

ezelőtt egybeolvadt a műegyetemmel. Tanárok, laboratóriumok és program maradt ugyanaz, csak az oklevelet nem az egyetem, hanem a műegyetem állítja ki.

Ezekután azt hiszem felesleges megemlítenem azt, hogy a cikkíró véleménye, — miszerint „...a tud. egyetemi végzettségű vegyészeket szívesebben alkalmazták mint a mérnököket, mert úgy elméleti, mint gyakorlati felkészültségük felülmúlta a mérnököket“ — ...teljesen önkényes. Nem akarok itt vitatkozni arról, hogy kik kaptak jobb kiképzést, mert erről nem lehet, de főképen *nem szokás* vitatkozni, különösen midőn a tannertv más irányú.

Maradok kollegális üdvözzel:

Hajdú Imre

okl. vegyész-mérnök,
tanársegéd a kolozsvári egy. szer-
vetlen és analitikai tanszékénél.

GRASSELLY GYULA:

Szesz-(spiritus)gyártás

A tiszta, vízmentes aethylalkohol színtelen, jellegzetes szagú, égető ízű folyadék. Forráspontja 78.3° C. Fajsúlya 0.79425. Fagyáspontja —112.3 fok. Ha meggyújtjuk, szénsavvá és vízzé ég el. Rendkívül nedvszívó és vízzel minden arányban keverhető. A természetben az alkohol legtöbbször igen csekély mennyiségben fordul elő a növényi és állati szövetekben és nedvekben, a humuszban gazdag talajban, a levegőben. Ennyit röviden a spiritus tulajdonságairól. Ezután pedig ismertetnünk kell azokat a nyersanyagokat, amelyekből a szeszt előállítják. A gyártás leírásánál elsősorban hazánkban előforduló s szeszgyártás céljaira szolgáló nyersanyagokat tartottam érdemesnek figyelembe venni.

Dr. B. Drews (Berlin) szerint a szeszgyártás nyersanyagai között öt csoportot különböztetünk meg. Az első csoportot keményítőtartalmú anyagok alkotják. Ide tartoznak a burgonya, a különböző gabonafajok, kukorica. A keményítőt le kell építeni cukorrá; ez legegyszerűbben enzymek segítségével történik.

A második csoportba a cukortartalmú anyagok tartoznak, mint pl. a répa minden fajtája, nádcukor, melasse. Ennél a csoportnál az alkoholt a nyersanyagok egyenes úton való erjesztése, majd az ezt követő destillatio révén nyerik.

Nálunk tulajdonképpen csak ennek a két csoportnak van

jelentősége, azonban a teljes felsorolás kedvéért említsük meg a többit is.

A harmadik csoportot képezik a cellulosetartalmú anyagok, mint a fa, fahulladék. A lényeg itt is az, hogy a fát *sakkal kezelik, ezzel a celluloset cukorrá alakítják.*

A negyedik csoportot alakítják az erjesztett alkoholtartalmú folyadékok, mint pl. a bor. Természetesen itt az alkohol előállítására egyszerű destillatio is elégséges.

Végül elő lehet állítani az alkoholt erjesztés nélkül tisztán csak chemiai eljárással az acetylenen keresztül calciumcarbiddól, vagy pedig aethylenből. Magyarországon leginkább a burgonyát, a kukoricát és a melasset használják fel a szeszgyártás céljaira. Általában keményítőtartalmú nyersanyagok feldolgozásánál három főműveletet lehet megkülönböztetnünk: a keményítőnek cukorrá való átalakítását, a cukoroldat erjesztését, és a képződött szesz lepárlását. Mint már említettem a keményítőt egyszerűen nem lehet erjeszteni, hanem e célból előzőleg cukorrá kell alakítanunk. Ezért a gőznyomással szétfőzött anyagokat malátával keverik. A maláta csíráztatott gabona. A maláta az amylase vagy diastase enzykomplexum segítségével keményítőt különösen 50—60 fok között maltosevá és dextrinné változtatja. Hogy azonban a diastase hathasson a keményítőre, a keményítőtartalmú nyersanyagot előzőleg magas nyomás alatt feltárják, gőzölik. Ez a gőzölés abban áll, hogy a burgonyát vagy a gabonát örletlenül 2—3 atm. nyomású gőzzel addig főzik, míg teljesen megpuhul és kifűjtatva éles kések között finom péppé szétesik. Az így feltárt keményítőt maláta segítségével cukrosítják és ekkor az édes cefre keletkezik. A cefrőzésnél a hőfokot úgy kell szabályozni, hogy a cefre hőmérséklete az 50—60 fokot elérje, ezzel a káros baktériumokat elpusztítja, azonban vigyázni kell, hogy a hőmérséklet a 75 fokot meg ne haladja, mert ezen a hőfokon az amylase megolvad és így hatástalan lesz. Az amylaset a szeszgyártásnál a cefrőzés után nem dobják félre, mint a sörgyártásnál, itt ugyanis az a szerepe van még, hogy amilyen mértékben a maltose elerjed, a dextrint tovább bontsa maltosera, míg az összes dextrin maltosevá nem alakult. A 60 C. fokú cefrét gyorsan erjedési hőmérsékletre hűtik le és a már előre elkészített anyaélesztővel vagy pedig szeszélesztővel tüstént erjedésbe hozzák.

Az erjedés folyamatában három szakaszt szoktak megkülönböztetni: 1. *előerjedés.* Az élesztő ilyenkor még csak szaporodik és éppen hogy a gázbuborékok fejlődése megindult. 2. a *főerjedés* szakaszában a folyadék élénk mozgásban van, a szesz erjedés nagy mértékben folyik. 3. *utóerjedés.* A gázképződés most már ellanyhult. Az utóerjedés szakaszában a diastase hatására a dextrin maltosevá alakul és ez is-

mét elerjed. Mikor már mind a maltose, mind pedig a dextrin elerjedt, az erjedés befejeződött. A feladat most már az, hogy a kierjedt cefrét és a szeszt szétválasszuk. Ezt a műveletet a lepárlással tudjuk végrehajtani. A kapott termék a nyers szesz, melynek az erőssége rendszeren 80—95 fok. A nyers szesz főként aethylalkoholból és vízből áll, de tartalmaz még a nyersanyagtól és a gyártási eljárástól mennyiségileg és minőségileg függő különböző illó anyagokat is. Ezeket ismételt és fractionált lepárlással távolíthatjuk el. Először az aldehidek és az aetherek, majd a tiszta szesz, majd végül a kozmás olajok párolognak át. A kozmás olaj mennyiségét mesterségesen is szaporíthatjuk, ha a cefrébe amylalkoholokat felszabadító amidokat teszünk.

Szükségesnek tartom röviden ismertetni a maláta, a cefre és az élesztő készítését.

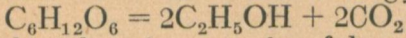
Malátához nyersanyagul leginkább az árpa szolgál, mégpedig a fehérjében gazdag négy-hatsoros árpa. Ugyanis ez szolgáltatja a diastaseban leggazdagabb malátát, a törekvés pedig az, hogy minél kevesebb malátával minél több keményítőtartalmú nyersanyagot cukrosítsunk el. Míg a sörgyártásnál a száraz malátát használják, a szeszfőzésnél az ú. n. zöld malátát alkalmazzák, ugyanis a száraz malátánál a diastase csaknem teljesen hatástalan.

100 kg. burgonya számára kb. 5—6 maláta szükséges. A csírázás közben *diastatikus* és fehérjeleépítő enzimek (proteasek) is keletkeznek, amelyek a nagy molekulájú fehérjevegyületeket egyszerűbb fehérjevegyületekké alakítanak, amelyek erjedés közben mint tápanyagok szolgálnak. Hogy a maláta diastase-tartalmát növeljék 14—17 napig még szétteregtetve hagyják, amely idő alatt a csíralevélkéje mintegy 1—2 cm-nyire kinő a maghéjból.

A cefréről és a vele kapcsolatos dolgokról már a fentiekben szó volt.

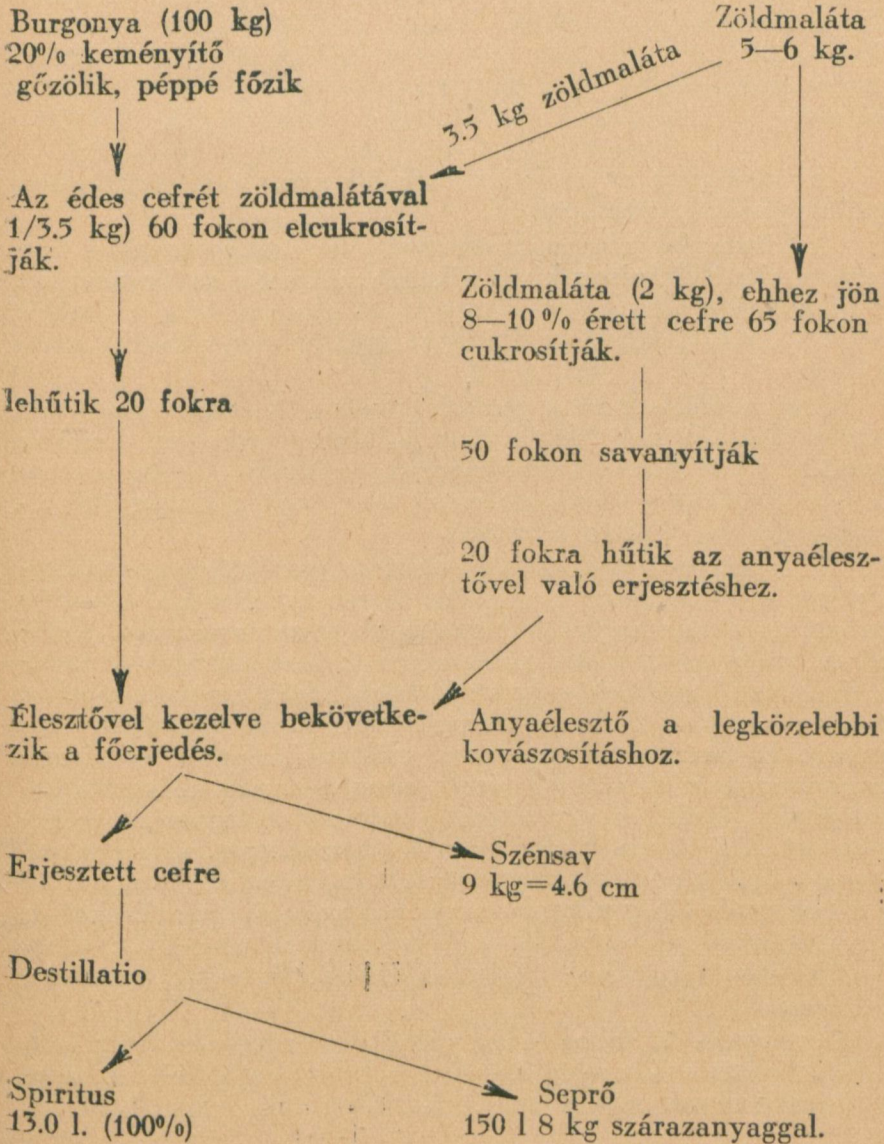
Az élesztőt legrégebb eljárás szerint savanyú kovással szaporítják. A savanyú kovász gabonacefre, amely 45 C. fokon tejsavas erjedésen ment át. A tejsav védi meg a cefrét, illetve az élesztőt a káros mikroorganizmusoktól. Azonkívül a cefrében levő fehérjék a tejsav hatására peptonizálódnak és így az élesztő táplálékát szaporítják. Ha már megfelelő mennyiségű sav képződött, a tejsavbaktériumok elpusztítása céljából 65°C. fokra felmelegítjük és utána gyorsan lehűtik 30 fokra. Ezután vagy préselt szeszélesztőt, vagy pedig az előző napi anyaélesztőt adják hozzá és a cefrét tovább erjesztik, annyira, hogy cukortartalma kb. a felére süllyedjen le. Ilyenkor van tetőpontján az élesztőszaporulat. Élesztőt vesznek ki anyaélesztőnek a következő kovászkészítéshez, a többit pedig kádakba szétosztva cefrével hígítják.

Kiaknázás. Ha az alábbi egyenlet:



a valóságban is ugyanígy folyrna le, akkor 100 kg keményítóből 71.54 l. tiszta alkoholt kellene nyerni. Azonban ezt a theoretikus kiaknázást sohasem lehet gyakorlatilag elérni. A gyakorlatilag elérhető eredmény függ a feldolgozás módjától. Legjobb esetben 100 kg keményítóből 67 l alkohol nyerhető, amely az elméleti termelésnek 93.6%-a.

Burgonyaszesztfőzés vázlatos áttekintése:



A lepárolt cefrét mint állati takarmányt szokták felhasználni, ugyancsak takarmányként használják a szeszgyári moslékot vagy seprőt is. Vagy eredeti, vagy szárított állapotban használják fel.

100 kg szeszgyári moslék tartalmaz:

Anyag	Szeszgyári nyersanyag.			
		Burgonya	kukorica	
Nitrogénmentes vonadék	3.0	39.9	4.5	34.5
Nedvesség	92.7	12.0	91.3	12.0
Nyers fehérje	2.2	23.7	2.0	30.6
Nyers zsír	0.1	3.6	0.9	12.3
Nyers rost	1.1	9.5	0.8	8.7
Hamu	0.9	11.4	0.5	1.9

Az első szám az eredeti, a második szám a szárított szeszgyári moslékra vonatkozik.

A keményítő tartalmú nyersanyagok feldolgozásánál a fentebb említett eljáráson kívül alkalmazzák még az úgynevezett amyloeljárást, amikor is a keményítő elcukrosítása a maláta helyett *Amylomyces*-, és *Rhizopus* fajjú penészgombákat használnak.

Legismertebbek ezen gombák közül a *Rhizopus japonicus*, *Aspergillus Oryzae*, *Mucor Rouxii*, *Mucor Delemár*. Ezek a gombák olyan enzimet tartalmaznak, melynek a hatása a diastasehoz hasonlóan abban nyilvánul meg, hogy a keményítőt elcukrosítja, majd pedig elerjeszti.

A szeszgyártásnak másik jelentős nyersanyaga a cukorgyártás mellékterméke a melasse. A répamelasse kb. 47—49% cukrot tartalmaz, melynek legnagyobb része saccharose. Különösen magas sótartalma miatt meglehetősen nehezen erjeszthető. Ehhez hozzájárul még az is, hogy bacteriumokat, erjedést gátló zsírsavakat és kevés nitrogéntartalmú és más élesztőtápanyagokat tartalmaz. A melassét előkezelésképpen két-háromszoros mennyiségű vízzel keverik, sósavval, vagy kénsavval savanyítják, főzik, az erjedéstgátló anyagokat lecsapják és ezután erjedési hőmérsékletre hűtik le. A melassecefrét phosphorsavas sókkal elegyítik, mégpedig 100 kg répamelassera kb. 75 g nitrogént és 175 g phosphorsavat kell számítanunk. Ezeket az anyagokat tápsó vagy pedig élesztőkivonat alakjában, amelyet sörélesztő autolysise révén állítanak elő, adják a melaszcefréhez.

Az erjedés 30 fokon megy végbe és mintegy 48 óráig tart. 100 kg melasse átlagban 26—30 l alkoholt szolgáltat. A visszamaradó seprő, moslék mint takarmány nem használható fel.

ellenben, minthogy K-ban igen gazdag, ezt kivonják belőle, vagy pedig mint műtrágyát értékesítik.

Az alkoholt az elerjesztett cefrétől destillációval választjuk el. Minthogy egyszeri destillatio nem elég, azt többször kell megismételni. Ez a rectificatio. Ha pl. 1000 l 10 Vol. %-os alkoholtatralmú cefrét kb. négyszer ledestillalunk, végül is kb. 95.3%-os alkoholt kapunk. A visszamaradó 4.7% vizet csak vízelvonó anyagok hozzáadásával tudjuk az alkoholból kivonni.

A szeszgyártásnak mellékterméke a seprő, vagy moslék. Ez minden kiindulási nyersanyag esetén, kivéve a malaszt, mint elsőrendű takarmány használható fel. Tartalmazza a nyersanyagok egész állományát, kivéve a szénhidrátokat, melyek az erjedés alkalmával szénsavvá és alkohollá alakultak és azokat az erjedési melléktermékeket, melyek mint folyékony anyagok a szesz destillatiojánál azzal együtt átdestilláltak.

Különböző seprők összetétele a következő:

Anyag	Burgonya	Kukorica	Répa
	moslék		
Nitrogénmentes vonadékanyag	3.26	3.10	384
Víz	94.00	94.00	94.00
Nyers protein	1.26	1.38	0.78
Zsír	0.10	0.62	0.06
Nyers rost	0.63	0.55	0.90
Hamu	0.75	0.35	0.42

TÁPLÁNYI ENDRE:

Tűzijátékok ismertetése és készítése.

A szabadban tartott előadásoknak, ünnepegeknek egyik legérdekesebb díszelme a tűzijáték. Igen hosszú multra tekint vissza. Az eredete körülbelül arra az időre esik, amikor a puskaport feltalálták: a salétromot ismerték. Mivel a salétrom ismerete, a puskapor feltalálása a kínaiak nevéhez fűződik, ezért ők alkalmazták először. A kínaiak vallási ünnepeik fényét a szabadban tartott, szemképráztató tűzijátékokkal emelték. Ez ősidők óta nemzeti szokás volt Kínában.

Innen vándorolt azután az arabokhoz a salétrom. Egyes források szerint a görög császár udvarából lopták el.

A tűzijátékok az ókorban is ismeretesek voltak. De nem annyira a békés szórakoztatás eszköze volt, hanem ellenséges, harci eszköz volt. A görög hadviseléseket leíró történetírók emlékeznek meg először a „görögtűznek“ nevezett gyújtóanyagról, melyet Kr. születése előtt pár ezer évvel alkalmaztak.