

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3 $\frac{1}{2}$ nagy nyolczadért ivnyi tartalommal; időnkéntszövegköztiábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 kor.

XXXII. KÖTET.

1900. ÁPRILIS

368. FÜZET.

A borról és az erjedésről.*

Az ember már ósidők óta arra törekedett, hogy olyan anyagokat találjon, melyek élvezete idegeit izgatja, vagy eltompítja; s e tekintetben valóban bámulatra méltó eredményeket ért el. A chemikus alig vehet vizsgálat alá egy-egy ilyen élvezeti szert, a nélkül, hogy idegekre ható anyagot ne találjon benne.

Igazolja ezt a kávé, a tea, a dohány, a szeszes italok általános élvezete; említhetem az *ópiumot*, melyet majd pilula alakjában, majd füstjét több mint 100 millió ember élvezi, a *hadsist*, ezt a kendervirágból készült anyagot, melyet Afrikában és Ázsia déli részén 200 millió ember fogyaszt; ugyanannyira becsülhető azok száma, kik a mézporral kevert *betel-diót* rágják. A *guarana* a *Paullinia sorbilis* cserjé magvaiból készült csokoládé szerű paszta, melyet az Amazon folyó mellékén élveznek. A *kah*-t Abessziniában még a hadseregben is használják. A *kava* a *Macropiper methisticum* (részegítő bors) nedvéből és kókusznedvből készült ital, mely Havaiban és Polynéziában nemzeti italként szerepel. A *Kola sterculia* diót Nyugoti-Afrikában, Peruban, Chiliben fogyasztják. A *toriga* a maszlagos redősziromból készül s Dél-Amerikában nagyban fogyasztják. A kamcsadálók a légyölő galóczából főznek részegítő italt. De nem folytatom, mert, bár mennyire érdekes volna ezeket ismertetni, én csak egyetlen egyről, a legnemesebbéről, a borról kívánok egyet-mást elmondani.

* * *

A bor élvezetének kezdete teljesen elvész az őskor homályában, s már a Biblia első lapjain ott találjuk a bor hatásának leírását, a miből kitetszik, hogy már évezredek óta bor mellett vigadozott és szomorkodott az ember. Ebből azután következik, hogy a bor készítése felettébb egyszerű dolog lehet, ha már évezredek előtt értették, s talán minden emberi beavatkozás nélkül magától is keletkezik. Valóban úgy van, az ősznek legkésőbbi s legbecsesebb gyümölcse a szőlő, s az ember önkéntelenül

* Előadatott az 1899. december 9-iki természettudományi estélyen.

ismerkedett meg a borral, midőn a szőlőt télire el akarta tenni; mert az édes levű gyümölcs megzúzódván, minden mesterséges beavatkozás nélkül erjedésnek indult, forni kezdett, s lassanként megtisztulván, borrá alakult.

Ez átváltozás bizony nagy meglepetést okozhatott, hogy még a Biblia is érdemesnek tartotta foglalkozni vele; de azután, hogy az ember megismerte a bort, nagyon is megbékült az átváltozással. Hogy a régiek milyen becsben tartották a bort, annak bizonyosságául szolgálhat, hogy a bornak külön istene volt: Rómában Bacchus, Görögországban Dionysos, kiket külön ünnepélyeken, bacchanáliákon tiszteltek.

Milyen borok lehettek azok, melyet a régiek ittak, nagyon bajos kinyomozni; mert hajdanta a szeszes italokat egyáltalában »bor«-nak nevezték. Így a sörnek *árpabor* (oinosz krithinosz) volt a neve s igen gyakran megesik, hogy a bort nyomozván, a sörre bukkanunk, arra az italra, melynek fölfedezését általában a germánoknak tulajdonítják, melyről pedig ma már tudjuk a régi papirusok révén (Papyrus Anastasii, Papyrus Sallier), hogy az ősi Egyiptomban több ezer évvel Krisztus születése előtt árpabort, tehát sört ittak s attól le is részegedtek, miként A n e m a n a m-nak dorbézoló tanítványához, P e n t a u r-hoz intézett levele bizonyítja.

De ne térjünk át a borról a sörre, csak konstatáljuk, hogy bizony-bizony e tekintetben is nagyot változott az izlés, s a régiek borát nem szabad a mi borainkkal összehasonlítani. Például a régi görögökre nézve legyen szabad H o m e r o s-ból a következőket idézni (Ilias XI. 638): »Az isteni termetű hölgy (Hekamede) a kupában levő pramniumi borra érczreszelőn kecskesajtot reszelt s reá fehér lisztet hintvén, az így készült pompás itallal vendégelte meg látogatóját«. Ne irigyeljük tőle.

A u s o n i u s szerint a *dodrá*-nak nevezett szeszes italban volt víz, méz, bor, kenyér, bors, füvek, olaj és só.

Ennek se volna kelete mai nap!

A mi bort a régiek élveztek, arról főleg a római írók révén szerezhetünk tájékozást, s méltán meglepődünk, hogy bizonyos igen fontos műveletekről milyen helyes fogalmaik voltak a rómaiaknak. Álljon mutatóul egy pár szemelvény:

Plinius említi, hogy a végből, hogy a szőlő édesebb legyen, a kocsányát elcsavarva, tovább kell a tőkén hagyni.* A szalmán szikkasztott** szőlőből *szalmabort* készítettek, akár ma a Rajna mentén. Az *ürmősbor* készítéséhez is értettek; legalább Plinius írja, hogy 40 sextarius musthoz 1 font pontusi ürmö veendő, s azzal a mustot felére be kell főzni.***

* »ut dulcia praeterea fierent asservabant uvae diutius in vite pediculo intorto«.

** Geoponica, VII. 18. 10 nap 10 éjjel a szabadban, 5 napig árnyékban.

*** XXIII. 26.

A napon szikkasztott szőlőből készült a *passum*;* a felére befőzött mustnak *defrutum*, a harmadára vagy negyedére befőzöttek *sapa* volt a neve.

Sőt egy kis erőltetéssel azt is állíthatnók, hogy még a *pezsgő* sem volt ismeretlen előttük; hiszen Vergilius egy mulatságot leírván, ezeket mondja hőséről: »ille impiger hausit *spumantem* pateram«, tehát gyorsan űrité a *habzó* kelyhet. Meggyújtható borról »vinum ardens« is van említés. A legjobb borok a Horatius megénekelte falernumi, caecubai, formiani, massicai és calenai borok lehettek. Ismerték a csigerét vagy lórét, melynek *posca* volt a neve. A *vinum crucium*-ról azt mondja Lucilius, hogy még a rabszolga is inkább a keresztre feszítette magát, hogy sem ivott volna belőle.

Ha a mi tokaji borunk a formiani borral van rokonságban, mert innen került hozzánk a furmint szőlő, vajjon nem lehetne-e kisütni a rokonságot a római vinum crucium és a magyar »rabvallató« és »bicskanyitó« borkülönlegességek között? — Ne kutassuk.

Szüreti vakációt már akkoriban tartottak,** s ezt Constantín 30 napban állapította meg.

A szőlőt a fagy és dér ellen füstöléssel védelmezték, mint mi, de az égetendő giz-gaz közé három darab eleven rákot is kellett tenni s úgy égetni el.***

Szüretkor az éretlen és romlott szőlőt a többi közül gondosan ki kell válogatni.†

A préselésnél megkülönböztették az előmustot (protopon, vinum primarium) és másodját (deuterion, v. secundarium).

A mustot gipszezni szokták és hét sextarius mustra egy hemina gipszet vettek.

Hogy a bor meg ne romoljék, a bortartó edényt használatba vétele előtt venyigehamuval és tengeri vízzel kimosták és kiszurkozták.

Már Plutarchus észrevette, hogy a hideg az erjedést késlelteti.††

Kézés helyett a hordóban viaszkból, szurokból és tömjénből készített keveréket égettek el (picare dolia).

A bort részint doliumokba, részint congiusokba, részint amphorákba, részint bőr-tömlőkbe tették el, mely utóbbiakat olajjal és gyantával készítették elő a bor befogadására. A bortartó edényeket majd a földbe ásták, majd pinczékbe, majd az apotékába (mely szó akkor éléskamrát jelentett), majd a fumariumba, füstölő kamrába, helyezték el, mely

* Hesiodus Op. 611.

** Suet. Aug. 35.

*** Plin. XVII. 70.

† Col. I. 1.; III. 21.

†† Quest. nat. 27.

utóbbiban hosszú idő alatt annyira kiszáradt, hogy a tömlőből késsel kellett levakarni, langyos vízzel feláztatni és megsűrni (*saccatio vinorum*)*.

A bort többnyire vízzel, még pedig ugyanannyi vízzel elegyítve itták (*vinum delutum, mulsum és merum*).

A rómaiak szerint a fiatal bór hűt, az ó bór melegít, a középkorú kutyanak való (*prandia canina*).**

Hogy bórban van az igazság, Ciceró-nál és Plinius-nál is olvashatjuk.***

A bor higitására és hűtésére igen bölcsen főtt vízből készített jeget használtak s a boros pohárba dobták.†

Tudták, hogy a hordót nem szabad félben hagyni, de töltegetni kell (*nutrire*) s a seprűről le kell a bort fejteni, mert különben a meleg idő beálltával megsavanyodik.††

Cato már a kénezést ajánlja s tojásfehérjét használ a bor tisztítására;††† ajánlják továbbá a silányabb boroknak a jobb borok seprűjére való lefejtését.§

Ismerték a nyúlós bort (*vinum pendulum*), a záptojás szagút (*v. putridum*), a borvirágot (*flores*), a poshadt bort (*v. vapidum*), sőt a műbort is (*vina conditiva*), melynek készítésével a csaló, aljas, hazug görögöket (*mendax, perfidus, malignus, callidus*) vádolják.

Vergilius szerint§§ a szkíták, s bizonyára származékaik, a hunok, avarok, kunok, magyarok nem a szőlő levét, hanem árpabort (sört), kölesbort, erjedt berkenye-levet és kierjedt lótejet ittak; ezt mondja Priscus rhetor az Attila udvarában látottak nyomán. E szokás még az új hazában is megmaradt, hiszen Miklós nádor 1226-ban meghagyja a pannonhalmi apátság udvarnokainak, hogy mindenik tartozik az egyház dézsma-árpájából évenként 2 akó sört főzni; nyilván ez se lehetett olyan, mint a mostani pilseni, vagy a kőbányai!

A *kumis*, a kierjedt lótej élvezete is nagyon el lehetett hazánkban terjedve, mert a XIII. századbeli oklevelek szerint a jobbágy az udvarokba, kolostorokba és apátságokba a kalács-adón kívül kumis-adót is köteles volt fizetni, sőt kumis-tárnokok is voltak, a kik ez adót beszedték.

Sőt a kölesbor is igen sokáig tartotta magát; legalább erre következtethetünk abból, mit Oláh Miklós 1536. évben ír a kunokról,

* ita exsiccat in utribus ut derasum bibatur.

** Gell. XIII. 29.

*** Ciceró, Top. 20; Plinius, XIV. 28.

† Plinius, XXXI. 3. 23; Martialis, XIV. 107; Seneca.

†† Aristoteles: »Quoniam superveniente aestatis calore solent faeces subverti ac vina acescere«.

††† Geoponica, VII. 32.

§ Col. XII. 28.

§§ Georg. III. 380 »et pocula laeti fermento atque acidis imitantur vitea sorbis.

mondván, hogy »kölesből és vízből bizonyos italt készítenek, melyet búzának neveznek«.*

Eleink hajdanában a mustot, az új bort (rámpást) kedvelték, s az ó bort a cselédséggel itatták meg; ekkor érdemelte ki a folyton édesen maradó tokaji aszúbor »a borok királya« elnevezést, melyet ma is megtart, noha a mai izlés a kevésbé testes, zamatos borokat keresi. Bizonyítják ezt a középkori oklevelek, de különösen Czobor Erzsébetnek férjéhez írott egyik levele.

Az ó borról különben azt gyanítom, hogy a hiányos kezelés következtében virágos, eczetes vagy nyúlós lehetett, azért került a cselédek asztalára.

Őseink régente a bort igen nagy mértékben fogyasztották; a középkori bilikomok, kupák, vedrek mellett mai boros poharaink gyűszű számba mehetnének. Erős borból ilyen mennyiséget nem lehetett fogyasztani súlyos következmények nélkül, ezért azután a könnyebb borokat keresték; ily szempontból vizsgálva a dolgot, érthetővé válik, hogy Nagy Lajos királyunk a szabadszállási szőlőkből szedette a királyi asztal számára a bort,** mely borokat mi bizony épen nem tartunk királyi asztalra valóknak.

A magyar borok lassanként a külföldön is jó hírre tettek szert, különösen a tridenti zsinat óta, midőn a római pápa a tokaji, helyesebben táljai bort a világ első borának mondotta, közkedveltségű lett a fejedelmi udvarokban a tokaji bor; s tudjuk, hogy a Rákócziak is többnyire tokaji borral tartották melegen a lengyel, svéd, francia stb. barátságát.

Borpancsolók már régen is voltak hazánkban.***

De hagyjuk a történelmi visszatekintéseket, s vizsgáljuk a bor keletkezését a tudomány mai álláspontján s kérdezzük: Mi is történik tulajdonképpen a szőlő levéllel, a musttal, midőn erjedés következtében édes ízét elveszítve, részegítő itallá, azaz borrá változik, mely már nagyon sok mindenfélének volt okozója s nemcsak a családi életben, hanem országok életében is többször jelentékeny, sőt döntő szerepet játszott!

Ha a tisztára szűrt mustot mérsékelten meleg szobában magára hagyjuk, pár nap alatt elveszti átlátszóságát, zavarossá válik, apró gyöngöcskék szállanak fel belőle, melyeket összegyűjtve megvizsgálhatunk. Ekkor meggyőződünk, hogy a gyöngyök alakjában felszálló gáz nem más, mint a közéletben szénsavniak nevezett gáz, melyben a gyertya kialszik, s mely a kristálytisza meszes vizet zavarossá teszi. Ha azután

* Usum habent Cumanij cujusdam liquoris ex milio et aqua suo more expressis, quem buzam vocant.

** K a t o n a, Hist. X. 478.

*** A borpancsolók ellen már az 1723: CXVIII. és 1729: XII. törvényzikk intézkedik.

a szénsavfejlődés megszűntével az újra megtisztult folyadékot megizleljük, tapasztalni fogjuk, hogy édes ízét teljeseen elveszítette. Valószínű tehát, hogy az édesízű czukortartalomtól származott a szénsav; vajjon nem keletkezett-e még más is a czukorból a szénsavon kívül?

Próbáljuk meg mind a friss, mind a kierjedt mustot desztillálni. A friss mustból lepárlás közben lecseppegő színtelen folyadék nem más mint víz; a kierjedtnek párlata azonban lángra lobbantható s ezen felül más tulajdonságai is elárulják, hogy ez a szesz vagy borszesz. Ez alapon kimondhatjuk, hogy az erjedés alkalmával a mustban levő czukorból borszesz és szénsav keletkezik s a czukor eltűnik.

Hogy erjedés közben a czukor eltűnik, nemcsak az bizonyítja, hogy a must erjedés következtében édes ízét elveszíti, hanem a czukormérő is igazolja, a mely a kierjedt mustban a nulláig süllyed.

De hát mi okozza az erjedést?

Tegyünk egy cseppet az erjedő mustból a mikroszkóp alá; kellő nagyításban fel fog tűnni, hogy a mustban nagyszámú részint egymással összefüggő, részint külön álló gömbölyű, tojásdad, hosszúkas, citromalakú, hurka forma, útmutatóra emlékeztető sejtek (1. ábra) uszkálnak, melyek kedvező körülmények között nagyon elszaporodnak.

Miképen történik e szaporodás? Az egyik sejt oldalán parányi kis bimbócskát pillantunk meg (2. ábra), mely a szerint, a mint a viszonyok kedvezők vagy kedvezőtlenek, pár óra, vagy pár negyedóra lefolyása alatt az anyasejt nagyságát éri el; ekkor már mind a ketten kezdenek bimbózni és így tovább, míg fejlődésüket a táplálék hiánya, vagy más kedvezőtlen körülmény meg nem akasztja. Ezt a szaporodásmódot sarjadzásnak nevezzük.

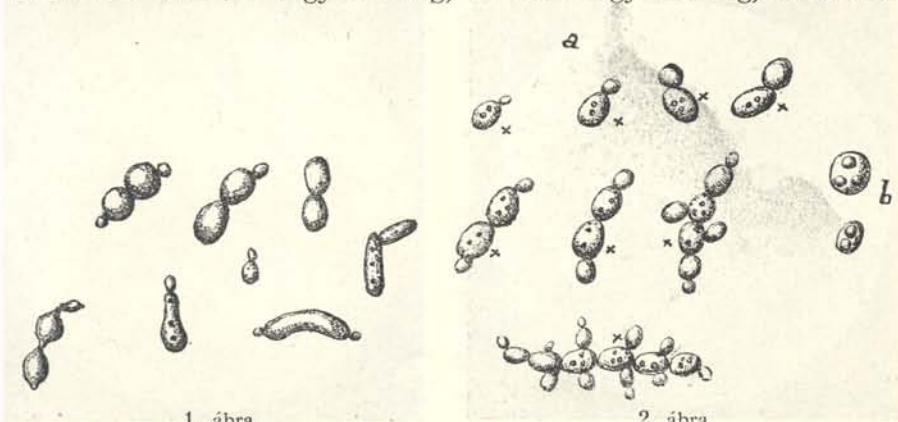
Van e sejteknek még egy más szaporodásmódjuk is, midőn magában a sejtben parányi golyócskák (ascospórák, 2. ábra *b*) keletkeznek, melyek a külső kedvezőtlen viszonyoknak sokkalta jobban ellenállanak, hideget, meleget, táplálékhiányt, szárazságot éveken át kibírnak; ha azután jó sorsuk ismét kedvező helyzetbe juttatja őket, azonnal kihajtanak és rendszeresen sarjadzó sejteket alkotnak.

Nem lehet kétségbe vonni, hogy a mustnak borrá alakulását ezek a parányi sejtek okozzák; hiszen, ha a friss mustot palaczkba tesszük s a palaczkot vattával bedugaszolva, felforraljuk, és a vattadugaszt nem bolygatjuk, évek múlva is édes marad, nem erjed, s benne az előbb említett sejteket nem találhatjuk.

Ha azonban az ily módon konzervált musthoz csak egy olyan tű hegyével nyúlok, melyet erjedésben levő musthoz érintettem, az erjedés rövid időn ezen is bekövetkezik s benne az erjedést okozó és élesztőnek nevezett organizmusok elszaporodnak.

Megfigyelték továbbá, hogy, különben hasonló körülmények között, annál több élesztő keletkezik, minél több cukor volt feldolgozandó, s így nyilván való s bővebb megokolásra nem szorul, hogy az élesztőnek nevezett s a *Saccharomyces*-féle penészek csoportjába tartozó növények azok, melyek megélhetősökre kedvező körülmények között a cukrot szeszé és szénsavvá változtatják, tehát a bornak, sörnek és más szeszes italnak ők a létesítői.

Ezeknek a mikroorganizmusoknak parányi spóráit, magvait, melyek kivált ősszel nagy mennyiségben uszkálnak a levegőben, felkapja a szél; a spórák oda tapadnak a szőlőbogyó héjához, a bogyóra reá hordja a bogár is, a nyalakodó darázs is, s ha azután a leszedett szőlőt összezúzták, belekerülnek a mustba s ott megtalálván táplálékukat, ha a hőmérséklet se nem nagyon hideg, se nem nagyon meleg, csakhamar



1. ábra.

2. ábra.

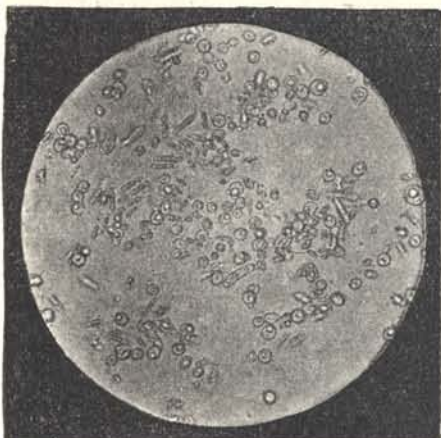
1. ábra. Az élesztőfélék különböző alakja. — 2. ábra. Az élesztő szaporodása. x az anyasejt; a sarjadzás; b ascospórák.

szaporodásnak indulnak, a mustot kierjesztik. Ha a táplálék elfogyott, vagy a keletkező szesz működésüket megakasztja, vagy végül, ha az őszi hideg következtében a pincze felettébb lehült, lassanként a fenékre ülepsznek s a borseprűnek nevezett piszkos üledéknek legnagyobb részét teszik. Az erjedés folyamatát a 3—7. ábra érzékíti.

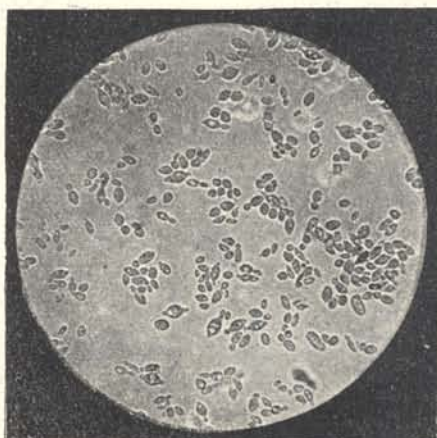
Ezekről az élesztőkről, melyek működésének termékeit: a bort, a sört már évezredek óta élvezzi az ember, mellettök vigad és busul, a legközelebbi multban, mondjuk a XIX. század első felében, még alig tudtunk valamit. Nem is csoda, hiszen nem voltak mikroszkópjaink, melyek segítségével az ő szabad szemmel nem látható munkájokat megfigyelhettük volna. Most azonban már derülni kezd a szemhatár s remélhető, hogy a közel jövőben nem kis mértékben úgy fogjuk szabályozhatni az erjedést, hogy a jobb minőségű bor és sör készítésére kedvezőbb fog lenni, mint eddigi eljárásunk, melyben a véletlennek igen nagy szerep jutott.

Immár tudjuk, hogy a jó bor készítésére nem elegendő a jó szőlő és a jó must, hanem, hogy jó élesztőre is van szükség; mert ha az erjedésben véletlenül valamely silány élesztőfajta kerekedik felül, a kitünő anyagból is csak közepes, vagy silány bor keletkezik. Nem akarok félreértetni, azért legyen szabad ezt a nagyjelentőségű elvet, melyet a legelső sorában hirdettem, kifejezni.

Az előadottakból nyilvánvaló, hogy a bor szesztartalma és a must cukortartalma között a legszorosabb kapcsolat van. A ki tüzes, erős, tartós jó bort akar készíteni, mindenekelőtt arra törekedjék, hogy szőlője minél édesebb legyen, hogy a mustban a szeszképződésre minél több anyag jusson. Ezt elérhetjük, ha csak olyan szőlőfajta-t ültetünk, mely



3. ábra.



4. ábra.

3. ábra. Természetes musterjedés. Erjedés kezdetén mindenféle szervezetek láthatók.

4. ábra. Természetes erjedés. Az idegen szervezetek eltűntek a Saccharomyces-ek uralkodnak. Mind a kettő 460-szor nagyítva.

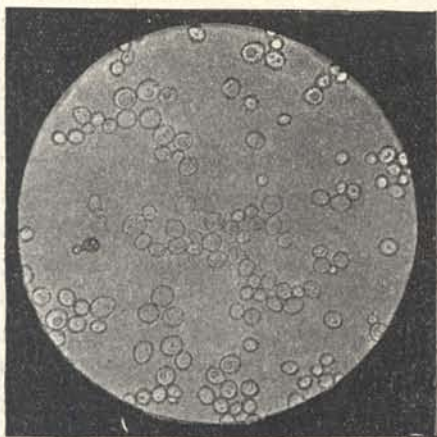
nálunk rendes években megérik; ha a szőlőt elég ritkán ültetjük, hogy a Nap sugarai minél jobban ériék; nemcsak nem szedjük le a leveleket, hanem a peronospora stb. ellen védelmezzük, mert a levelek készítik a cukrot; ha nem szüretelünk korán, de megvárjuk, míg a levelek a cukor készítését meg nem szüntetik, vagy míg a fűt kocsánya el nem fásul stb.

A mely mustban kevés a cukor, abban a legjobb élesztő sem készíthet sok szeszt, mert nincs miből. Azonban az élesztőnek is megvan a maga nem jelentéktelen hatása a borra. Ma már hatvannál több különböző élesztőfajta-t ismerünk, melyek nem annyira alakjukra, mint a meleg, a hideg, az alkohol, a savak stb. iránt való érzékenységekre nézve

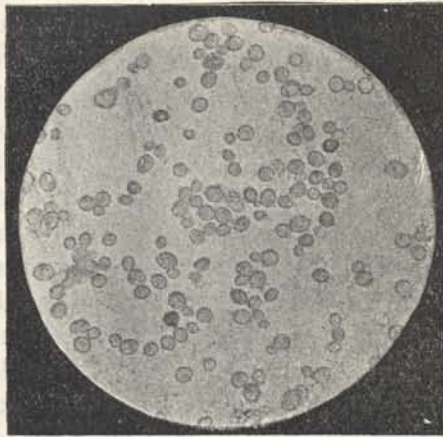
s az erjedés melléktermékei tekintetében különböznek egymástól. Az erjedés e melléktermékei azok, melyek a bor jellemére, ízére, szagára, zamatjára stb. igen nagy hatással vannak, s így a bor értékére is.

Szükségesnek látom erre vonatkozó véleményemet tüzetesebben kifejtteni.

Az élesztők a *Saccharomyces*-félék közé tartozó penészek. Különböző szőlőfajtáink a *Vitis vinifera* családba tartoznak, s leveleik nagysága, színe, alakja, bogyóik nagysága, íze, zamatja stb. szerint különböznek egymástól. Ugyanazon talajra egymás mellé ültetünk korai madelein, kék burgundi, furmint, chasselas, sárfehér, muskotály stb. szőlőt; mindenik különböző színű, más-más ízű, más-más érésű fürtöket fog teremni,



5. ábra.



6. ábra.

5. ábra. Tiszta erjedés tokaji élesztővel. — 6. ábra. Tiszta erjedés magyaradi élesztővel.
A nagyítás 500-szoros.

jóllehet ugyanaz a napfény éri, ugyanaz az eső áztatja s ugyanabból a talajból táplálkozik.

Épen így, ha én egyazon sterilizált, tehát olyan mustba, melyben az eredetileg benne levő élesztőket megöltem, különböző fajta élesztőket teszek: különböző ízű, különböző zamatú stb. bort kaphatok; de valamint nem minden talajon terem olyan jól a furmint, mint Tokaj Hegyalján, a rizling, mint Johannisbergen, vagy Csombordon, a kéknyelű, mint Badacsonyban, vagy Somlyón, a burgundi mint Franciaországban: úgy abszolút legjobb borélesztő sincsen. A mint ki kell puhatolni, hogy a talajviszonyokhoz stb. képest, melyik szőlőfajta ültetése a legmegfelelőbb: úgy ki kell eszelni azt is, hogy melyik élesztőfajta az, a mely valamely mustból aránylag a legjobb bort készíti. A borélesztőkkel eddig tett,

gyakran nem kedvező tapasztalatok mind e szempontok elhanyagolásának tulajdonítandók.

De miképen lehet ezeket a rendkívül parányi élesztőket, melyeket szabad szemmel nem is láthatunk, fajta szerint elkülöníteni és külön tenyészteni?

Az eljárás, melyet Hansen dán tudós fedezett föl, s melyet azóta több irányban tökéletesítettek, a következő:

Az erjedő folyadékból, melyet előzőleg alaposan összekevertem, egyetlen cseppet veszek, összerázom 15—25 cm³ lepárolt vízzel s ennek egy cseppjét mikroszkóp alá helyezvén, megolvasom, hogy hány sejt van benne; ebből kiszámíthatom, hány sejt volt az egyetlen csepp eredeti erjedő folyadékban. Tegyük fel, hogy 10000; ebből következik, hogy, ha én egyetlen csepp eredeti erjedő folyadékot 10000 cm³, azaz 10 liter desztillált és sterilizált vízzel összekeverek s hosszas rázogatas után egyenletesen elosztok: e víznek minden köbczentiméterében valószínűen csak egyetlen egy sejtecske lesz található. Ha 100 db. kis palaczkot sterilizált musttal megtöltök s ezek mindenikébe csak egyetlen köbczentiméter felhígított élesztőt teszek, ezek ott elszaporodván, a mustot kierjesztik, és én a szóban levő élesztőből 100 tiszta tenyészetet kaphatok. E számítás matematikailag helyes, de a gyakorlatban nem egészen így áll a dolog; mert valószínű, hogy 10—12 üvegbe nem jut egyetlen sejt sem, más 10—15 üvegbe pedig két vagy több sejt is kerül, a szerint, a mint a sejteket összerázás útján egymástól különválasztani sikerült. Ámde 70—80 tiszta tenyészetre így is számíthatunk; de az is lehetséges, hogy ezek között 50—60, sőt 70 is egyforma, csak a többi különböző, a mit azután eldönteni a további tüzetes vizsgálatok feladata. Visszatérve kiinduló pontunkra, mondjuk ki, hogy azzal, midőn nem engedjük, hogy a mustot akármilyen, a szőlőfürtre véletlenül kerülő élesztő erjessze, hanem egy már ismert, jó tulajdonságú, tisztán tenyésztett élesztővel indítjuk erjedésnek: nagyban hozzájárulunk a bor javításához és értékesebbé tételéhez.

Ezt mondja az elmélet; gyakorlati megvalósítása azonban nem kis nehézségekbe ütközik, mindenek előtt azon okból, hogy a mustot sterilizálni nem lehet. Az élvezetre szánt folyadékoknak sterilizálása csak két módon történhetik, még pedig vagy a folyadékot kell fölmelegíteni olyan hőfokig, melyen a benne eredetileg meglevő organizmusokat megöljük, vagy pedig olyan szűk likacsú szűrőkön kell átszűrni, mint a minőket az ivóvízben levő baktériumok visszatartására használunk. A fölmelegítés azonban egy részről sokba kerülő, költséges eszközök berendezését követeli, más részről pedig a melegítéstől a bor kellemetlen főtt ízt kap, a mi értékét alászállítja, a szűrést pedig a mustnál nem alkalmazhatjuk, mert a sűrű must a lyukacsákat néhány percz alatt betömi s a must nem csepp az többé rajtok.

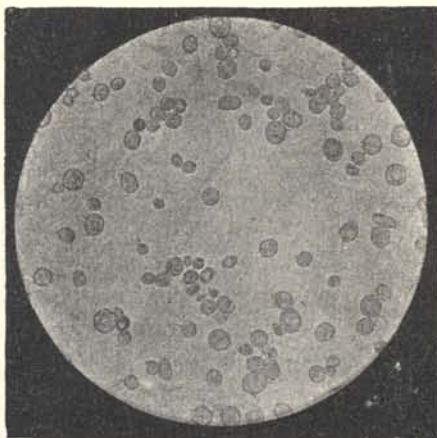
Mit tegyünk tehát, ha a tisztán tenyésztett élesztők jó tulajdonságait a gyakorlatban értékesíteni akarjuk?

Nem lehet célom e helyen a borkezelést apróra fejtegetni; csak annyit mondok el, a mennyire e fontos elv gyakorlati alkalmazásának megértésére szükségünk van. Az élesztők spórás magvai a szőlőhézson nyugvó állapotban vannak s bizonyos időre van szükségök, míg erjedést okozó állapotba mennek át; ha tehát én a sajtó alól kifolyó musthoz, azon frissében, megfelelő mennyiségű előkészített s így erjesztésre alkalmas állapotban levő, tisztán tenyésztett élesztőt teszek: ez kedvező körülmények között elnyomja, és a saját készítésű alkoholával és szénsavával megakadályozza az eredetileg jelenlevő, de még szunnyadó spórák fejlődését, s az erjedést maga végzi el. Ez az az eljárás, melyet jelenleg alkalmazunk, s mellyel a hozzáértő egyének máris elismerésre méltó eredményeket értek el, s mely jövőben, még okosabban alkalmazva, még szebb sikert ígér.

Sajnos, hogy még nem sikerült megállapítanunk és kitenyésztelnünk azokat az élesztőfajtákat, melyeket egyes borvidékeink borainak javítására alkalmazni kellene. Külföldön van ugyan több intézet, mely ilyen tisztán tenyésztett borélesztőkkel kereskedik; én azonban, jól megfontolva a dolgot, az idegen élesztők alkalmazását nem ajánlom.

Sok ember megjárta már a külföldi után való kapkodással; nem minden válik be minálunk, a mi külföldön jónak bizonyult s a mi nálunk jó, gyakran a külföldön úgyszólván értéktelen. Bizzuk a dolgot a mikroszkóppal és a chemiával bánni tudó egyénekre; mert bizony úgy járunk, mint az alföldi gazda, a ki olvasván, mennyi tejet ad az algai, hollandi misbachi tehén, drága pénzen beszerzi őket s itthon azután nagy bosszúságára arról győződik meg, hogy a drága tehén az alpesi s más buja legelők hiján még úgy sem tejel, mint azok a tehének, melyeket az újak kedvéért gazdaságából kiküszöbölt.

Vajjon csakugyan ne értékesítsük egyelőre ezeket a fontosnak látszó elveket? Igen, de ne tisztán tenyésztett élesztők révén, hanem oly módon, hogy valamely jobb nevű borvidékről, melynek bora a mi vidékbelinkkel egyezik, a mi szüretünk megkezdése előtt néhány nappal hozatunk egy pár postakosár szőlőt; ennek a legszebbjét, legépebbjét



7. ábra. Tiszta erjedés ménesi élesztővel.
500-szoros nagyítás.

tiszta kézzel leszedve, szétnyomkodjuk s tiszta edényben tiszta ruhával vagy vattával bedugaszolva a szobában erjedni hagyjuk, s ha már javában erjed, ebből minden hektoliter friss mustra egy-egy litert veszünk. Természetes, hogy a jó mustot a termés nagyságához képest kellőképen elszaporítjuk. Ezt az eljárást *nemes élesztővel való kezelésnek* nevezem; sok esetben már igen szép eredménnyel bevált.

Minden félreértés elkerülése végett kijelentem, hogy e fejtegetéseimmel nem akarom azt mondani, hogy az alföldi vinkóból tokaji élesztő segítségével tokaji bort varázsolunk elő, mert ehhez még más is kellene; csak azt állítom, hogy a megfelelő, tisztán tenyésztett vagy nemes élesztő alkalmazásával ugyanabból a mustból jobb, zamatosabb, egészségesebb, könnyebben derülő stb. bort állíthatunk elő, mint a nélkül, a mi minden esetre nagy vívmánynak mondható s így kívánatos lehet, hogy használata minél jobban elterjedjen.

A borokat színök szerint, fehér, vörös és siller vagy kástélyos borokra osztjuk.

Miért vörös a vörös bor, és miért nem kék? A pezsgő szintén kék szőlőből készül; miért nem vörös, ha már kék színű nem lehet, miért világosabb színű igen sok fehér bornál is?

A legtöbb kék szőlőnek a leve épen olyan, mint a fehér szőlőé; a festő anyag ugyanis kizárólag csak a szőlő héjában van; ha a megzúzott kék szőlőt azonnal kisajtoljuk, épen olyan fehér bor készül belőle, mint akármelyik fehér szőlőből. Így állítják elő a champagnei pezsgőborokat, melyekről pedig tudjuk, hogy majdnem színtelenek. A kék festő anyag csak a szőlő héjában lelhető, s ez az édes mustban nem oldódik fel, mert feloldásához alkoholra, szeszre is van szükség; ezért erjesztik a vörös bort a törkölyön, az összezúzott szőlőszemekben, s csak két-három hét múlva sajtoltják ki, midőn a keletkező alkohol a festő anyagot kioldotta. A borban levő savanyú hatású anyagok azután a kioldódott kék festő anyagot megvörösítik, mint a hogy rendszeren minden növényi kék színű festő anyagot meg szoktak vörösíteni.

Mínhogy az erjedő új bor a törkölyben levő szőlőmagból, héjból a festő anyagon kívül fanyar ízű cersavat is old ki, ez az oka, hogy a vörös bor fanyarabb ízű a fehéknél, s hogy némely esetben az orvosok épen cersavtartalma miatt sikerrel alkalmazzák betegeiknél.

Az igen régi vörös bor azonban idővel színét veszíti, mely a fekvő palaczk oldalára szorosan rátapadó pala-színű szürkés üledéket alkot. Ezt sokan annak tulajdonítják, mint ha a bor festve volna; tévednek, mert a természetes vörös bornak épen ez, rendes tulajdonsága.

A fehér bor végül sárgás színét jórészt a hordó-dongáiból kivont, s a pinczekezelés következtében főleg hümuszsavakká változó cersavnak

köszöni. Ez az oka, hogy rendszeren minél tovább áll a hordóban a bor, annál sárgább szokott lenni.

Mínősége szerint a bort liqueurborra, pezsgőre, peccsenyeborra és asztali borokra osztjuk.

Hát a tokaji borról, a borók királyáról, a legkitünőbb liqueurborról ne emlékezzünk meg pár szóval?

A tokaji bor főleg a furmint szőlőből készül, melynek őseit IV. Béla, vagy Nagy Lajos királyunk hozatta Olaszországból s a formiánium szőlőből lett a furmint. Ez a szőlő kedvező időjárás esetén érés után a tőkén hagyatván, megránczosodik, megtöpped s az úgynevezett aszúszőlőt alkotja. Ha az aszúszemeket nem szedik le a fűtről, hanem azon módon, a mint a szőlő termett, tehát az aszúszemekkel egyetemben dolgozzák fel: a nem édes, de tüzes s idővel felséges zamatúvá váló szamorodni bor (szamo rodne = magától nőtt, természetes) válik belőle. Ha azonban az aszúszőlőt kiszedve, egy-egy gönczi hordóra (137—140 liter) 1, 2, 3, 4, 5 puttony (30—35 liter) aszúszőlőt vesznek, jól összetiporják, s a közönséges musttal 12—48 óráig kipréselés előtt állani hagyják: a cukor tartalma 30, sőt 34%-ra is emelkedik. Ebben a mézédességű mustban az élesztő még akkor sem tudna teljes erővel erjeszteni, ha a tokaji pinczék nem volnának olyan hidegek; így azonban 12—13 térfogatszázalék szesznél több még hónapok alatt sem képződtetik, 6—7% cukor erjedetlenül marad, s a bor édes ízét állandóan megtartja. A szesz és cukor jelenléte, továbbá a hideg pincze meggátolja az erjedést: az élesztő befejezi tevékenységét, a fenékre ülepszik s a bor lassan-lassan megtisztul s olyan lesz, mint a kristály, iható drágakő; oly felséges illattal és zamattal, melynek páráját hiában keresnők.

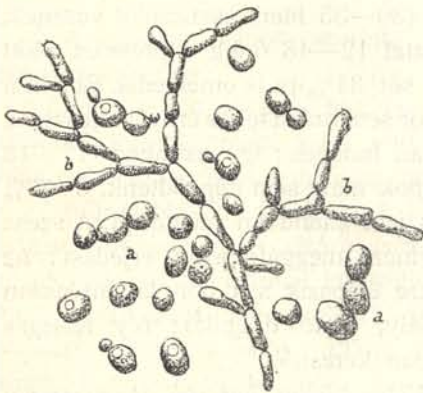
A mi a pezsgőt illeti, 1690. és 1710. között jött reá Perignon haut-villersi benczés, miképen lehet az erjedés közben a palaczkban képződő seprút (depôt) eltávolítani a nélkül, hogy a palaczkba szorult szén-savnak nagyobb része elillanna; ezzel a fölfedezésével világra szóló iparnak vetette meg alapját, mely különösen a XIX. század közepe óta rendkívül felvirágzott, s mely nemcsak hazájában, hol évenként 20—25 millió palaczk pezsgőt készítenek, hanem világszerte nagy lendületet vett.

E célból a frissében kipréselt mustot összekevervén, kierjesztik, derítés, kénezés, szűrés útján megtisztítják s azután hektoliterenként 2—3 kg kandis-cukrot oldva fel benne, palaczkra töltik s bedugaszolva erjedni hagyják. A fejlődő szénsav ily módon vissza van tartva; ha az erjedés megszűnt, ügyes fogással kifecskendezik belőle a dugaszra ülepített élesztőt (degorgálják) s a kifecskendezett bor helyébe liqueurnek nevezett borból, cukorból, cognacból stb. készült folyadékot téve, véglegesen bedugaszolják és dugaszát lekötözik. Nagyon természetes, hogy a kötelékek meglazításakor a dugasz durranással kirepül s a bor erős habzásnak indul.

Lehetetlen, hogy meg ne emlékezzem egy pár elhanyagolt magyar borkülönlegességről, minő a *ráczi ürmös* és a *fölti ürmös*, melyek ez idő szerint csak helyi jelentőségűek. Csak sajnálni lehet, hogy a külföldről behozott sherry, malaga, port, malvasia, madeira hangzatos címeken forgalomba bocsátott pancsokat nem vagyunk hajlandók kiszorítani velők az országból; pedig hogy az elsoroltak műborok, ország-világ tudja. De hát ilyen a magyar ember: inkább keresi és fizeti meg a külföldit, mint a hazai terméket. Ez bizony nem a műveltebb népek szokása, nehezen is egyeztethető össze a magyar hazafisággal, az önbizalommal s a nemzeti büszkeséggel.

*

Végül legyen szabad még egyet-mást elmondanom a legközönségebb borbetegségekről.



8. ábra.

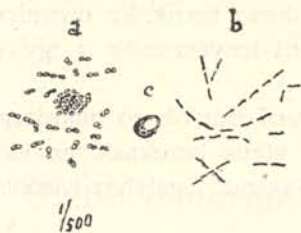


9. ábra.

8. ábra. Az élesztő és a borvirág függő cseppben nevelve. 500-szoros nagyítás. *a* élesztő; *b* borvirág. — 9. ábra. Borvirág 500-szor nagyítva.

Tévedne, a ki azt hinné, hogy az élesztők az egyedüli mikroorganizmusok a borban. Sajnos, hogy még mások is vannak, melyeknek működését éppen nem látjuk szívesen, sőt félünk tőlük. Így a leggyakoribbak egyike a *borvirág*; hosszúkás sejtekből áll (8. és 9. ábra), melyek a bor felszínén kezdetben finom fátyolszerű hártát alkotnak; mely későbbben több felé összetűrődvén, turószerű alakot ölt, és a borban levő szeszt elpusztítván, végül teljesen ihatatlanná teszi. Ma már ennek is ismerjük a megélhetése föltételeit; tudjuk, hogy a levegő oxigénje nélkül megélni nem tud, s hogy ennél fogva csak a félig telt vagy rosszul dugaszolt palaczkban, vagy a félig telt hordóban élhet meg s így könnyen védekezünk[†] ellene.

A másik az *eczetesedés* coccusai és pálczái (10. ábra); ezek is kezdetben felette vékony hártát alkotnak a bor színén, mely azonban idővel ujjnyi vastag kocsonyaszerű anyaggá válik, a mely milliárd és milliárd



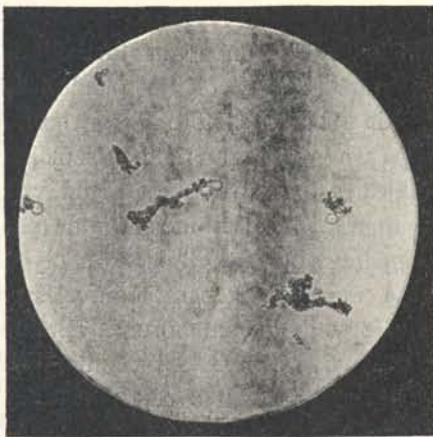
10. ábra.



11. ábra.

10. ábra. Eczet-élesztő. *a* coccus alak; *b* pálczika alak; *c* élesztő sejt, összehasonlításul. — 11. ábra. Nyúlósság. *a* a nyúlósság organizmusa; *b* élesztő sejt összehasonlításul. A két ábra nagyítása 500-szoros.

parányi sejtből áll. Ennek is az oxigén a létföltétele, a mely az alkoholt eczetsavvá változtatja. Jól záró palaczkban, vagy gondosan töltögetett hordóban nem lehet eczetes a bor, mert noha e parányi organizmusok



12. ábra.



13. ábra.

12. ábra. Keserű ízt okozó organizmusok. — 13. ábra. Tejsavas erjedésben levő bor. Mind a kettőn 500-szoros a nagyítás.

nem hiányoznak belőle soha, de oxigén hozzáférése nélkül kárt még sem tehetnek benne.

Másképen áll a dolog a borok *nyúlósságát* okozó organizmusokkal (11. ábra); ezeknek valóságos mérgek az oxigén, s ha a nyúlós bort jól felkorbácsoljuk vagy bármely módon a levegő oxigénjével jól össze-

keverjük: a bor megjavul, mert ez organizmusok megöletvén, a feneékre szállanak s a színbor lefejtethő. Ha a bor megnyúlósodik, egyre sűrűbbé válik, végül oly sűrű lehet, akár a tojásfehérje. E betegséget parányi, olvasószerűleg egymás mellé helyezkedő golyócskák okozzák, melyek a gyenge bort, kivált meleg pinczében, nyúlóssá teszik. Ez organizmusokat még kellőképen nem tanulmányozták, mert tenyésztésök s így életfeltételeik kiderítése ez ideig nem sikerült.

Szintoly keveset tudunk a bor *keserű* ízét okozó mikroorganizmusokról (12. ábra), melyek különösen a vörös boroknak ez idő szerint gyógyíthatatlan betegségei. E szervezetek száraz fagalyhoz hasonlíthatók s életfeltételeiket ma még nem ismerjük.

Ezen kívül az *avasságot* és a bor *megettörését* okozó mikroorganizmusokat, melyet tejsav-bacillusok (13. ábra) okoznak, ismerjük félig-meddig; de több más borbetegség is van, melyeket alig tanulmányoztak még.

Az előadottakból kiderül, hogy a bor korántsem olyan egyszerű folyadék, mint a laikus hiszi, hanem olyan komplikált anyag, melynek kellő tanulmányozása sok fejlődést okozott s fog még okozni mind a chemikusnak, mind a mikroszkópusnak.

* * *

Hazánk szőlőművelését a fillokszéra, a peronospora és egyéb csapás javarészen tönkre tette; de e csapásoknak volt jó oldaluk is, mert jelenleg sokkal nagyobb gondot fordítanak a szőlőre és a borra, mint annak előtte. Bizton remélhetjük, hogy a milyen mértékben szőlőink megújítása megindult, rövid időn több borunk fog lenni, mint régen volt s tőlünk függ, hogy jobb is legyen, mint régenté. Ki merte volna pár évtizeddel ezelőtt még csak álmodni is, hogy a futó homokon olyan pompás borokat lehet természetni, mint a minőket okos szőlőműveléssel minden törekvő szőlős gazda készített? Hogy azonban borunk minden tekintetben jobb is legyen, mint eddig volt, figyelembe kell vennünk az élesztők jelentékeny hatását is s erről tájékoztatni, volt e cikk feladata. Vajha cikkem a borélesztők iránt való érdeklődést felébresztené!

KOSUTÁNY TAMÁS.