani nem bírják s így a sósavas

eljárással elérhető szesznyeremény nem volt kielégítő, s azon felül a moslék takarmányértéke is jelentékeny csorbát szenvedett.

Legújabbán Jokichi Takamine japáni készíti a *takadiasztázét*, mely hatására a malátadiasztázét felülmulja és keményítőt nem tartalmaz. Eljárása a következő: A diasztáze készítésének nyers anyaga a korpa, melyet száraz állapotban gőzöl, hogy egyrésztől sterilizálja, másrészt megnedvesítse; azután a gőzölt anyagot a szabad levegőn gyékényekre kiteríti s kezdetben egy penészgomba spóráival hinti be, később a gyékényre tapadó penész maga végzi a korpa infekcióját, s a korpán pár nap alatt elszaporodik s egy diasztáze szerű anyagot alkot, mely a korpából vízzel kiáztható. Ezt az oldatot használják azután maláta helyett a szeszgyártásban.

Erre következett az úgynevezett »hosszú maláta« alkalmazása. Ha ugyanis az árpa 6—8 nap helyett 18—21 napig marad a maláta-szerűn, cukrosító ereje annyira fokozódik, hogy sokkal kevesebb kell belőle bizonyos mennyiségű tengeri vagy burgonya keményítőjének cukorra változtatására; ezen kívül a hosszú ideig tartó csiráztatás következtében az árpában levő keményítőnek legnagyobb része oxidálódik s így a maláta révén erjedetlenül maradó keményítő oly csekély mennyiségű, hogy figyelmen kívül hagyható, s ezzel a takadiasztáze alkalmazása elvesztette jelentőségét.

2. Lássuk most a második csoportbeli veszteségek kikerülésére, vagy csökkentésére irányuló törekvéseket.

A feloldott, de ki nem erjedt anyagoknak legnagyobb része dextrin; a maláta és a savak ugyanis a keményítőt nemcsak cukorra változtatják, hanem a cukron kívül több-kevesebb dextrin is képződik. A vizsgálódások azután kiderítették, hogy a czeفرézés 40° C. hőfokán jóval kevesebb dextrin keletkezik a keményítőtől, mint a rendes 60—65° C.-on végzett czeفرézéskor, ennél fogva magpróbálták a szétfőtt nyers anyagot alacsonyabb hőfokon (40° C.) kezelni malátakivonattal, vagy takadiasztázéval, hogy csak kevés dextrin képződjék s ekkor a czeفرézés után a czeفرét sterilizálás céljából felforralták. A kilúgzott és keményítőben bővelkedő malátát a gőzölőbe tették, hogy keményítője szétfőztetvén, a következő czeفرézéskor értékesüljön.

A kísérletet nem követte siker, mert dextrin a czeفرézés alacsonyabb hőfokán is keletkezik, s ez csak akkor erjed ki, ha az erjedés alatt még hatékony diasztáze van jelen (ez a diasztáze utóhatása!); már pedig a sterilizálásra is szükség van s az e célból foganatosított felforraláskor a diasztáze, mely már a 75° C. felett hatását veszti, teljesen tönkre megy; nekünk tehát a dextrin kierjesztése céljából még erjedés közben is szükségünk van diasztázéra.

De talán még sem!

Linder és Rottenbach a *Saccharomyces Pombe* élesztőre vetették szemöket, a mely a kafferek dariból és kölesből készült sörszerű szeszes italának élesztője, s a melyről kiderült, hogy nemcsak a cukrot erjeszti ki, hanem a dextrint is. A laboratóriumban végzett kísérletek szép reményekre jogosítottak, de a gyakorlatban elért eredmények a várakozáson alul maradtak. A *S. Pombe* alkalmazása esetén ugyanis arra kell ügyelni, hogy a czefrében feloldott, vagy elkocsonyásodott keményítő ne maradjon, mert ezt a *pombe*-élesztő érintetlenül hagyja. De hát nem lehetne más, tisztán tenyésztett európai műélesztővel keverten alkalmazni a *pombe*-élesztőt? A kísérlet újra nem vált be. A *pombe*-élesztő magas erjedési hőmérséklethez van szokva, az európai élesztők pedig sokkal alacsonyabb hőfokot kívánnak. Ha most az erjedést alacsonyabb hőfokon indítjuk meg, az európai élesztő nyomja el az ahhoz nem szokott *pombe*-élesztőt, s a dextrin erjedetlenül marad; ha pedig magasabb hőfokon erjesztünk, az afrikai élesztő nyomja el az európaiat s így őket együttesen nem használhatjuk, ha csak nem sikerül vagy az afrikai élesztőt akklimatizálni, vagy az európaiat a magasabb erjedési hőfokhoz szoktatni.

3. Legnagyobb veszteséget szenved azonban a szeszfőző azáltal, hogy a kiejedő anyagok jelentékeny része nem szesszé, hanem más anyagokká: tejsavvá, eczetsavvá, vajsavvá stb. bomlik erjedés közben.

Ennek oka abban keresendő, hogy a műélesztő, a kovász, a maláta, idegen mikroorganizmusokkal van inficziálva, melyek a czefrében szintén megtalálják tenyészetük feltételeit s elszaporodván, a cukrot nem szesszé, hanem más anyagokká bontják, s így a szesznyereményt apasztják.

Mit lehetne ezek elhatalmasodása ellen tenni?

Mindenek előtt a szeszgyártásban használt összes edényeket, eszközöket, vezetéseket lelkiismeretesen tisztán kell tartani, vagy legalább antiszeptikus anyagokkal kezelni; ez már maga is szép eredményt adott, jelöl, hogy helyes irányban tapogatózunk; ha a hatás még nem elégít ki, vagy a czefrét kell olyan anyaggal kezelni, mely ezen mikroorganizmusok fejlődését gátolja a nélkül, hogy az élesztőnek ártana, vagy a természetes úton megsavanyodott kovász helyett tisztán tenyésztett tejsav bacillusokat, vagy végül tejsav helyett ásványi savakat kell használni.

A kiejesztendő czefrének ugyanis mindenesetre némileg savanyúnak kell lennie, részint azért, mert a savanyú oldatban az élesztő jobban működik, részint mert a savanyú oldatban a vajsav s más az erjedésre kártékony mikroorganizmusok nem fejlődnek, részint végül, mert a szabad savak az élesztő táplálására szükséges fehérjék felvételét (diffundibilitását) s a foszfátok oldhatóságát fokozzák.

Nyilvánvaló, hogy a czevre infekciójának fő okozója a maláta, a mennyiben a 8—14—21 napon át a szabad levegőn csirázó árpán penészek s más mikroorganizmusok spórái is fejlődésnek indulnak, melyek

a kovász készítésekor többé-kevésbé elhatalmasodnak, s a kovással együtt a czefrébe kerülvén, folytatják káros működésöket. Ezekkel szemben ajánlotta Riebe a maláta mosását, Delbrück pedig javasolja, hogy a kovász készítése oly magas hőmérsékleten (50°) történjék, melyen a tejsav-baktériumok még fejlődni birnak, a vajsav stb. organizmusai ellenben nem.

Gyökeresebb eljárás a Reiss-féle sósavval készített élesztő. E szerint a helyett, hogy kovászt készítenének, 100 kg kovásznak valóra 5—6 kg sósavat vesznek s még 150 liter vizet töltve hozzá, négy óra hosszat főzik s így czukrosítják és sterilizálják egyszersmind; azután a sósav feleslegét szódával eltompítván (hogy 20 cm³ kovászszüredékben csak 1·4 cm³ normális nátronnak megfelelő szabad sav maradjon), a kellő lehűtés után keverik az anyaélesztővel s ha felére leerjedt, kész az élesztő. Ez élesztő alkalmazása nagyon észszerű és, mint a tapasztalat tanúsítja, alkalmazása haszonnal jár.

Effront eljárása. Az élesztőt olyan anyagokkal egyetemben szaporítani, melyek az élesztőnek nem ártanak, az idegen organizmusok működését azonban akadályozzák, már régi dolog; hiszen a sörfőzésben a komló ősrégi használatának ez a magyarázata. Újabban e célból Gayon és Dupetit a bázisos bizmuthnitrátot ajánlotta, de élénkebb visszhangra talált Effront szabadalma, ki ugyancsak e célra a fluorhidrogént és más fluorvegyületeket (fluor-kálium, fluor-ammonium, fluor-aluminium stb.) javasolt. E vegyületekhez az élesztő elég jól hozzászokik, s így olyan mennyiségben használandók, a melyben az élesztőnek még nincsenek ártalmára, de a vajsav és más mikroorganizmusok tevékenységét már elnémitják. Ez eljárást sokfelé igen szép sikerrel használták, különösen a nem kifogástalan nyers anyagból dolgozó burgonya-szeszgyárakban.

Szép eredményeket értek el továbbá a tisztán tenyésztett tejsavbacillus kulturák alkalmazásával, melyeket az előbb sterilizált kovászczeفرében tenyésztenek és pedig oly magas hőmérsékleten, mely a többi mikroorganizmusok fejlődésére káros, minek következtében tisztább erjedést s ebből kifolyólag az eddiginél több szeszt kapnak ugyanazon mennyiségű nyers anyagból.

Nagyot haladtak továbbá ismereteink az élesztőfélék tanulmányozása alapján. Régebben ugyanis az élesztőfélék között csak a szerint tettek különbséget, vajjon az erjedő folyadék felszínén vagy fenekén válnak-e ki, így csak alszini és felszini élesztőt (Unterhefe, Oberhefe) különböztettek meg. Mióta azonban Hansen utasításai nyomán az egyes élesztőket elkülöníteni s egy sejtből tisztán tudjuk tenyésztetni, reájöttünk, hogy élesztő és élesztő között, fajsúlyra, hő iránti érzékenységre, alkohol készítő tehetségre, alkohol iránti érzékenységre stb. igen igen nagy különb-

ségek vannak. Ezen tanulmányok eredményeit értékesítendő, a sörgyárosok és szeszfőzők már ilyen tisztán tenyésztett, kiválasztott élesztőt használnak és pedig a legjobb sikerrel (karlsbergi élesztő I. és II., frohbergi típus, saazi típus stb.), sőt több megfigyelés szerint a borászatban is igen gyakran nagy haszonnal alkalmazhatók a tisztán tenyésztett élesztők. Azóta tudjuk, hogy az alkoholt készítő organizmusoknak igen nagy a számuk, melyeknek külön-külön való tulajdonságaik az iparban igen sokszor szép eredménnyel értékesíthetők.

Buchner fölfedezése erre lázas izgatottságot okozott az erjedéstanal foglalkozó szakkörökben.

Hogy ezt érdeme szerint méltányolhassuk, egyet-mást előre kell bocsátanunk.

Messze vezetne, ha e helyen az erjedési elméletek történetét fejtegetni akarnám, legyen elég csak annyit említeni, hogy a legújabb időben két elméletnek, a Pasteur-félének és a Naegeli-félének volt legtöbb híve.

Pasteur szerint az erjedés bizonyos organizmusok jelenlétéhez van kötve, melyeknek élettevékenysége az, a mi a cukrot az erjedés tünetei között megbontja. Az élesztőnek, mint minden élő lénynek, nélkülözhetetlen szüksége van oxigénre. Ha szabad oxigén áll rendelkezésére, erélyesebben nő és szaporodik, az erjedés azonban jelentéktelen; ellenben ha szabad oxigénhez nem jut, akkor az oxigént a cukormolekulából tudja felvenni, mely ennek következtében az erjedés tünete között szeszé és szénsavvá bomlik.

Naegeli szerint az erjedés nem más, mint a sejt eleven plazmáját alkotó molekulák lengési állapotának átvitele az erjedő anyagra, miáltal egyensúlyi helyzete megzavartatván, a cukormolekula szeszre és szén-savra esik szét.

Buchner azonban bebizonyította, hogy mivel a szétzúzott élesztő-sejtből 200 légköri nyomáson kisajtolt és élesztősejtektől teljesen mentes sűrű folyadék is erjeszt: az erjedésnek semmi köze az eleven élesztőhöz, hanem egy vízben oldható, nitrogén-tartalmú anyag az, a mi az erjedést végezi, melyet ő »zymase«-nak, mások »alkoholase«-nak neveztek. Arról azonban, hogy ez miképen történik, még csak fogalmunk sincsen.

Hogy a tökéletesebb szervezetű növények oxigéntelen vagy léghijas térbe helyeztetvén, szénsav fejlődése közben sejtközi lélekzés következtében alkoholt készítenek, már régóta ismeretes; hiszen már Lechartier és Bellamy talált alkoholt az oxigénhijas légkörbe helyezett almában és cseresznyében, sőt maga Pasteur figyelte meg, hogy a víz alá merített rebarbara-levelekben szénsavfejlődés közben alkohol keletkezik: de itt mindenütt élő sejtek azok, melyek az alkoholt készítették, nem pedig egy pedáns gonddal megszűrt kristálytisza folyadék.

A Pasteur-féle elméletet ennélfogva vagy el kellett hagyni, vagy az új megfigyeléseknek megfelelően kellett módosítani, a mennyiben a czukornak szeszé alakulása tisztán chemiainak bizonyult. Csakhogy az ezen proccesszust — az erjedést — végző enzim, a zymase, mégis csak élő sejtnek a terméke, funkciója, s így mindaddig, míg ezen zymaset synthetice előállítani nem sikerül, — pedig erre jó ideig semmi kilátás —, annak a nagyhangú kijelentésnek: »erjedés élesztő nélkül« semmi praktikus jelentősége nincs, mert ha erjeszteni akarunk, most is épen úgy, mint eddig élesztőt kell készítenünk, élesztősejteket szaporítanunk, mert hiszen élesztő nélkül nincs zymase!

Elkezdődött tehát újra az élesztősejtek tanulmányozása, még pedig az idegen népfajok fogyasztotta szeszes italok készítésében szerepet játszó mikroorganizmusokat és élesztőket vették munkába.

Legelőbb, még jóval Buchner előtt, tanulmányozták a kaukázusi népek *kefir*-jét, miből a *Dispora caucasica* nevű baktériumon kívül két *Streptococcus*t és egy élesztőt izoláltak; ez utóbbi azonban csak gyengén erjeszt s így iparunkra jelentőség nélkülinek bizonyult.

Vizsgálták a kafferek kölesből és dariból készült sörszerű italának élesztőjét s Saare és Zeidler fölfedezte a *Saccharomyces Pombet*, melyről már említettük, hogy a dextrint is kierjeszti.

Az *arrak* élesztőben, a »ragi«-ban, *Monilia japonica*, *Rhizopus oryzae*, *Chlamydomucor oryzae* nevű gombákat találtak.

A japánok rizsből készítenek egy borszerű, »*saké*« nevű italt, melynek erjesztésére a »*koji*«-t használják; ennek egyik hatékony alkotó részét az *Aspergillus oryzae* teszi. Ebben a sherryszerű italban 13—14% alkohol is található, tehát élesztője az alkohol iránt nem nagyon érzékeny és sok szeszt bir produkálni.

A kínaiak »*hoyn*« vagy »soja« nevű szeszes italt készítenek, sójababból, búzából és sósvízből, s melyhez később babdarát (taotjung) kevernek; ebben Wehmer az *Aspergillus Weetiit* fedezte fel; ez lelhető a »kagok-fégal«-ban, mely a keményítőt és a czellulózét is feloldja, elczukrosítja és élénken peptonizál.

A »*theyn*«-en kívül Khinában ős idők óta készítenek rizsből egy másik részegítő italt is egy különös élesztő segítségével. Ez élesztőt sokáig összetévesztették a japáni »*koji*«-val, míg Calmotte és Eijkman különböző voltát ki nem derítették s belőle egy felettébb érdekes *Mucor*-félét nem tenyésztettek, melyet *Amylomyces Rouxii*-nak neveztek el. Ez a penész az európai szesziparban is nagy szerepet játszani van hivatva s valószínűen nagy változásokat fog előidézni.

A *Mucor*-félékről ismeretes, hogy a czukrot többnyire kierjesztik; így a *Mucor alternans*, *circinelloides*, *spinosus*, *racemosus* stb.; de az

alkohol iránt többnyire igen érzékenyek, 7% alkohalnál többet tartalmazó folyadékokban meg nem élnek.

Az *Amylomyces Rouxii* — röviden csak »amylo« — szintén a Mucor-félékhez tartozik és aërob meg anaërob életet is folytathat. A szabad levegőn myceliumot fejleszt s a cukrot szénsavvá és vízzé bontja el; a folyadék belsejében ellenben myceliuma sejtekké esik szét, melyek sарjadzás útján szaporodnak s a cukrot élesztő módjára kieresztik. Az amylo nagy eréllyel alakítja cukorrá a szétfőtt keményítőt is.

Khinában ezt az élesztőt pár centiméter átmérőjű pogácsák alakjában árulják s a nép a különböző rizsből készíthető borok és pálinkák készítésére használja. Ez élesztő a »nep« nevű rizsfajtából, 46 különböző aromatikusan növényből készül s több baktérium-félét, élesztőt és penészt tartalmaz; ez utóbbiak egyike a Mucor-félék közé tartozó *Amylomyces Rouxii*-nak nevezett penész, a mely nemcsak a keményítőt cukrosítja el erélyesen, hanem teljesen szeszé is erjeszti s ma már Franciaországban és Belgiumban a szeszgyári nagy ipar is a legnagyobb sikerrel használja. Ez nálunk is nagy szerepet van hivatva játszani, s így érdemes praktikus alkalmazásával már csak azért is tüzetesebben megismernedni, mert a tudománynak nem kis jelentőségű vívmányául tekinthető, s a régi eljárást nemcsak felforgatja, hanem helyébe sokkal jobbat, jövedelmezőbbet állít, melyet már a gyakorlatban eléggé kipróbáltak s melynek már is nagy jövőt jósolhatunk.

Legczélszerűbbnek tartom, ha egy az eddig járatos, most már réginek mondható módon dolgozó és egy amylo-eljárásra berendezett szeszgyár működését hasonlítom e helyen össze.

A régi eljárás szerint a burgonya, tengeri vagy más gabonaféle először is a gőzölőbe kerül, hol $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ atmoszféra gőznyomás alatt szétfőzik, azután a czeferkádba jut, hol 60—65° C. hőnél, a tengerit 15—18%, a burgonyát $2\frac{1}{2}$ —3% malátával keverik, hogy a szétfőtt keményítő lehetőleg cukorrá változzék; azután 15—18° C.-ra hűtik le a czefrét s az idő közben készült műélesztővel keverik, mire erjedésnek indulván, 48—72 óra alatt kieresz, a mikor azután a lepárláshoz látnak. Kapnak pedig 100 kg tengeriből 33—36 liter, 100 kg 20% keményítőt tartalmazó burgonyából 11—12 liter 100%-os szeszt.

Az amylo-eljárással a tengerit vagy a burgonyát épen úgy főzik a gőzölőben, mint a régi eljárással, a gőzölő tehát változatlanul megmarad. A czefrét most kellőképen lehűtvén, 100 kg tengerihez legfeljebb 2, a 100 kg burgonyához legfeljebb $\frac{3}{4}$ % malátát tesznek, mely csekély mennyiségű malátának azonban nem az a rendeltetése, hogy a keményítőt cukorrá változtassa, arra korántsem volna elegendő, hanem, hogy a keményítőt feloldván, a czefrét higabbá, szivattyúzhatóvá tegye, mely okból a maláta ásványi savakkal is helyettesíthető.

Most a feloldott lisztes anyagok egy különös szerkezetű kazánpléhből készült s a levegőtől teljesen elzárható edénybe kerülnek, hol újra felforraltatnak, hogy a malátával a czefrébe kerülő mikroorganizmusok elpusztuljanak. Erre a czefrét a 35—40° C.-ra hűtik le s egy parányi mennyiségű amylomyces-kulturát* tesznek hozzá, s hogy a penész fejlődése elősegíttessék, a tömegben némi sűrített levegőt fujtatnak keresztül, mely, hogy idegen organizmusokat ne vigyen magával a czefrébe, előzőleg gyapoton keresztül szűretik.

Az amylomyces most felettebb elszaporodik s megindul teljes erővel a czukorképződés, úgy hogy 24 óra múlva a czefréhez (1000 hl.-hez) mintegy 1/2 liternyi, körülbelől 5 g száraz anyagot tartalmazó tiszta élesztőtenyészetet tesznek. Az élesztő a koloniális melasse élesztőjének »gentil« nevű fajtája, mely még a 40° C. hőt is kibírja; ez azután a czefrét legfeljebb 96 óra alatt teljesen kierjeszti, mely idő alatt a levegő bevezetését megszüntetvén, alkalmas kavarázó készülékkel folyton mozgásban tartják a czefrét.

Az erjedést elvégezné ugyan az amylomyces maga is, ez a csekély mennyiségű élesztő azonban nagyon elősegíti és gyorsabb lefolyásúvá teszi az erjedést s így alkalmazása nagyon hasznosnak bizonyult. Az erjedés után a kész czefrét úgy desztillálják, mint eddig.

Ez eljárásnak jó oldalai a következőkben foglalhatók össze:

1. Rendkívül nagy megtakarítás malátában s így ha csekély malátaszükségletünket készen vásároljuk, malátaszérűre semmi szükség s az ott alkalmazott munkások fölöslegessé válnak. Olyan helyeken, hol a helyi viszonyoknál fogva kifogástalan malátát készíteni a legnagyobb gonddal is alig lehetséges, ez az eljárás rendkívül fontossá válik.

2. Egészen elmarad a kovász- és műélesztőkészítés. A szeszgyártás sarkpontja kétségen kívül az élesztő előállítása, ez követeli a leg gondosabb tisztaságot és a legnagyobb szakértelmet; azért, ha e művelettől a szeszgyár mentes, a gyártás sokkal egyszerűbbé s az üzletvitel sokkal biztonságosabbá válik.

3. Az új eljárás útján elért szesznyeremény megközelíti az elméletileg elérhető maximumot, mert 100 kg tengeriből valóban 38·5—39·5 liter 100%-os szesz készül.

Hogy ez állítás nem reklám, nem kisebb egyének mint Henry E. Roscoe, Horace T. Brown és Allan Maefadyen angol tudósok bizonyítják, kik az amylo-eljárásra berendezett seclini (Lille mellett) gyárban hosszabb ideig tartózkodván, hogy minden gyanú elkerültségéért, egy 1080 hl űrtartalmú kádat saját pecsétjükkel zártak el, s megállapí-

* 1000 hl czefrére körülbelől 1/4 liter főtt rizsen készült tiszta kulturát, mely legfeljebb 1 g-nyi száraz amylomycest tartalmaz, a kierjesztendő anyag egy milliomodrészét.

tották, hogy ez egyetlen kádba mindig 10,380 kg tengeriből és 208 kg malátából készült czevre került.; továbbá minden zsák tengeriből, mely a gőzölőbe jutott, kis próbát vettek s elemezvén, megállapították, hogy keményítő értékben 57·13% elerjeszthető anyagot tartalmazott, s 11 czevrézés átlagában e szerint 10,588 kg anyag (10,380 + 208) 4300·34 liter 100% szeszt, s így 100 kg-ból 37·81 liter szeszt adott, a mi 100 kg keményítőértékre számítva 66·18, s normális 60% keményítő-tengerire számítva 39·3 litert tesz.

Egy másik antwerpeni gyárban (czég L'ancre, Canal des vieux lions 56) az adófizető bárczák tanúsága szerint a 9. számú erjesztőben feldolgoztak 20 erjedésben (100 nap alatt) összesen 47,690 kg tengerit és malátát, kaptak pedig 372·614 hl 50% erősségű ivó pálinkát, a mi 100 kg nyers anyagra 39·065 liter szesznyereménynek felel meg.

4. Az amylo-eljárással kapott szesz sokkal finomabb, mint az, a mely a régi eljárás szerint készült és pedig a francia regie hivatalos följegyzése szerint átlagban 100 liter nyers szeszből készült finomításnál:

	Régi módon	Amylo-eljárással
Prima szesz (bon goût)	72·98 liter	79·62 liter
Secunda szesz (Moyen goût)	20·29 »	14·96 »
Tertia szesz (Mauvais goût)	3·88 »	2·91 »
Összesen... ..	97·15 liter	97·49 liter
Veszteség	2·85 »	2·51 »

Hogy az új eljárást érdeme szerint méltányolhassuk, számítsuk ki, mibe kerül egy hektoliter szesz előállítása regien és adón kívül a régi és az új eljárás szerint:

Régi eljárás	Amylo-eljárás
85 kg tengeri à 4 frt 55 kr. = 3 frt 86 kr.	98 kg tengeri = 4 frt 45 kr.
15 kg maláta à 7 frt = 1 frt 05 kr.	2 kg maláta = — frt 14 kr.
Összesen 4 frt 91 kr.	Összesen 4 frt 59 kr.
Szesznyeremény 35 liter	Szesznyeremény 39 liter
s így 100 liter szesz nyers	s így 100 liter szesz nyers
anyaga kerül 14 frt 04 kr.-ba.	anyaga kerül 11 frt 77 kr.-ba.

Tehát 2 frt 27 krral kevesebbe, a mi a 7 hl napi szeszelőállításra berendezett szeszgyárban naponként 15 frt 89 kr. megtakarítást jelent.

Kérdezzük most, honnan származik az új eljárás szesztöbblete.

1. A kiejedt czevrében, jóoldattal vizsgálván meg, keményítőt általában nem találtak; ez eljárásban szétfőzetlen keményítő nincs, s minthogy az amylo-élesztő nem néhány óráig, hanem teljes öt napig működik a czevrében, bőségesen van ideje, hogy az összes keményítőt erjedő anyaggá változtassa át.

2. A dextrinnek is teljesen ki kell erjednie, mert az angolok vizsgálatai szerint a ledesztillált s vízzel újra az eredeti térfogatára felhígított czevre fajsúlya csak 1·0055, a mi 100 cm³ folyadékban 1·42 g oldott

anyagoknak felel meg, s körülbelül annyit tehet a tengeriből kivont »nem czukor« anyagok (fehérjenemű, növényi enyv, ásványi anyagok stb.) mennyisége.

3. Elmaradván a tejsav-erjedés, a mi a műélesztő készítésekor elkerülhetetlen, az a czukor, mely különben tejsavvá változnék, szintén szeszt ad.

4. Végül, mivel a biztosan sterilizált czevre minimális mennyiségű valódi tiszta tenyésztettel, tehát idegen organizmusoktól teljesen mentes amyloval és élesztővel oltódik be, s erjedés közben infekció a zárt edényben nem lehetséges: az erjedés is oly szabatosan folyik le az 1000 hektoliter űrtartalmú kazánokban, mint a laboratóriumi kísérletekben az üveglombikokban; s ez a fődolog.

Hogy a tudomány vívmányait a nagyiparban is közvetlenül alkalmazhatjuk, azt ime a seclini, antwerpeni és wyneghami gyárak bizonyítják, s így belátható, hogy a theoria és praxis, a laboratórium és a gyár között nincs különbség, csak vezettség a gyár is olyan pedáns pontossággal, miként a laboratóriumi kísérletekben történik.

A földművelésügyi minisztérium megbízásából f. é. szeptember 12. és következő napjaiban meglátogattam az antwerpeni amylo-szeszgyárat, s úgy találtam, hogy az előző napi, a pénzügyi hatóság hitelesítette kimutatás szerint 100 kg nem épen kifogástalan tengeriből 39·1 liter szeszt kaptak. Ujabban, hogy sűrűbb czefrét erjeszthessenek, az amylomyces mellett a kóji élesztőt használják. Az élesztőkészítő helyiség két kis fülke, talán 2 m² területtel, mely állandó hőfokon marad és az amylo-kulturákat szaporítja; a gyárat most épen nagyobbitják, a mi az ipar jövedelmezőségét bizonyítja. De Puydt gyári vezető chemikus szíves értesítése szerint néhány hét múlva nálunk Temesváron is működni fog az első amylo-eljárásra berendezett szeszgyár.

A ki szakembert nem tart, vagy a gyárat nem maga vezeti, jobban teszi, ha a régi eljárást használja, mert ilyen minimális mennyiségű erjesztő anyag alkalmazásakor elegendő egyetlen idegen spóra, hogy a szép eredményeket megsemmisítse.

E fölfedezéssel tehát a szeszgyártás megszűnt tisztán tapasztalati ipar lenni, a gyártásnak minden ága tudományos alapon nyugszik s így nem más, mint alkalmazott chemia. A gyár vezetésére tehát alapos, tudományos készültségű szakemberekre van ezentúl szükség.

DR. KOSUTÁNY TAMÁS.