

# ÉRTESÍTŐ

AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYLET ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLYÁBÓL.

II. TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK.

---

XXVI. kötet.

1904.

III. füzet.

---

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI M. KIR. F. J. TUDOMÁNYEGYETEM  
VEGYTANI INTÉZETÉBŐL.

Igazgató : DR. FABINYI RUDOLF egyetemi tanár.

## I.

### Tanulmányok a borok nitrogén tartalmáról.

EJURY LAJOS-tól.

#### B e v e z e t é s.

Az erjedésről általában.

Miután a bor a szeszes erjedés egyik terméke, első sorban foglalkozunk röviden az erjedéssel, illetve annak lényegével.

Az erjedési folyamatokról a chemiai elméletek egész sorozatát állították fel, a mennyiben a legújabb időkig tisztán chemiai folyamatok segélyével, élő állati vagy növényi organismusok közreműködése nélkül iparkodtak azt magyarázni. Hosszú időn át annyira ragaszkodtak az erjedésnek tisztán chemiai magyarázatához, hogy még akkor is, midőn a szeszes erjedésnél a növényi organismusokat megismerték, azokat nem az erjedés okának, hanem csak következményeinek tételezték fel. Csak akkor kezdtek a chemiai elméletekkel felhagyni, mikor PASTEUR vizsgálatai határozottan beigazolták, hogy organismusok nélkül nincs erjedés.

Ma már tudjuk, hogy az erjedés nem más, mint az oldott állapotban levő organikus anyagoknak bizonyos mikroorganismusok hatására történő megváltozása, szétesése.

Az erjedéseket előidéző mikroorganismusokat *élesztőknek* vagy *fermentumoknak* nevezzük.

Szőlőcukor oldatoknak alkoholos erjedését különböző élesztőfajok idézik elő, melyek részint az *ascomicetesek* részint

a *penészgombákhoz*, majd pedig a *hasadógombákhoz* tartoznak. Ezek között legfontosabbak a *Saccharomycesek*.

A míg a saccharomycesek a *nádcukorral* és *maltoséval* szemben különbözőképen viselkednek, addig a szőlőcukrot valamennyien elerjesztik, mivel ennek stereochemiai configuratiója leginkább megfelel a saccharomyceseknek.

Ezen csoportba tartozik a HANSEN által csoportosított hat főfaj, u. m. a *Saccharomyces cerevisie*, *S. Pastorianus* I. II. III., a *S. ellipsoideus* I. II., melyek közül az elsőt HANSEN a sörfőlélesztőből, a második, harmadik és negyediket az erjedési helyiségekből, az ötödik és hatodikat a sörből oltotta ki.

Ezen főfajoknak számos alfajuk van, mivel azok részint az erjedési közegek változása, részint degenerálás vagy regenerálás folytán megváltoztak. Ilyen alfajok: a *Saccharomyces anomalus*, *S. marxianus*, *S. exiguus*, *S. Jörgensii*, *S. niger*, *S. Pombe*, *Schizosaccharomyces octosporus*, *S. acid. lact* és a *S. farinosus*.

Megjegyzendő, hogy a must erjedését nem a mesterségesen tenyésztett, hanem vadon termő élesztősejtek végzik, melyek a szőlőszemen, kocsányon és a levegőben mindig jelen vannak. Ilyenek főképp a *S. ellipsoideus* és a *S. apiculatus*, REES szerint a must erjedését a *Saccharomyces apiculatus* kezdi meg, de a zajos és utóerjedést a *S. ellipsoideus* végzi, s eközben a *S. Pastorianus* és *conglomeratus* is kis mennyiségben megjelennek.<sup>1</sup>

Az erjedés lefolyásának tudományos leírását már LAVOISIERNél is megtaláljuk. LAVOISIER már erjedési egyenletet is állít fel, a mely, habár teljesen nem is helyes, mégis útmutatásul szolgált GAY LUSSAC tanulmányaihoz, a ki a glycos elerjedésének egyenletét a



képlettel megközelítőleg helyesen állította fel.

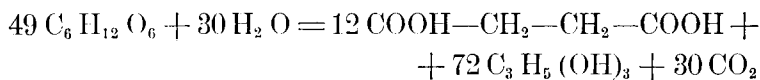
Ma már tudjuk, hogy ezen képlet csak részben helyes, hiszen már DUBRUNFAUT kimutatta, hogy az alkohol és széndioxid mennyisége, a melyet az alkoholos erjedésnél kapunk, nem felel meg a theoretikus értékeknek.

<sup>1</sup> „Bot. Unters. über die Alkoholgärungspilze“.

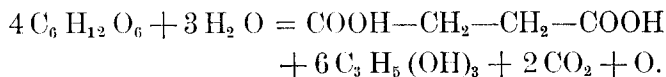
A tapasztalatok gyarapodásával ismertté lett, hogy az alkoholos erjedés nem ilyen egyszerű folyamat. PASTEUR mutatta ki először, hogy 100 súlyrész glycosénak elerjedésénél 48·3 s. r. alkohol, 46·4. s. r. széndioxid, 2·5—3·6 s. r. glicerin, 0·4—0·7 s. r. borostyánkősav, 1·3 s. r. zsír, cellulose és még más ismeretlen, többnyire nitrogén tartalmú vegyületek keletkeznek. Az említettekén kívül az alkoholos erjedésnél különböző homolog alkoholok és aldehidek is lépnek fel, ilyenek a normal propyl alkohol, isobutyl-alkohol,<sup>1</sup> erjedési amyl-alkohol, hexyl-alkohol,<sup>2</sup> heptyl-alkohol<sup>3</sup> s végül ROBINET adatai szerint a capronyl-alkohol.

Mindezen melléktermékek fellépését eleinte az élesztő tisztátalanságából és a tökéletlen erjedésből igyekeztek megmagyarázni.

PASTEUR a melléktermékek keletkezésére a következő egyenletet állította fel:



MONOYER ezt rövidebben a következőkép fejezi ki:



PASTEURnek ezen adatait MAYER, TOLLENS, valamint JODLBAUER adatai is megerősítik.

Az alkoholnak és szénsavnak, valamint a melléktermékeknek keletkezése nagy chemiai feszültséggel jár, s teljesen analog eset más organismusok lélegzésénél fellépő oxidációs tűneménnyel.

Az alkoholos erjedésnél fellépő borostyánkősav és glicerin képződésére vonatkozólag az újabb vizsgálatok más nézetek elfogadására vezetnek bennünket. Már BUSSINGAULT észrevette, hogy a fent említett termékek mennyisége nem állandó, hanem

<sup>1</sup> „Compt. rend. 1853. 37. 410.“

<sup>2</sup> Ugyanaz. 730.

<sup>3</sup> Bull. soc. Chim. 1862. 4. 59.

az erjedés különféle körülményei szerint különböző s leginkább az élesztősejt táplálkozásának módosulataival függ össze.<sup>1</sup> Ugyanezt észlelik THYLMANN és HILGER, a kik azt tapasztalják, hogy ezen melléktermékek mennyisége erős erjedésnél, az élesztő erős táplálkozásánál, valamint magas hőfoknál emelkedik, míg sovány táplálkozásnál, alacsony hőfoknál és híg közegben fogy.

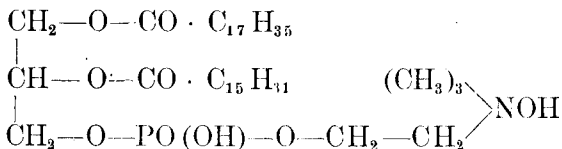
A glicerín és borostyánkősav EFRONT szerint<sup>2</sup> leginkább az erjedés vége felé képződnek. KULISCH azt tapasztalta, hogy az élesztő élettevékenységét elősegítő tényezők kedvezőleg hatnak a glicerín és borostyánkősav képződésére is.

UDRÁNSZKY dr. szerint<sup>3</sup> a glicerín képződése egyáltalában ninesen direct összefüggésben az alkoholos erjedéssel, hanem inkább ettől teljesen független, mert az erjedés lehetőségének kizárásával is mennek végbe olyan folyamatok, melyek glicerint producálnak.

Szerinte a glicerín képződése belső összefüggésben áll az élesztősejt anyageseréjével s az élesztő *lecithin* tartalmában keresendő annak igazi forrása.

Maga a *lecithin* ugyanis nem egyéb, mint a stearin és palmitinsavnak gliceridje cholin (oxaethyltrimethylammonium-hydroxid) és phosphorsavval.

Ha glicerint, phosphorsavat és cholint condensálunk, *lecithin* kapunk. A *lecithin* szerkezetét a következő formulával fejezhetjük ki:



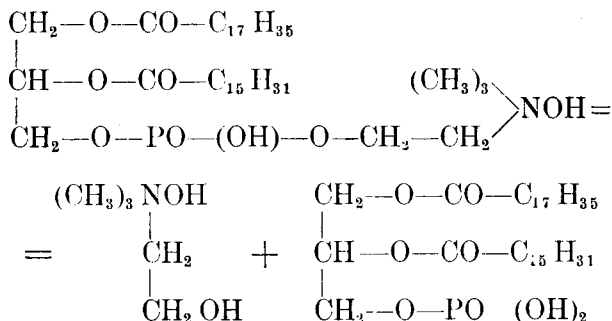
Hogy a *lecithin*ből hogyan válik szabaddá a glicerín, könnyen megérthető, ha meggondoljuk azt, hogy a *lecithin* savak hatására szétesik cholinra és glicerínphosphorsavra, mely utóbbi ismét phosphorsav és glicerínre bomlik, melyek mellett még stearin és palmitinsav is szabadul fel.

<sup>1</sup> A. Chem. 22. 98.

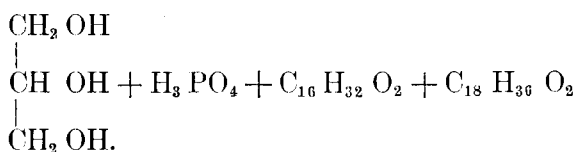
<sup>2</sup> Zalka „Mezőgazd. szeszgyártás“ 23.

<sup>3</sup> HOPPE—S (Z. physiol. chem.) 13. 539.

A lecithin szétesését a következő formulával fejezhetjük ki:



mely utóbbi tovább bomlik:



UDRÁNSZKY nézetét BUCHNER is megerősíti, a mennyiben azt tartja, hogy a glicerin képződése az assimilációs jelenségekkel függ össze.<sup>1</sup>

Tudva már most azt, hogy a glicerin képződésének forrása az élesztő lecithin tartalmában keresendő, könnyen magyarázható meg az alkohol és glicerin viszonyának rendkívüli ingadozása, a mely a különböző fajélesztőknél — 100:2·63 és 100:5·50 között váltakozhatik.

A borostyánkősav RAU és BLUMENTHAL szerint<sup>2</sup> a glicerin-től teljesen függetlenül, de szintén az élesztő anyageseréjének productumaként lép fel, melynek képződését sem a hőmérséklet, sem a tápanyag mennyisége, sem a levegő kizárása nem befolyásolják. THYLMANN és HILLGER ugyan nagymennyiségű borostyánkősav képződését észlelik koncentrált oldatoknál, míg EFFRONT ugyanezt tapasztalja gyenge élesztőfajoknál.

<sup>1</sup> BUCHNER E. és H. „Die Zymasegährung“ 1903. 32.

<sup>2</sup> „Centr. 94. b. 618“

### Az erjedés lényege.

Az erjedés okáról és lefolyásáról — különösen az alkoholosról, mint legismertebbről — számos theóriát állítottak fel, melyek közül itt e helyen csak a legfontosabbakról emlékezhethünk meg.

LIEBIG az erjedést *molekuláris mozgásnak* tekintette, szerinte az erjedés lényege abban áll, hogy valamely bomlásban levő test mozgását átruházza egy másik testre, a melynek elemei nincsenek szoros összefüggésben. Mivel azonban az élesztő növény, így sem az élesztő, sem a benne foglalt fehérje nem tekinthető bomlásban levő testnek.

DUMASNAK idevonatkozó kísérletei nem sikerültek, a ki ugyanis czukrot könnyen bomló anyagokkal, mint ammonium-nitráttal, majd pedig hydrogenhyperoxiddal akart elbontani. TRAUBE és BERTHELOTT ez irányú kísérletei sem vezettek eredményre, s így nem esoda, hogy a LIEBIG-féle theorián a PASTEUR-féle *ferment-theória* győzedelmeskedett.

PASTEUR az alkoholos erjedés kutatásánál azon feltevésből indult ki, hogy az összes növények, így tehát az alsóbbrendűek is, csekély kivétellel oxigént igényelnek.

PASTEUR szerint az élesztősejtek mindannyiszor erjedést idéznek elő, valahányszor táplálkozásukra a szabad oxigént nélkülözik. Azt tartja, — mivel az élesztő az erjedés alatt nő és szaporodik — hogy az erjedés az élesztő anyagcseréjének eredménye, vagyis tisztán *physiologiai processus*.

NENCKI PASTEUR elméletét tanulmányozva azt találta, hogy ezen theoria épen a leglényegesebb pontjában nem felel meg teljesen a kísérleteknek, mivel az erjedés termékeinek oxigén tartalma ugyanaz, mint az erjedőanyagé, úgy, hogy ez utóbbi semmit, vagy legfeljebb igen kevés oxigént adhatott le az élesztőnek.

A mi a szabad oxigént illeti, annak jelenléte az erjedést nemhogy gátolná, sőt ellenkezőleg annak nemesak előnyére szolgál, hanem gyorsítja is. JODLBAUER szerint a szabad oxigén elősegíti az élesztők növekedését és észrevehető czukorapadást idéz elő. Igaz ugyan, hogy magához az erjedéshez nem

kívántatik meg a szabad oxigén, mert hiszen pl. hidrogén áramban is gyorsan lefolyik az, de csak addig, a míg kellő mennyiségű, erőteljes, jól fejlett élesztősejt van jelen, míg ha ezek hiányoznak, vagy pedig ha az élesztő mennyisége az erjedőközeghez képest eléri maximumát — az erjedés megszűnik. Ez utóbbi esetben azonban, ha sok szabad oxigén van jelen, az erjedés nagyon erős lehet.

NAEGELLINEK idevonatkozó kísérletei, melyeket SCHÜTZENBERGER is megerősít, azt bizonyítják, hogy az élesztő bizonyos fokig a szabad oxigént nélkülözheti, de az oxigén jelenléte és oxidáló hatása az erjesztőképességet elő is segítheti.

PASTEURREL szemben BRÉFELD azt állítja, hogy az erjedés nem physiológiai processus, hanem *pathologikus tünet*. Szabad oxigén nélkül az élesztő nem létképes, s így maga az erjedés egy beteges folyamat.

BRÉFELD adatainak ellent mondanak a Naegelli-féle kísérletek, melyekből kitűnik, hogy az erjedési folyamat az élesztősejtek élesztőképességét csak növeli és hogy az elerjedt cukor mennyisége egyenes arányban áll az élesztő mennyiségével.

TRAUBE egyesíti PASTEUR és BRÉFELD theóriáját.<sup>1</sup> Szerinte az élesztő bizonyos vegetációs periodusban, különösen spórák képzésénél, valamint regenerálásnál a szabad oxigént nem nélkülözheti, azonban a kifejlődött élesztő alkalmas közegben e nélkül is tovább szaporodik.

PASTEUR ellen szólnak a FAULAER-, CHUDIAKOW-, BEYERINCK- és a BRAUW-féle kísérletek is.

NAEGELLI ezen ellenmondásokat egy új erjedési theóriával kívánja tisztázni, a melyet ő *molekulás phisikainak* nevez. Ezen theoria szerint az erjedés abban áll, hogy az élő protoplasma az atomok, atomcomplexusok, illetve molekulák mozgási állapotát átviszi az erjedő anyagra, miáltal az illető anyag molekula egyensúlya megzavartatik, s ennek következtében szétesik.

Az erjedés oka NAEGELLI szerint tehát a plasmában, vagyis magában a sejtből keresendő. Az erjedés tehát feltételezi az élesztősejt jelenlétét.

<sup>1</sup> Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. VII. 1767.

A cukor elbontása legnagyobb részét a sejten kívül történik, s valószínűleg két stádiumban, először megzavartatik az egyensúly, miáltal az élesztő csekély energia mennyisége átvezetetik a cukor molekuláira, azután a megváltozott molekula szétrepesztése folytán újabb egyensúlyi állapot áll be, s meleg szabadul fel.

Ezen jelenségeknek mechanizmusa mindeddig ismeretlen. BAYER<sup>1</sup> és HOPPE—SEYLER<sup>2</sup> szerint a cukornak OH csoportjai helyet cserélnek, a molekula egyik részén reductio, a másik részén pedig egyidejűleg oxidatio áll be, miáltal a hydroxil (OH) csoportok egyes szénatomokon halmoztnak fel.

KRUIS szerint<sup>3</sup> változó hydratio és dehydratio áll be, miáltal alkylenoxid csoportok keletkeznek, a melyek láncszerűleg kapcsolódnak egymással, s a keletkezett lánc az összes oxygént az egyik végén halmozza fel.

DONÁTH szerint a fermentumok lazán kötött hydrogénje (nem OH formában) az aethylenoxid vagy anhydrikus kötésű oxygénnel hydroxil kötést hoz létre, s meleg szabadul fel.

Mindezen hypothesisek azonban nem adnak felvilágosítást arra nézve, hogy miért és mily módon hat a plasma?

A vitális erjedési theoriát mint megdönthetlent egészen 1870-ig alig merték kikezdeni.

A 70-es években az erjedés behatóbb tanulmányozása céljából az élesztősejt tartalmának chemiai vizsgálatával kezdtek foglalkozni. Kísérletek közben tapasztalták, hogy a sejt beltartalmának vizsgálatánál a sejthártya nagy akadályt képez, mert azon át a nagy molekulájú fehérjék nem diffundálnak.

Elsősorban megkísérelték a mikroorganizmusok belső anyagát vízzel való digestálással kivonni, ily módon azonban csak az invertase és néhány pepton ment át az oldatba.<sup>4</sup> Később az extrahálást majd hidegen, majd melegen híg lugokkal végezték. Mindenik esetben a sejttartalomnak a sejtfalon kellett dif-

<sup>1</sup> B. III. 363.

<sup>2</sup> Pf. XII. 1. = Pflügers Archiv f. Physiologie.

<sup>3</sup> Centr. 92. 212.

<sup>4</sup> NAGELLI és LOEV „Zitzungber. der Bayer Akad. d. Wissensch. mat. phisik. Klasse 1878. 162“.

fundálni és több mint valószínű, hogy ezen módszerekkel a sejtnek nem az eredeti belanyaga, hanem annak csak megváltozott leszármazottja jutott a kísérletezők birtokába.

Ezen hátrányok elhárítása végett elsősorban a sejthártyát kell eltávolítani. A sejthártyát legezészerűbben szakítás által távolíthatjuk el, de munkánkat gyorsan kell kivinni, nehogy a művelet alatt a sejt beltartalma változást szenvedjen. A sejt-tartalom izolálására tisztán mechanikai s nem chemiai segéd-eszközök használandók. NÆGELLI és LOEW—BUCHNERnek ezen tételét már 1878-ban megerősítik.

BUCHNER a sejtfalet kifagyasztással, majd pedig szét-dörzsoléssel igyekezett megrepeszteni, de nem sikerült neki. 1846-ban LÜDERSDORFF Berlinben nedves élesztősejteket homályosra esiszolt üveglapon futó üvegkoronggal dörzsölt szét s 1 grm. élesztő szét-dörzsolésére egy óra kellett; a szét-dörzsölt tömeg czukor-oldatban erős erjedést hozott létre, igaz ugyan, hogy sejtszaporodás is volt észlelhető.

Az invertase leválasztása czéljából MAYER ADOLF az élesztőt homokkal, FISCHER EMIL és LINDNER PÁL üveggporral, KREMER pedig hegyijegecz-porral keveri. 1893-ban a Friedlander-féle pneumobacillusokat is sikerült finom homok hozzáadásával szét-dörzsölni, a mi mikroszkop alatt igen jól ellenőrizhető volt.

Ilyen előleges kísérletezések után megindul a kutatás az *enzym* theoria terén, már 1872-ben kimondja MANASSEIN asszony, hogy az erjedéshez nem szükséges élő élesztősejt.<sup>1</sup>

1890-ben MIGUEL P.-nek sikerült kimutatni, hogy az u. n. carbamid erjedésnél keletkező ammonium-carbonat — a mely a kiválasztott húgyban fordul elő — nem direct a jelenlevő bakteriumoknak életnyilvánulási terméke, hanem egy azokból leválasztott *enzymé* az *urase*-é. Az urase nagyon bomlékony test, alkohollal kicsapható s a húgysavat steril közegben is hidrolisálja.

LÖEW OSZKÁR<sup>2</sup> szintén az *enzym* theoria mellett foglal állást. Szerinte minden élesztősejtben kétféle protoplasma van, az egyik létrehozza a sejtfaalképződést, a növekedést és oszlást,

<sup>1</sup> Wiesner „Mikroskop. Untersuchungen“ Stuttgart 1872.

<sup>2</sup> „Bakteriol. Centr.“ VII. 436. 1901.

míg a másik az erjedést létesíti. Ezen utóbbit LÖEW *zymoplasztának* nevezi.

1894-ben FISCHER EMIL különböző mikroorganizmusokból új enzimeket izolált, így a *maltasét*, *lactasét* és az *invertasét*. Mindezeket azonban csak akkor tudta a friss élesztősejtekből extrahálni, ha előzetesen a sejtfalat üveggörrel szétszakította, a mi a mellett bizonyít, hogy az enzimek az élő élesztősejtek által teljesen visszatartatnak.

FISCHERnek miután sikerült szintetikus úton olyan cukrokat előállítani, a melyek a természetes cukroktól csak helyzetbeli isomeriában különböznek, kimutatta, hogy az enzimek is rendszerint az optikailag különböző *hexobiosok* közül csak az egyik formájut képesek hidrolitikailag széthasítani.

FISCHER ezen felfedezésével az élő és élettelen fermentumokra vonatkozó BERSELIUS- és LIEBIG-féle analogiát újból helyreállítja.

1896-ban WILL észreveszi, hogy kilencz éven át szárított élesztősejtek, dacára hogy azok elhaltak, cukoroldatban élénk erjedést hoznak létre.

1897-ben BUCHNER egy új felfedezésével szintén beigazolta MANASSEIN állítását, a melylyel egyszersmind a vitális elméletet bizonyos tekintetben lehetetlenné tette.

BUCHNER határozottan bebizonyította, hogy erjedés beállhat sejtek nélkül is s ezek után nincs többé szó arról, hogy az erjedésnél okvetlen szükségünk van élő sejtekre.

BUCHNERnek az erjedési chemia körében korszakot alkotó felfedezése főbb vonásaiban a következő: ha sörélesztőt kitűnő mechanikai segédeszközökkel szétőrzsölünk és azután igen nagy nyomással kisajtoljuk, opalizáló folyadékot nyerünk, melyet ha még Chamberland szűrőn is átszűrünk, semmiféle élő sejtet nem tartalmaz s alkalmas közegben mégis erőteljes erjedést létesít.

BUCHNER után számosan megkísérelték ezen műveletet s ugyanilyen eredményhez jutottak, előtte pedig LIEBIG kísérletének sikere csak a primitívebb mechanikai segédeszközök hiányosságán mulott.

BUCHNER az általa kisajtott folyadékot *zimazénak* nevezte

el s az *enzymek* közé sorolta, vele szemben BEIERINCK és ABELES azt állítják, hogy a zimáze nem más, mint protoplasma.

BUCHNER a zimázénak enzym tulajdonságát fényesen bebizonyította, a mely bizonyítás a következőkben foglalható össze:

1. az élesztő kisajtott nedve fölös mennyiségű alkohol és aetherrel lecsapható a nélkül, hogy erjesztő hatása csökkenne. Lecsapás után glicerinben újra feloldható, a mely oldat alkalmas közegben erjedést hoz létre;

2. a kisajtott folyadék vacuumban bepárolható, a maradék porítható, a mely vízben suspendálva, újból erjedést idéz elő;

3. a kisajtott folyadék mérgek: pl. cyanhydrogen, cyanidek, arsenitek stb., valamint concentrált czukoroldat iránt érzéketlen.

Mindezen kísérletek nagyon érdekesek és senkitől előre láthatók nem voltak, de hogy valjon megdönthetetlen érvei-e a BUCHNER-féle felfogásnak? a fölött a vélemények még nagyon eltérők, de ha BUCHNER felfogása igaz, úgy a vitalis theoria tényleg lehetetlen többé és csakis abban a megszorított értelemben állhat fenn, hogy maga a zimáze is az életnyilvánulás terméke. Rangja semmivel sem magasabb, mint a többi enzymé, s az alkoholos erjedés — a melyre tulajdonképen a felfedezés vonatkozik — szükségszerűleg a közönséges enzymatikus folyamatok közé sorolandó.

MAYER ADOLF nem ismeri el a zimázénak teljesen enzymatikus hatását, mert a míg az enzymeknél közönséges hydrolyzis áll be, a mely nem egészen exothermes folyamat, addig a zimáze által előidézett erjedés a czukor molekulájának mélyebbre ható széthasadását idézi elő, miközben a szén atomok oxygénhez kötődnek és e közben nagy meleg termeltetik.

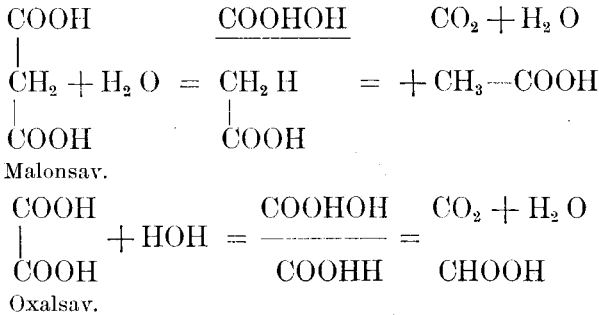
NAEGELLI szintén azt hangsúlyozza, hogy az erjedés chemizmusa, vagyis a czukornak alkohol és széndioxidra való bomlása nagyon különbözik a többi enzym hatástól.<sup>1</sup> Szerinte midőn a szőlő-czukor alkohol és széndioxidra bomlik, a hat csoportból álló szénlánc közönséges hőnél háromszor hasítatik meg a következő formula szerint:



<sup>1</sup> „Theorie der Göhrung“ München.



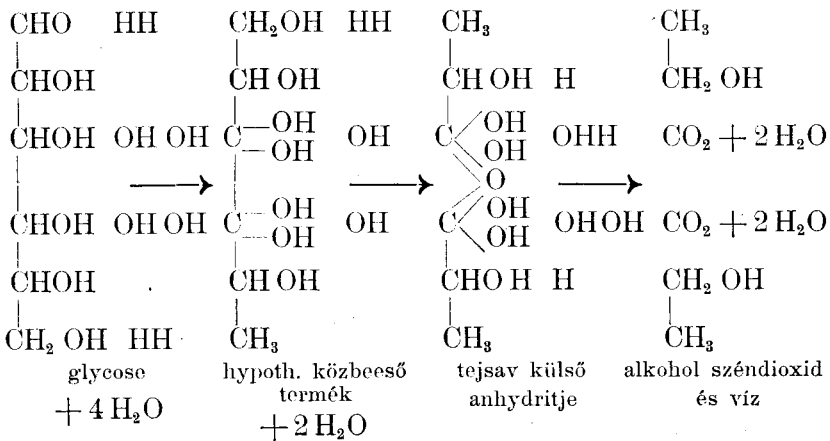
Mіндеzen esetben a szénlánc széthasíthatik, a mi a molekula egyik felének oxidatiójával, míg a másik felének redukálásával jár. Ezen chemiai változások vízlehasadás, illetőleg vízfelvétel által az alanti módon is megmagyarázhatók :



Alkalmazzuk már most ezt a két chemiai jelenséget a glycese szétesésének megmagyarázására s nézzük, miképen történik a hydroxil vándorlás s a molekula széthasadása oxidatio, illetőleg reductio által. A hydroxil vándorlás a szélső szénatomoktól a középső szénatomok felé történik, miáltal létrejön egy olyan jelenség, melyet BAEYER *oxygén accumulatió*nak nevez.

A hydroxil vándorlás után a szénlánc ott, a hol az oxygen accumulatio történt, megszakad.

A hydroxil vándorlást és a glycese szétesését a következőkép fejezhetjük ki:



Ezen constitutiós formulákból látható, hogy a glycosének alkohol és széndioxidra való szétesése víz lehasadás és víz additionalásra vezethető vissza, csak azt kell feltételeznünk, hogy a zimáze egy olyan impulsust ad, a mely a hő és vízelvonó testek hatásával összehasonlítható.

## Általános rész.

### A borok nitrogén tartalmáról.

A borok nitrogén tartalmával ez ideig különösen nálunk DR. CSANÁDI és DR. PLÓSZ kivételével nem igen foglalkoztak. Az irodalmat gondosan átkutatva, alig találunk ez irányban rövid megemlékezést. A borok nitrogén tartalmának ismerete pedig nem oly lényegtelen, hogy azt egészen figyelmen kívül hagyhatnók, sőt annak meghatározása által sok esetben értékes adatokhoz jutunk.

Nézzük csak elsősorban, hogyan jutnak a nitrogén tartalmú vegyületek a borba?

1. A szőlőbogyóra, valamint a kocsányra a levegőből különféle élesztők tapadnak, a melyek már maguk is tartalmazzanak nitrogén vegyületeket. Az élesztők a szőlővel a mustba kerülnek, a hol bő táplálékra találván, kifejlődnek, szaporodnak, energiájukat a mustból merítve, a cukrot elbontják s miután munkájukat elvégezték, a tápanyag csökkenése és az alkohol felszaporodása folytán elhalnak s a seprővel a hordó aljára ülepednek. A seprő leülepedése bármily tökéletes is, azért finoman suspendálva élesztősejtek mégis maradnak a borban, melyek ha már a cukor a borból eltűnt, savak jelenlétében a tartalékanyag egy plasmáját a glycogént, ezen nem cukorszerű polysaccharidot erőlyesen megtámadják, abban anyagcserét idéznek elő, alkohol és széndioxiddá dolgozzák fel.

A borban ily esekély mennyiségben megmaradt élesztők, habár minimalis mértékben, de mégis hozzájárulnak a bor nitrogén tartalmához.

2. A leülepedett seprő is emeli a bor nitrogén tartalmát, a mennyiben a seprő fejrjéinek egy része, valamint más nit-

rogén tartalma vegyületek is exosmosis által visszajutnak a borba.

3. Az élesztő szaporodásánál fellépő, illetőleg önön magukat secernáló *enzymek*, minők a *maltase*, *invertase*, *glycase*, *lypase* szintén előfordúlnak a borban, a mint ezeket DUCLEAUXnak sikerült is kimutatni. Ily módon az említett enzyme is hozzájárulnak a bor nitrogén tartalmához.

4. Nitrogén tartalmú vegyületek jutnak a mustba, illetve a borba szintén a szőlőbogyókkal, még pedig a sejtnedvben foglalt fehérjék és phosphortartalmú proteidok — minők a *nuclein nucleoproteidok*, *nucleoalbuminok*, *lecithalbuminok*, *phosphoglycoproteidok* — alakjában.

A szőlőbogyóban BLANKENHORN nitrogénből számítva 0.6, 1.7, 2.5% fehérjét talált.

NEUBAUER által 1868-ban végzett vizsgálatok szerint a szőlőszem érésének különböző fázisai szerint különböző mennyiségben tartalmaz nitrogén vegyületeket, illetőleg fehérjéket. NEUBAUER a nerobergi uradalom szőlőjét (rajnai rizling) dolgozta fel, az eredményt fehérjére számítva a következő táblázat tünteti fel <sup>1</sup>:

I d ő	Fehérje %-ban
Julius 27. ....	0.224
Augusztus 9. ....	0.203
Augusztus 17. ....	0.147
Augusztus 28. ....	0.198
Szeptember 7. ....	0.229
Szeptember 17. ....	0.250
Szeptember 28. ....	0.232
Október 5. ....	0.232
Október 12. ....	0.246
Október 22. ....	0.256 érett.

Ezen táblázatból látható, hogy a szőlő fehérje-tartalma a fejlődés elején (juliusban) elég magas, innét kezdve bizonyos ideig (aug. 28.) fehérje esökkenés, de október 5-től kezdve ismét

<sup>1</sup> DR. CSANÁDI és DR. PLÓSZ „A borászat könyve”. 6.

emelkedés észlelhető, míg az érés befejeztekor a fehérje tartalom eléri maximumát.

A szőlő nitrogén, illetve fehérje tartalma leginkább a talajviszonyoktól függ, jól trágyázott, azaz kövér talajon termelt szőlőbogyókban, illetve ezek mustjában rendszeren több fehérje van, mint a sovány talajon termesztékében.

DR. CSANÁDI ÉS PLÓSZ szerint<sup>1</sup> gyenge sajtolás által nyert mustban kevesebb, erős sajtolás által nyertben több fehérje van. BLANKENHORN a mustban 0·2—0·9% fehérjét talált.

BABÓ vizsgálatai szerint a bogyó héjából kapott mustban több fehérje van, mint az olyanban, a melyet húsos-magvas részek adnak.

A szőlő sejtnedvében feloldott fehérjenemű testek többnyire *albuminok*, de ezek mellett oldható *peptonok* és *albumosok* is vannak, mely utóbbiak a fehérjékből keletkeznek proteolytikus fermentumok és savak hatására.

5. Nitrogén tartalmú vegyületek juthatnak a borba más körülmények folytán is. Már az erjedés alatt az élesztőből különféle nitrogén tartalmú váladékok képződnek. OSER J. állítása szerint<sup>2</sup> még *erjedési alkaloidák* is lépnek fel kis mennyiségben, melyek  $C_{13}H_0N_4$  összetételnek felelnek meg. OSER ezen alkaloidákat a legjobban kezelt, egészséges borokban is megtalálta s azokból izolálta is.

6. Nitrogén tartalmú vegyületeket helytelen derítés által a derítő-szerekkel is bevihetünk a borba. Ha derítő-szerek maradnak oldva a borban, akkor a bor nitrogén tartalma abnormisan magas,<sup>3</sup> hogy az ilyen magas nitrogén-tartalom tényleg erre az okra vezethető vissza, az által dönthető el, hogy az ilyen bor tannin hozzáadására csapadékot ad. Ha a bornak savtartalma igen esekély, akkor a tannin- és gelatin-oldatban maradhatnak: ebben az esetben a leválasztás borkősav hozzáadásával eszközölhető.

7. A nitrogén szabad állapotban is bejut a borba a levegőből. PASTEUR azt tapasztalta, hogy az olyan bor, a mely pár

<sup>1</sup> DR. CSANÁDI ÉS P. „A borászat könyve“.

<sup>2</sup> „Journ. Pharm. Chim.“ 1898. VII. 323.

<sup>3</sup> Borgmann „Anl. z. chem. anal. des Weines“ 176.

hónapig hordóban áll, sohasem tartalmaz szabad oxigént, hanem széndioxidot és nitrogént. PASTEUR egy liter borban  $16 \text{ cm}^3$  szabad nitrogént talált. A bor szabad nitrogén-tartalma a következőképen magyarázható meg: a levegő diffúzió útján a hordóba jut, ennek oxigénjét a bor organikus anyagai felhasználják oxydatiós folyamatokra s a keletkezett széndioxid és nitrogén egy része a hordóból ugyancsak diffúzió útján eltávozik, de a széndioxid és nitrogén egy részét oldhatósági coefficientük arányában a hőmérsékletnek megfelelőleg a bor magában tartja.

A szőlőbogyókkal bevitt nitrogén-tartalmú vegyületeknek a mustban fontos physiologiai hivatásuk van, a mit megérthetünk azon körülményből, hogy bizonyos nitrogén-tartalmú vegyületek az erjedésnek egyik főfeltételét képezik, a mennyiben táplálékot nyújtanak az élesztősejteknek. Minél több fehérjenemű test van a mustban, annál erőteljesebb, egészségesebb lefolyású erjedést hoznak létre az élesztők. Igaz ugyan, hogy a közönséges fehérjék, minők például az *albumin* és *casein* nem táplálják az élesztőt, csakis annyiban alkalmasak erre, a mennyiben az erjedés alatt peptonok képzésére anyagot szolgáltatnak.

Már PASTEUR kimutatta, hogy az élesztő olyan fehérjéket assimilál, a melyeknek nagyobb diffúziós képességük van, ezek már nem is szorosan vett fehérjék többé, hanem kisebb molekulájú testek — a fehérjék peptonizált termékei, — a *peptonok*.

A tápanyagok osmotikus képessége nagy fontosságú az élesztő táplálkozásánál. A peptonizált fehérjék osmotikus képességgel jobban fel vannak ruházva, mint a közönséges fehérjék s így könnyebben át is hatolnak az élesztő membránján, tehát alkalmasabbak is az élesztő táplálására.

Az élesztő nitrogén-szükségletét nemesak a peptonokból veszi, hanem az asparagin sav amidószármazékából, az asparaginból, valamint néhány más amidószerű vegyületből, szükségképen ammonium-sókból is. Salétromsav-sók, hydroxilaminsók és alkaloidák nitrogénje alkalmatlan az élesztők táplálására.

### A nitrogén mely vegyületei képezik a bor alkatrészét?

A nitrogén a borban nagyon különböző vegyületek alakjában lehet jelen.

A már mondottakból következik, hogy a borban a nitrogén jelen lehet első sorban *fehérjék*, illetőleg *albuminok*, *peptonok* és *albumósók*, továbbá *phosphortartalmú proteidok* alakjában. Ezen vegyületeknek mennyisége a bor érése alkalmával megváltozik, mert egy részüket felemésztik az élesztők, más részük a levegő, valamint az erjedésnél keletkezett meleg hatására a salak anyagokkal kiválik. Ezekből kifolyólag a fenti vegyületek a borban mindig jóval kisebb mennyiségben foglaltatnak, mint a mustban.

Mellékerjedések és más körülmények folytán olyan nitrogén tartalmú vegyületek is juthatnak a borba, melyek eredetileg sem a szőlőben, sem a mustban nem voltak jelen; ilyenek a már említett *erjedési alkaloidák*, továbbá a *cholin*, a mely utóbbi a lecithinből hasad le.

Rosszúl kezelt borokban *ammonium vegyületek* is léphetnek fel, melyeknek föllépése LABORDE szerint<sup>1</sup> az erjedéstől, a must minőségétől és az élesztőfajoktól függ. A bor erjedésénél fellépő különböző mikroorganizmusok részint gátolják az élesztő nitrogén assimilatióját, részint pedig maguk is több-kevesebb nitrogént produkálnak ammoniák alakjában.

LABORDE vizsgálatai szerint borvirágos és eczetes borban csökken az ammonia mennyisége, míg a törött borokban szaporodik.

MANCEAN EMIL vizsgálatai szerint<sup>2</sup> az olyan borok is tartalmaznak ammonium-vegyületeket, melyeket *lisztharmatos* szőlőből nyerünk.

A borokban a nitrogén oly vegyületek alakjában is lehet jelen, melyek a fehérjék bomlási termékeit képezik. Ezen bomlási termékek többnyire az elhalt élesztősejtekből keletkeznek.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ann. Inst. PASTEUR XII. 517—40.

<sup>2</sup> Centr. Blatt für Agr. chemie. 7. 502. 1904.

<sup>3</sup> DR. CSANÁDI és PLÓSZ: „A borászat könyve” 231.

Rothadt szőlőből készült borokban a fehérjék bomlási termékei nagyobb mennyiségben találhatóak fel.

A borban előforduló bomlási termékek LUDWIGH szerint a következők lehetnek: *acetamid*, *trimethylamin*, *leucin*, *tyrosin*, *indolok*, *asparaginsav*, *glutaminsav*,  $\alpha$  *phenylamidopropionsav*, továbbá a nitrogénben gazdag, bázisos természetű testek, az úgynevezett *protaminek*, mint a minők a *salmin*, *sturin*, valamint ezeknek további bomlás-termékeik az u. n. *hexonbázisok*, mint a minők a *lysin*  $C_6H_{14}N_2O_2$ , *ornithin*  $C_5H_{12}N_2O_2$ , *arginin*  $C_6H_{14}N_4O_2$  és a *histidin*  $C_6H_9N_2O_2$ . Az arginin és lysin nemcsak a protaminek bomlásánál keletkeznek, hanem a tripsinhez hasonlóan proteolytikus enzimek hatására, a mellékerjedések meggátlásánál is.

*Acidoalbuminatok* is lehetnek jelen a borban, melyek a natív fehérjékből az alkohol, továbbá a fermentumok, illetőleg savak hatására keletkeznek.

A fehérjék bomlásánál *ptomainok* is keletkezhetnek, melyeknek esetleges jelenléte a borban szintén nincs kizárva.

Talán épen ezen ptomainok, továbbá az erjedési alkaloidák s más bomlási termékek okai annak, hogy egyik másik bornak kellemetlen physiológiai hatása van.

Végül a borokban a nitrogén *nitrátok* alakjában is jelen lehet. BORGMANN már 1888-ban feltételezte,<sup>1</sup> hogy a természetes borok legalább nyomokban tartalmaznak nitrátokat. A szőlő ugyanis épen úgy, mint a többi növény nitrogén szükségletét a talajból veszi nitrátok alakjában, s a felvett nitrátok összes mennyiségét a szőlő nem alakítja át organikus nitrogén vegyületekké; különösen áll ez a kevésbé érett szőlőre.

SEIFERT és KASERER<sup>2</sup> 1898-ban laboratóriumban állítottak elő mustot, a melyet nitrátoktól teljesen menten kezeltek, s a mustban mégis sikerült nekik nitrátokat kimutatni. Kísérleteiket különböző fajú és érettségű szőlővel végezték, s azt találták, hogy a kevésbé érett szőlőből nyert must több nitrátot tartalmaz, mint az érett szőlő mustja.

<sup>1</sup> Zeitsch. f. an. Chemie XXVII.

<sup>2</sup> Zeitsch. landw. Versuchswesen f. Öst. 1903. VI, 555.

A borok nitrát tartalma függ a szőlőfajtól, a szőlő érési fokától, a talajviszonyoktól, továbbá a trágyázástól s végül az időjárás, illetve nedvességi viszonyoktól.

Száraz időjárás alkalmával kevés nitrát marad meg a szőlőben, mert az hirtelen assimiláltatik, de ha az időjárás nedves, sok esőzéssel jár, kevés a napfény, akkor a szőlőben több nitrát marad meg s ezek átmennek a mustba, illetve a borba is. Fiatal borokban több nitrát van, mint az idősebbekben, mert az utóbbiakban a nitrátokat különböző bakteriumok elbontják.

#### Miféle jelenségeket idéznek elő a nitrogénvegyületek a borban?

Bármennyire tiszta legyen is a bor, abban mint az előzőekben kifejtettük, nitrogénvegyületek mindig vannak.

A nitrogénvegyületek befolyással vannak a bor külső kinézésére, ízére, eltarthatóságára s végül a bor utóérjedésére illetőleg érésére is.

Az olyan borok, melyek nagyobb mennyiségben tartalmaznak nitrogén vegyületeket, különösen fehérjéket, könnyen megromlanak, mert a fehérjék a borbetegségeket előidéző mikroorganizmusoknak kitűnő tápanyagot szolgáltatnak.

A borról akkor mondjuk hogy beteg, ha a bor alkatrészei oly kedvezőtlen átalakulásokon mennek keresztül, melyek a bor valódi jellegét megváltoztatják. A bor betegségeit vagy tisztán chemiai, vagy chemiai és physiológiai hatások karöltve idézik elő.<sup>1</sup>

A következőkben foglalkozzunk röviden a legfontosabb borbetegségekkel, s nézzük, milyen összefüggésben vannak azok a bor nitrogén, illetve fehérje tartalmával?

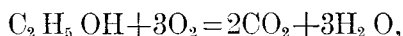
1. *Megvirágosodás*: ezen betegséget a *Mycoderma vini* okozza, melynek fejlődését a borban levő fehérjék nagymértékben segítik elő. Hazánk kiváló oenologusa, dr. CSANÁDI GUSZTÁV nagyszámú borvizsgálatai közben<sup>2</sup> tapasztalta, hogy a kevés fehérjét tar-

<sup>1</sup> Dr. CSANÁDI és PLÓSZ: „A borászat könyve” 298.

<sup>2</sup> Dr. CSANÁDI és PLÓSZ: „A borászat könyve” 299.

talmazó borok ugyanazon körülmények között nem virágosodnak meg, míg a fehérjében dúsabb borokat a *M. vini* erősen megtámadja. Gyenge borok inkább megvirágosodnak, mint a magas alkohol tartalmuak, mert hiszen az utóbbiakban a magas alkoholtartalom miatt kevesebb fehérje van.

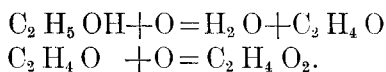
A megvirágosodás a bornak nagy hátrányára van, mert leszállítja annak alkoholtartalmát, miáltal gyenge, üres ízűvé válik. A virágos borban az alkohol ugyanis széndioxyddá és vízzé oxydáltatik:



de oxydáltatnak egyszersmind az extract anyagok, valamint a savak is,<sup>1</sup> miáltal a virágos borok nemcsak alkoholban, hanem extract anyagokban és savakban is szegények lesznek.

Ezen oxydatiós folyamatoknál a közvetítő szerepet a *Mycod. vini* játsza. Ha a borvirág nagyon elszaporodik, még a borkő is kal. carbonattá oxydáltatik,<sup>2</sup> s a bor igen kellemetlen ízt kap.

2. *Eczetesedés*: ezen betegséget a *Mycoderma aceti* okozza, inkább ó és kevés fehérjét tartalmazó boroknál fordul elő, fiatal boroknál ritkán. A bor eczetesedése abban áll, hogy az eczetsavak közvetítésére az alkohol aldehyddé, majd eczetsavvá oxydáltatik:



Ebből azonban nem következik, hogy csakis az eczetes borokban van eczetsav, az eczetsav minden borban jelen van, mert annak kis mennyisége az erjedés alatt mellékfolyamatok hatására keletkezik, s így az eczetsav a bornak természetes alkotórészét képezi. A mi boraink átlag 0.04—0.06% eczetsavat tartalmaznak.<sup>3</sup> A délvidéki borokban több az eczetsav, de ezt a nagy alkoholtartalom és sok extract fűdik.

3. *Megsavanyodás*: ezen betegségre az olyan borok hajlandók, melyek cukor mellett nagyobb mennyiségben tartalmaznak

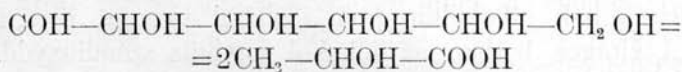
<sup>1</sup> WINDISCH „Die chem. Untersuch. und Beurth. des Weines“ 1896. 35.

<sup>2</sup> BERSCH „Krankheiten d. Weine“ 213.

<sup>3</sup> „Borászati lapok“ 1901. 792.

nitrogénvegyületeket. A borok megsavanyodását a *Bacterium acidi lactici* okozza.

PASTEUR, BERSCH és SCHÜTZENBERGER vizsgálatai azt bizonyítják, hogy több fehérje jelenlétében a cukor a fent nevezett mikroorganizmus hatására intramolekuláris változást szenved,<sup>1</sup> minek folytán a cukor tejsavvá változik:



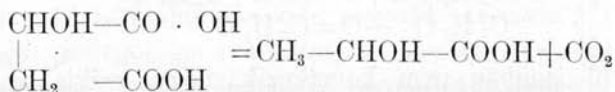
Később a keletkezett tejsav az előbb említett organismusok hatására tovább bomlik széndioxid, vajsav és hydrogénre:<sup>2</sup>



Innét van az, hogy a megsavanyodott bor rendszeren bűdös, vajszagú is.

A tejsavra nézve szintén megjegyzendő, hogy nemcsak a megsavanyodott borokban van jelen, hanem az minden természetes borban állandó alkotórész gyanánt foglaltatik.<sup>3</sup>

A borokban az inaktiv aethylidéntejsav az almasavból keletkezik, az almasav ugyanis bizonyos savemésztő baktériumok (*Myrococcus malolacticus*) hatására — melyek a bor normális fejlődésére nagy befolyással vannak, — tejsavra és széndioxydra hasad:



Az almasavat átalakító mikroorganizmusokat SEIFERTnek sikerült izolálni.

Az almasavbontó baktériumok nagy számmal különösen a nitrogénben gazdag borokban fordulnak elő.<sup>4</sup>

A tejsav keletkezése szoros kapcsolatban áll a bor érésével, MÖSLINGER a mustban és fiatal borokban tejsavat nem talált.

<sup>1</sup> DR. CSANÁDI és PLÓSZ: „A borászat könyve“ 310.

<sup>2</sup> BERSCH. „Krankheit d. Weine“ I. 194.

<sup>3</sup> Zeitsch. f. An. Chemie 1902. 509.

<sup>4</sup> Zeitsch. f. landw. Versuchswesen 1903. 584

Amint a bor fokozatosan érik, az almasav mennyisége csökken, a tejsavé pedig emelkedik, így a két bázisú almasav egy része átalakul egybázisú tejsavvá, miáltal a bornak összes savtartalma süllyed.<sup>1</sup> Idevonatkozó vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a fenti mikroorganizmusok az almasavnak 60%-kát bontják el, míg 40%-kát változatlanul hagyják.<sup>2</sup>

4. *Nyúlósodás*: nyúlósodásra a gyenge, esersavszegény fehér borok hajlandók. Ezen betegséget a *Mycoderma viscosus vini* okozza, mely leginkább az utóerjedés alatt lép fel, ha a zajos erjedés nem volt tökéletes.

Régebben azt hitték, hogy a nyúlósodást csak a fehérje-dús borok kapják meg, de PASTEUR és NESSLER kimutatták, hogy a nyúlósodás a cukor bomlásának következménye, SCHÜTZENBERGER szerint itt a cukor bomlásánál mannit és gumminemű anyagok keletkeznek.

5. *Megtörés*: a borbetegségek ezen neme már tisztán kémiai (oxydatios) folyamat.<sup>3</sup> A bor megtörése abban áll, hogy oxydatios folyamatok hatására oldhatatlan anyagok válnak le a borból, melyeknek alkatát azonban teljesen nem ismerjük.

DR. CSANÁDI a törési csapadékban mindig talált vas- és phosphorsavvegyületeket s ezek mellett 8'01% nitrogént is, mely utóbbi azonban DR. CSANÁDI szerint nem fehérjék alakjában van jelen, amennyiben nem adja a xantoproteinsav reactiót.

A borok megtörését a fejrjék mindenesetre befolyásolják, kevesebb fehérjét tartalmazó borok a törésnek csak kis fokát mutatják, melyet a borászok „poros törésnek“ neveznek. Poros törésen a legtöbb fiatal bor átesik, de rendes bor ezt már néhány fejtés után elveszti.<sup>4</sup>

NESSLER szerint megtörésre kevésbé hajlandó bort ad az olyan must, amely sok fehérjét tartalmaz. Ennek oka a legnagyobb valószínűség szerint az, hogy sok fehérje jelenlétében több seprő keletkezik, s a megbarnuló anyagokat a felületi vonzás következtében lecsapja.

<sup>1</sup> Zeitsch. f. Anal. Chemie 1902. 509.

<sup>2</sup> Borászati lapok 1901. 792.

<sup>3</sup> NESSLER „Die Behandl. des Weines“ III. 1878.

<sup>4</sup> DR. CSANÁDI és PLÓSZ: „A borászat könyve“ 350.

A fehérjékre vonatkozólag tehát azt mondhatjuk, hogy azok a törésre okot is szolgáltatnak, de a borok törését meg is szüntethetik.

6. *Megfordulás*: a bor megfordulásánál a fehérjéknek szintén nagy szerepük van, amennyiben a megfordulás vége felé, — midőn a borkőből kaliumacetat, majd kaliumcarbonat keletkezik — rothadásnak indúlnak, s kellemetlen szagú gázok keletkeznek.

A borbetegségek után végül felemlíthetjük, hogy sok oenologus állítása szerint<sup>1</sup> a nitrogénvegyületek befolyással vannak a bor bouquetjára. SCHMITT, a ki ez irányban a nassauai, NIEDERHAUSER pedig, a ki a pfalezi borokat tömegesen vizsgálták, nem írják alá az oenologusok fenti véleményét.

LINDTNER ugyan újabban azt tapasztalta, hogy az élesztő önerjedésénél lépnek fel gyümölcsesterék, melyek a bor bouquetját szolgáltadják.

#### Fehérjék eltávolítása a borból.

Mivel a nitrogénvegyületek, különösen a fehérjék alkalmas tápanyagai a borbetegségeket előidéző mikroorganizmusoknak, minden borgazdának arra kell törekednie, hogy boraiban a nitrogénvegyületek mennyiségét a minimumra szállítsa le, mert ezáltal a mikroorganizmusok életfeltételeinek egyik factorát elvonjuk, s így azok fejlődése megnehezítettetik.

A nitrogénvegyületeknek kevesbitése tehát bizonyos fokig csökkenti a bornak megbetegedésre való hajlandóságát.

A bor nitrogénvegyületeinek mennyiségét különböző eljárásokkal lehet csökkenteni, melyek a következők:

1. A *szellőztetés*, különösen Német, valamint Franciaországban, továbbá Californiában divik. Ezen helyeken a mustot még az erjedés előtt lapátolással szellőztetik. A szellőztetett mustból részint a levegő, részint a mechanikai hatás következtében több fehérje válik le, s így a bor nitrogéntartalma is kevesebb lesz.

A szellőztetett mustban majdnem még egyszer annyi

<sup>1</sup> DR. SCHMITT: „Die Weine des Herzogl. Nass. Cabinets Kellers“ 32.

élesztő képződik, mint a nem szellőztetettben és ezen élesztő a szellőztetettből sokkal több nitrogéntartalmú anyagot is vesz magába és távolít el a borból, mint a másíknak fél annyi élesztője.

2. Gyenge boroknál a fehérje tartalmát csökkenthetjük *szeszezés által*, mert a bor alkoholtartalmát ezáltal annyira emeljük, hogy a fehérjék egy része kicsapódik.

3. *Csersavval való derítés által*. SALLERON tapasztalta már, hogy ha nyúlós borhoz csersavat ad, a borból ragadós, nyálkás, könnyen bomló fehérjék válnak ki, s a bor megjavul. — A pezsgőgyárosok is azért tanninozzák boraikat, hogy ezáltal a fehérjéket kiválasztva, elejét vegyék a különféle borbetegségeknek.

4. *Gyakori fejtés által*, melynek hatása abban áll, hogy a bor a fejtés alatt a levegővel érintkezik, s az oxigén a fehérjéket oldhatatlan módosulatba viszi.

Összehasonlító elemzések azt mutatják, hogy a sokszor fejtett borokban csaknem fél annyi fehérje van, mint a nem szellőztetettben. A gyakori fejtéssel s így a fehérjék kiválásával együtt jár a bor zamosodása is.

5. *Bormelegítés (pasteurozás) által*. Ezen eljárás a fehérjéknek azon tulajdonságán alapszik, hogy azok 60°—70°C. körül megalvadnak, s a borból oldhatatlan módosulatban válnak ki, gyorsan leülepednek, s minden zavarodást okozó részt a felületi vonzás következtében magukkal rántanak.

A pasteurozásnak még azon előnye is meg van, hogy általa a borban jelenlevő mikroorganizmusok elöletnek.

A pasteurozás bármennyire beválk is, azért az oenológusok nemesebb borok pasteurozását nem ajánlják.

6. *Vizahólyag, gelatin, vagy tojásfehérjével való derítés által* is kevesbíthetjük a borok fehérjetartalmát.

A fehérjék kiválasztására bármelyik módszert is választjuk, azért a borban nitrogénvegyületek, főleg fehérjék mindig maradnak, de ezeket abból már semmiféle módon ki nem esaphatjuk.

## Kísérleti-rész.

### A borok nitrogéntartalmának meghatározása.

DR. FABINYI RUDOLF professzor úr szíves megbízásából a borok nitrogéntartalmának meghatározásával foglalkoztam. Vizsgálataimat harminczkét (32) különféle borral végeztem, melynek egy részét DR. FABINYI professzor úr sajátjából volt szíves átengedni, más részét pedig az ő közbenjárására az „Erdélyi pinczeegylet” szállította.

Mielőtt a borok nitrogéntartalmát vizsgáltam volna, a többi fontosabb alkotórészre is kiterjeszkedtem, hogy megítélhessem, vajjon természetes, jól kezelt s bortörvényeinknek megfelelő borokkal van-e dolgom?

Meghatároztam elsősorban a borok *alkohol, extract, hamu, összes sav* és *glycerin* tartalmát.

Annak felsorolását, hogy az említett alkotórészek meghatározásánál hogyan jártam el? feleslegesnek vélem, csupán a glycerin meghatározást említem fel, amennyiben ennél némileg eltértem az általánosan használt módszertől.

A glycerin meghatározást a következőkép végeztem:

15°C-nál lemértem 100 cm<sup>3</sup> bort tágasabb porcellánésészében vízfürdön egy kis kanál tengeri homok hozzáadásával, körülbelül 10 cm<sup>3</sup>-nyire bepároltam. Ezután hozzáadtam kellő mennyiségű erős mésztejet, összekeverés után szárazra pároltam. A száraz tömeget 96%-kos alkohollal körülmostam, az összesült részeket éles üveglapoczkával lekapartam, a tömeghez 25 cm<sup>3</sup> 96%-kos alkoholt adtam s azután pistilissel finom porrá dörzsöltem szét. Vízfürdön folytonos keverés közben a kezdő forrásig hevitettem, leülepedés után az alkoholt leszűrtem. Ezen meleg extrahálást folytattam mindaddig, míg a szűrlet 100 cm<sup>3</sup> lett. A szűrletet porcellánésészében vízfürdön enyhe hőnél szörpsűrűre pároltam, s a maradékot abs. alkohollal a glycerin kirázó üvegecskébe vittem. A felvevésre apró részletekben annyi abs. alkoholt használtam, hogy az oldat 15 cm<sup>3</sup>-t tett ki. A glycerinnek abs. alkoholos oldatához egy-

más után háromszor  $7\frac{1}{2}$  cm<sup>3</sup> absolut aethert öntöttem, s az aethernek minden egyes hozzáadása után összeráztam. Az üvegdúgós hengerüvegben a keveréket állani hagytam mindaddig, míg a kiválott sacharotok és más anyagok az üvegfalához tapadtak, vagy leülepedtek. A megtisztult folyadékot ezek után az általánosan ismert eljárások szerint kezeltem.

Végül megjegyzem, hogy mindig 2 glycerin meghatározást végeztem s a két eredmény között számbavehető differenzia nem volt észlelhető.

A vizsgált borok említett alkotórészeit, valamint a viszonyszámokat az I. számú táblázatban foglaltam össze. (Lásd. I. táblázat.)

Nézzük csak ezek után, vajjon a vizsgált borok megfelelnek-e a kereskedelemügyi m. kir. ministerium által 1893-ik évben 9355. szám alatt kiadott rendeleteknek, illetve kiválmaknak.

A fent hivatott rendelet értelmében

1. 100 cm<sup>3</sup> bor 5—14·0 gramm alkoholt tartalmazhat.

Ezen követelménynek valamennyi bor megfelel. A szászsebesi tartalmaz legkevesebb alkoholt (5·45), a szamoródnai legtöbbet (11·57). A táblázatból kitűnik, hogy az alkohol emelkedésével a savtartalom esökken, tehát e tekintetben sem kifogásolhatók.

2. Az extract legyen legalább 1·6—1·4 grm. ‰.

A vizsgált borok közt legkisebb extract tartalmú a keménytelki, de ebben is 1·86 grm. ‰ van.

3. Összes sav 0·45‰ ritkán 1·5‰, lehet. Legkisebb savtartalmú a Sauvignon 1892. (0·528‰), legnagyobb a sárdi 1902. (1·071‰).

4. A glycerin a bor alkohol tartalmával bizonyos arányban áll, 100·0 grm. alkoholra nem szokott 7 grammnál kevesebb glycerin esni, a maximum pedig 14·4 grm. Közepes értékben 100·0 grm. alkoholra 9—10·0 grm. glycerin esik, az alsó határ 6·0 grm.-ra is lemehet.

A táblázatból kitűnik, hogy a minimum a sárdi-furmintnál 1898. (6·9 grm.), a maximum a bajominál 1898. van (11·46 gramm).

## I. számú táblázat.

A bor megnevezése	Párlat fajsúlya 15°C.-nál	A l k o h o l		Extract 100 cm <sup>3</sup> borban
		súly %	térf. %	
Rizling . . . . .	0·9854	8·77	11·05	2·2056
Pecsenye . . . . .	0·9846	9·34	11·77	2·1668
Muskotály . . . . .	0·9856	8·63	10·88	2·2720
Egri a) . . . . .	0·9846	9·34	11·77	2·6092
Egri b) . . . . .	0·9869	7·73	9·74	2·2636
Sauvignon 1884. . . . .	0·9865	8·00	10·09	2·4216
Sauvignon 1899. . . . .	0·9831	10·44	13·16	2·4904
Sárdi Furmint 1902. . . . .	0·9857	8·56	10·79	2·3012
Schiller . . . . .	0·9858	8·49	10·70	2·7096
Egri vörös . . . . .	0·9865	8·00	10·09	2·5988
Finom vörös . . . . .	0·9852	8·91	11·23	2·3696
Bikavér . . . . .	0·9854	8·77	11·05	2·7104
Marosillyei 1886. . . . .	0·9892	6·21	7·82	2·0452
Sauvignon 1892. . . . .	0·9851	8·98	11·32	2·0092
Krokán muskotály . . . . .	0·9839	9·85	12·41	2·4480
Szomoródni . . . . .	0·9816	11·57	14·58	2·6512
Sárdi . . . . .	0·9842	9·63	12·14	2·6736
Szászsebesi 1901. . . . .	0·9904	5·45	6·86	1·9176
Bajomi 1898. . . . .	0·9890	5·76	7·26	2·1550
Marosillyei 1880. . . . .	0·9893	6·14	7·74	1·9888
Sárdi Carbenet 1898. . . . .	0·9859	8·42	10·61	2·1596
Sárdi vegyes 1894. . . . .	0·9840	9·78	12·32	2·8248
Czelnai muskotály 1895. . . . .	0·9871	7·60	9·57	1·9536
Sárdi vegyes 1896. . . . .	0·9847	9·27	11·68	2·5952
Marosujvári Som 1892. . . . .	0·9391	6·27	7·90	2·2684
Keménytelki 1892. . . . .	0·9887	6·53	8·23	1·8600
Sárdi vegyes 1895. . . . .	0·9863	8·14	10·26	2·1120
Sárdi 1899. . . . .	0·9864	8·07	10·17	2·5428
Marosujvári Tramin 1896. . . . .	0·9871	7·60	9·57	2·1056
Sárdi 1902. . . . .	0·9866	7·94	10·00	2·4516
Sárdi Sauvignon 1898. . . . .	0·9870	7·66	9·66	2·0284
Sárdi Tramin 1898. . . . .	0·9868	7·80	9·83	2·1596

## I. számú táblázat.

Hamu 100 cm <sup>3</sup> borban	Összes sav 100 cm <sup>3</sup> borban	Glycerin 100 cm <sup>3</sup> borban	Czukor- mentes extract	Czukor- mentes extract maradék	100 grm. alkoholra esik glycerin	1 gramm hamura esik czukormentes extract
0·2144	0·708	0·7256	2·1056	0·4576	8·27	9·820
0·2072	0·6675	0·7205	2·0668	0·4716	7·71	9·974
0·2172	0·7387	0·7695	2·1720	0·3466	8·90	10·000
0·2116	0·7950	0·8776	2·5092	0·6250	9·40	11·858
0·2184	0·7987	0·7159	2·1636	0·4306	9·26	9·901
0·2336	0·8212	0·8756	2·3216	0·3912	10·93	9·938
0·1340	0·6600	0·9442	2·3904	0·6522	9·04	17·838
0·1324	0·9000	0·5923	2·2012	0·5765	6·90	16·626
0·2760	0·7740	0·7452	2·6096	0·8144	8·77	9·708
0·2692	0·6870	0·7685	2·4988	0·7741	9·48	9·398
0·2332	0·6780	0·7111	2·2696	0·6473	7·96	9·732
0·2780	0·7110	0·6937	2·6104	0·9277	7·80	9·386
0·2272	0·6990	0·6451	1·9452	0·3739	10·38	8·561
0·1588	0·5280	0·7162	1·9092	0·5062	7·96	12·652
0·2344	0·7290	0·8000	2·340	0·5846	8·02	10·010
0·2124	0·5310	0·9332	2·5512	0·8746	8·06	12·010
0·2020	0·7200	0·7084	2·5736	0·9428	7·36	12·740
0·1880	0·8310	0·5226	1·8176	0·2760	9·58	9·600
0·1832	0·9000	0·6603	2·050	0·3145	11·46	11·230
0·2072	0·7500	0·6314	1·8888	0·3002	10·28	9·115
0·2188	0·5970	0·6275	2·0596	0·6163	7·45	9·408
0·1980	0·7290	0·8004	2·7248	0·9974	8·08	13·761
0·1748	0·6660	0·6496	1·8536	0·3632	8·54	10·604
0·1992	0·7530	0·7436	2·4952	0·7994	8·02	12·526
0·2228	0·7470	0·6553	2·1684	0·5433	10·45	9·732
0·1800	0·7860	0·5717	1·7600	0·2223	8·75	9·722
0·2004	0·6990	0·6858	2·0120	0·4268	8·42	10·039
0·1992	0·7980	0·7716	2·4428	0·6740	9·43	12·263
0·1756	0·5970	0·6471	2·0056	0·5859	8·51	11·421
0·2020	1·071	0·6407	2·3516	0·4379	8·05	11·641
0·1892	0·6060	0·6056	1·9284	0·5276	7·90	10·191
0·1788	0·5880	0·8785	2·0596	0·4143	11·26	11·519

5. BORGMANN szerint a hamu lehet 0·11—0·44 grm.‰.

A minimumot a sárdi-furmintnál 1902. (0·1324‰), a maximumot a bikavérnél (0·2780‰) találjuk.

6. 1·0 grm. hamura 10—15 gramm ezukormentes extract eshetik.

Táblázatunkban e tekintetben találunk itt-ott sűlyedést, vagy emelkedést, de az eltérések nagyon csekélyek.

Mindezek alapján kimondhatjuk, hogy a vizsgált borok bortörvényeinknek megfelelnek, azok mind a természetes és jól kezelt borok jellegét hordják.

Ezek után áttérhetünk a borok nitrogén tartalmának meghatározására. DR. CSANÁDI GUSZTÁV ÉS PLÓSZ PÁL a balatonmelleki borok vizsgálatánál a nitrogénre is kiterjeszkedtek, melynek meghatározását a WÄGNER által javított KNOPP-féle azotométerrel végezték.

DR. AMTHOR az elsaslothringeni borokat vizsgálta,<sup>1</sup> táblázataiban a nitrogénnel is találkozunk, maximumban 0·0732‰-ot, minimumban 0·0129‰-ot, középértékben 0·0282‰-ot talált.

DR. BARTH M. „die Weinanalyse“ című munkájában szintén foglalkozik a borok nitrogéntartalmával.

WEIGELT vizsgálatai szerint a borok nitrogéntartalmának minimuma 0·014‰, maximuma 0·042‰, NEUBAUER szerint<sup>2</sup> a minimum 0·025‰, a maximum 0·087‰.

A klosterneuburgi cs. kir. vegykísérleti állomáson eszközölt vizsgálatok szerint<sup>3</sup> a természetes borok nitrogéntartalma ritkán tesz ki 0·007‰-ot, rendszeren nem emelkedik túl 0·008‰-on bizonyos esetekben azonban magasabb is lehet, s egész 0·135‰-ig emelkedhetik.

Mielőtt a borok nitrogéntartalmának meghatározásánál követett eljárásomat tárgyalnám, kiemelem, hogy minden lehetőt elkövettem arra nézve, hogy nitrogén meghatározásaim a legexactabbúl történjenek.

A roncsolás, valamint a destillálás alatt a laboratorium levegőjét folyton ellenőriztem nyitott edényben tartott NESSLER

<sup>1</sup> Zeitsch. f. a. Chemie 1888. 364.

<sup>2</sup> BABÓ „Handb. d. Weinbanes und d. Kellerwirtsch.“ II. 1883.

<sup>3</sup> BORGMANN: Anl. z. Chem Anal d. Weines 176.

oldattal. A lepárlásnál előzetesen kifőzött NaOH oldatot használtam, s a roncsoláshoz használt  $P_2O_5$ -dos kénsav eltartására különös gondot fordítottam.

A borok nitrogéntartalmát a következőleg határoztam meg:  $15^\circ C$ -nál lemértem  $100\text{ cm}^3$  bort, hosszúnyakú roncsoló lombikba vittem, pár csepp kénsavat adtam hozzá, nehogy a hevítésnél az illó bázikus természetű nitrogénvegyületek elillanjanak. Alkalmass vizfürdőn sűrűre bepároltam, s azután higany és 20%  $P_2O_5$ -dot tartalmazó salétromsavmentes conc. kénsavval KJELDAHL szerint roncsoltam.

A teljes roncsolás rendszeren  $1\frac{1}{2}$  óra alatt bekövetkezett. — A lepárlást az általánosan használt módszer szerint végeztem, s a felszabadult ammoniát  $\frac{1}{4}$  normál kénsavval nyelettem el.

Mindig két meghatározást végeztem, melyek a legtöbb esetben teljesen megegyeztek egymással, csak a legritkább esetben észleltem számba sem vehető differenciákat.

A nitrogént nemcsak magában a borban határoztam meg, hanem vizsgáltam a borokból leválasztott glycerint is, vajjon nem-e mennek át a mostani meghatározás mellett abba nitrogénvegyületek, s ha igen, mennyi?

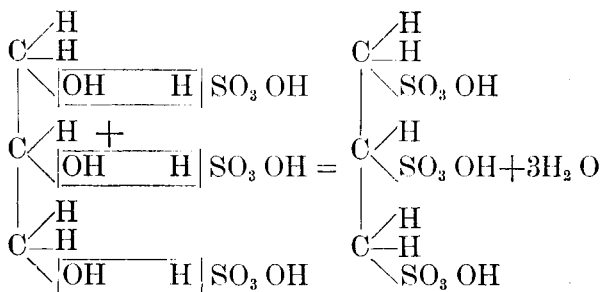
A nitrogén meghatározása céljából a glycerint a szárítóedényből 96%-os alkohollal vittem a roncsoló lombikba, hogy ezáltal az elpárologtatást gyorsítsam. Különben épen úgy jártam el vele, mint az előbbi esetben. A felszabadult ammoniát itt 0.1 normál kénsavval absorbeáltattam.

A glycerin roncsolásánál tapasztaltam, hogy jóval több kénsav kivántatik a roncsoláshoz, mint az extractnál.

Ezen jelenségnek okát abban kereshetjük, hogy a kénsavat nemcsak a higany, és nitrogéntartalmú organikus testekből keletkezett ammonia használja fel, hanem annak átalakításához nagyban hozzájárul a glycerin is. A glycerin a roncsolás alkalmával a legnagyobb valószínűség szerint szulfurozva lesz, azaz pártialis elégés folytán víz kilépés mellett trisulfonsavsglycerinester keletkezik, a mely a roncsolásnál a reactióban már nem vesz részt, ezért kell, hogy a kénsav feleslegben legyen.

Ezen chemiai átalakulásnál egy molekula glycerinre három

molekula kénsav hat, a lehasadást illetve a substitutiót a következőkép fejezhetjük ki:



Úgy a borokban, valamint a gycerinben talált nitrogént 6·25 factorral való szorzás által átszámítottam fehérjére.

Az ezen irányban megejtett vizsgálatok eredményét a következő táblázatban foglaltam össze. (Lásd II. sz. táblázat.)

A II. számú táblázat a vizsgált borok, valamint a leválasztott gycerinnek nitrogén, illetve fehérje tartalmát tünteti fel. Ezen táblázatból látható, hogy az általam talált nitrogén mennyiségének maximuma a borban = 0·0497% (Szamoródn), minimuma pedig 0·01435%, a marosillyei 1886 és a bajomi 1898. bornál.

A vizsgált borok fehérje tartalmának maximuma 0·31%, minimuma 0·089%. 100 cm<sup>3</sup> borból leválasztott gycerin nitrogén tartalmának maximuma 0·042 grm. (Schiller), minimuma 0·00056 grm. a marosillyeinél (1880).

100 grm. gycerin nitrogéntartalmának maximuma 0·5636% (Schiller), minimuma 0·0787% (Krokán muskotály.)

100·0 gramm gycerin fehérje tartalmának maximuma 3·52%, minimuma pedig 0·49%.

A III. számú táblázat feltünteti, hogy 100·0 grm. extractra, czukormentes extract maradékra, s végül 100·0 gramm alkoholra mennyi nitrogén, illetőleg mennyi fehérje csik.

Ezen táblázatból kitűnik:

1., hogy 100·0 gramm extractra eső nitrogén	
maximuma . . . . .	1·874 grm.
minimuma pedig . . . . .	0·599 „
a mely fehérjére átszámítva . . . . .	11·71 „
maximalis és 3·74 grm. minimalis értéknek felel meg.	

## II. számú táblázat.

A borok és a borokból leválasztott glicerín nitrogén és fehérje tartalma.

A bor megnevezése	Nitrogén 100 cm <sup>3</sup> borban	Fehérje 100 cm <sup>3</sup> borban	Nitrogén 100 cm <sup>3</sup> bor gly- cerinjében	Fehérje 100 cm <sup>3</sup> bor glicerinjé- ben	Nitrogén 100 <sup>o</sup> gramm glyce- rinben	Fehérje 100 <sup>o</sup> gramm glyce- rinben
Rizling . . . . .	0·0350	0·218	0·00297	0·018	0·4093	2·558
Pecsenye . . . . .	0·0350	0·218	0·00140	0·008	0·1943	1·214
Muskotály . . . . .	0·03272	0·204	0·00329	0·020	0·4275	2·671
Egri a). . . . .	0·03902	0·243	0·00343	0·021	0·3912	2·445
Egri b). . . . .	0·03622	0·226	0·00329	0·020	0·4595	2·871
Sauvignon 1884. . . . .	0·02275	0·141	0·00259	0·015	0·2946	1·841
Sauvignon 1899. . . . .	0·02100	0·131	0·00217	0·013	0·2297	1·435
Sárdi Furmint 1902. . . . .	0·02362	0·147	0·00182	0·011	0·3072	1·920
Schiller . . . . .	0·04235	0·264	0·00420	0·026	0·5636	3·522
Egri vörös . . . . .	0·03710	0·231	0·00399	0·024	0·5191	3·244
Finom vörös . . . . .	0·03692	0·230	0·00308	0·019	0·4331	2·706
Bikavér . . . . .	0·04112	0·256	0·00308	0·019	0·4439	2·774
Marosillyei 1886. . . . .	0·01435	0·089	0·00189	0·011	0·2929	1·830
Sauvignon 1892. . . . .	0·02065	0·128	0·00238	0·014	0·3323	2·076
Krokán muskotály . . . . .	0·02520	0·157	0·00063	0·003	0·0787	0·491
Szamoródnai . . . . .	0·04970	0·310	0·00329	0·020	0·3525	2·203
Sárdi . . . . .	0·01750	0·109	0·00196	0·011	0·2765	1·728
Szászsebesi 1901. . . . .	0·0231	0·144	0·00217	0·013	0·4152	2·595
Bajomi 1898. . . . .	0·01435	0·089	0·00180	0·009	0·2277	1·403
Marosillyei 1880. . . . .	0·0168	0·105	0·00056	0·003	0·0886	0·553
Sárdi Carbenet 1898. . . . .	0·02187	0·136	0·00203	0·012	0·3235	2·021
Sárdi vegyes 1894. . . . .	0·02502	0·156	0·00196	0·012	0·2448	1·530
Czelnai Muskotály 1895. . . . .	0·01785	0·111	0·00175	0·010	0·2693	1·683
Sárdi vegyes 1896. . . . .	0·01557	0·096	0·00182	0·011	0·2447	1·529
Marosujvári Som 1892. . . . .	0·02135	0·133	0·0021	0·013	0·3204	2·002
Keménytelki 1892. . . . .	0·025725	0·158	0·00169	0·010	0·2966	1·853
Sárdi vegyes 1895. . . . .	0·020825	0·130	0·00161	0·010	0·2347	1·466
Sárdi 1899. . . . .	0·015925	0·099	0·00154	0·009	0·1944	1·215
Marosujvári Tram. 1896. . . . .	0·027475	0·171	0·00224	0·014	0·3477	2·173
Sárdi 1902. . . . .	0·0231	0·144	0·00224	0·014	0·3496	2·185
Sárdi Sauvignon 1898. . . . .	0·02257	0·140	0·00203	0·012	0·3352	2·095
„ Tramini 1898. . . . .	0·02922	0·182	0·00325	0·020	0·3699	2·311

## III. számú táblázat.

A nitrogén és fehérje viszonya 100·0 gramm extract, czukorment. extr. maradék, illetve alkoholhoz.

A bor megnevezése	100·0 gramm extractra esik		100·0 gramm czukorment. extract maradékra		100·0 gramm alkoholra esik	
	nitrogén	fehérje	nitrogén	fehérje	nitrogén	fehérje
Rizling . . . . .	1·551	9·69	7·648	47·80	0·399	2·493
Pecsenye . . . . .	1·615	10·09	7·421	46·38	0·375	2·343
Muskotály . . . . .	1·440	9·00	9·440	59·00	0·379	2·368
Egri a) . . . . .	1·495	9·34	6·243	39·01	0·418	2·612
Egri b). . . . .	1·600	10·00	8·411	52·56	0·466	2·912
Sauvignon 1884. . . . .	0·939	5·76	5·815	56·34	0·284	1·775
„ 1899. . . . .	0·842	5·26	3·210	20·06	0·201	1·256
Sárdi Furmint 1902. . . . .	1·026	6·41	4·097	25·60	0·276	1·725
Schiller . . . . .	1·563	9·76	5·200	32·50	0·499	3·118
Egri vörös . . . . .	1·428	8·92	4·792	29·95	0·464	2·900
Finom vörös . . . . .	1·558	9·73	5·703	29·39	0·414	2·587
Bikavér . . . . .	1·517	9·48	4·432	27·70	0·469	2·931
Marosillyei 1886. . . . .	0·701	4·38	3·837	23·98	0·232	1·450
Sauvignon 1892. . . . .	1·027	6·41	4·079	25·49	0·231	1·443
Krokán muskotály . . . . .	1·029	6·43	4·310	26·32	0·256	1·600
Szamoródni . . . . .	1·874	11·71	5·682	35·51	0·429	2·681
Sárdi. . . . .	0·654	4·08	1·856	11·60	0·182	1·137
Szászsebesi 1901. . . . .	1·205	7·53	8·369	52·30	0·424	2·65
Bajomi 1898. . . . .	0·664	4·15	4·562	28·51	0·250	1·562
Marosillyei 1880. . . . .	0·839	5·24	5·596	34·97	0·274	1·712
Sárdi Carbenct 1898. . . . .	1·012	6·32	3·607	22·54	0·260	1·625
„ vegyes 1894. . . . .	0·885	5·53	2·508	15·67	0·256	1·600
Czelnai muskotály 1895. . . . .	0·913	5·70	4·922	30·76	0·235	1·468
Sárdi vegyes 1896. . . . .	0·599	3·74	1·947	12·16	0·168	1·050
Marosújvári Som 1892. . . . .	0·941	5·88	3·929	24·55	0·341	2·131
Keménytelki 1892. . . . .	1·350	8·43	11·570	72·31	0·394	2·462
Sárdi vegyes 1895. . . . .	0·986	6·16	4·880	30·50	0·256	1·600
Sárdi 1899. . . . .	0·626	3·81	2·474	15·46	0·197	1·231
Marosújvári Tram. 1896. . . . .	1·305	8·15	4·690	29·31	0·362	2·262
Sárdi 1902. . . . .	0·942	5·88	5·275	32·96	0·291	1·818
Sárdi Sauvignon 1898. . . . .	1·112	8·74	4·922	30·76	0·295	1·843
„ Tramini 1898. . . . .	1·353	8·45	7·053	44·08	0·374	2·337

2. 100·0 gramm ezukormentes extract maradékra eső nitrogén maximuma 11·57 gramm, minimuma 1·856 grm. a fehérje maximuma . . . . . 72·31 gramm, minimuma pedig . . . . . 11·60 „

3. 100·0 grm. alkoholra eső nitrogén maximuma 0·499, minimuma 0·168, fehérjére számítva maximum 3·118, fehérjére számítva minimum 1·05.

### Összefoglalás.

A megejtett vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a borokban a legtökéletesebb leerdés és jó kezelés mellett is mindig maradnak nitrogénvegyületek, melyek tehát állandó alkotórészt képezik a boroknak.

Amint a II. számú táblázatból kitűnik, a borok nitrogéntartalma elég tág határok között ingadozik, de valószínű, hogy a teljesen kifogástalan magyar borokban a nitrogéntartalom 0·1%-kon felül nem emelkedik.

A borok nitrogéntartalma, tekintettel az idevonatkozó irodalmi adatokra, oly nagy ingadozást mutat, hogy ez irányban egy határozott maximalis és minimális értéket megállapítani ez időszert nem lehet.

Ha a borok nitrogéntartalmát átszámítjuk fehérjére, nagyon természetes, hogy ugyanolyan nagy ingadozásokkal találkozunk, mint a nitrogénnél. A nitrogénnek fehérjére való átszámítása nem vezet célhoz, mert mint az előzőkben kifejtettük, a nitrogén nagyon különböző vegyületek alakjában lehet jelen a borban.

Az extract mennyiségének emelkedése, illetve süljedése ninesen összefüggésben a nitrogén mennyiségével s a kettő közötti viszonyszám nagy ingadozást mutat, de a 2·0-t egyik bornál sem haladja meg. A fehérjére számított érték következésképen még nagyobb eltéréseket mutat, amennyiben 3·74 minimális értékről 11·71 maximumra ugrik fel.

A nitrogénnek és fehérjének 100·0 gramm ezukormentes extract maradékra vonatkoztatott értéke minden szabályszerűség nélkül igen tág határok között ingadozik.

A nitrogén, illetőleg a fehérje mennyiségének emelkedését és csökkenését az alkohol mennyiségének változásaival sem lehet párhuzamba vonni. Sok esetben ugyanis az alkohol emelkedésével a nitrogén és fehérje emelkedése jár, más boroknál pedig ugyanily esetben nitrogén és fehérje csökkenéssel találkozunk.

Fel kell tételeznünk, hogy a borokban a valóságos fehérjék mennyisége az alkoholtartalommal összefüggésben áll, sok alkohol mellett kevesebb fehérje, s megfordítva, kevesebb alkohol mellett, több fehérje lehet a borban.

Ezt a következőképen értelmezhetjük, ezukorban szegény must az erjedésre kevesebb élesztőt igényel, kevesebb élesztő pedig kevesebb nitrogénvegyületet használ fel, s ezek szerint gyenge borokban több fehérje marad oldatban, mint az erős, alkoholban gazdag borokban. Erős borokban azért is kevesebb a fehérje, mert az alkohol azokat oldataiból kicsapja.

A megejtett vizsgálatokból kitűnik, hogy a szamoródni bor tartalmaz legtöbb alkoholt (11·57 suly%) s mégis ebben van a legtöbb nitrogén (0·0497%), illetőleg a legtöbb fehérje (0·310%).

Az itt felhozott példák és más hasonló esetek csak amellett tanuskodnak, hogy a borok fehérjetartalmát talán még közelítőleg sem kapjuk meg akkor, midőn a talált nitrogén értékét egyszerűen 6·25-dal beszorozzuk, s tovább menve, ezen jelenség még azt is igazolja, hogy igenis a bor a nitrogént a legkülönbözőbb vegyületek alakjában tartalmazza.

A nitrogén és fehérjének 100·0 gramm alkoholra vonatkoztatott viszonyszámából értékesebb következtetéseket nem vonhatunk, mert az ingadozások igen nagyok.

Érdekes jelenség tárul elénk, ha a II. számú táblázatot figyelmesen tanulmányozzuk. Hasonlítsuk csak össze a borok nitrogéntartalmát a 100 cm.<sup>3</sup> borból leválasztott glicerinnitrogéntartalmával; néhány eset kivételével azt tapasztaljuk, hogy a borok nitrogéntartalmának majdnem teljesen megközelítőleg 0·1 része megy át a glicerinbe.

Az általam kapott kísérleti adatok is bizonyítják, hogy a mostani általánosan használt glicerinn meghatározási módszer

mellett, a glicerinbe más idegen testek mellett nitrogénvegyületek, illetve fehérjék is mennek át, ugyannyira, hogy ezeknek mennyisége a 2—3, sőt 4%-ot is meghaladhatja.

PROSCAUER és FRIEDBERG kísérleteiből is kitűnik,<sup>1</sup> hogy tiszta glicerin csak akkor nyerhető, ha a nitrogénvegyületeket megelőzőleg phosphorwolfránsavval kicsapjuk, s azután a glicerinint CLAUSNITZER módszere szerint 96%-os alkohollal a tömegből kioxlettozzuk.

Ezekből kifolyólag a glicerin meghatározásánál a helyes eljárás a következő volna: 100 cm.<sup>3</sup> bort 30 cm.<sup>3</sup>-re bepárolunk, hozzáadunk néhány csepp kénsavat, és 6 cm.<sup>3</sup> 50%-os phosphorwolfránsavat, a csapadékot kimossuk, a szűrletet quarezhomok és mésztej hozzáadásával szárazra pároljuk, a tömeget szétdörzsölés után 96%-os alkohollal SOXLETH szerint extraháljuk. A további eljárás ugyanaz, mint a mostani meghatározásnál.

Munkám befejezése után kimondhatjuk, hogy a borok nitrogéntartalmának ismerete nem épen felesleges, sőt azt a borász csak hasznára fordíthatja.

A borok nitrogéntartalmának ismerete a legtöbb esetben felvilágosít bennünket az erjedés lefolyásáról, mert minél kevesebb nitrogént találunk a borban, annál tökéletesebb, annál egészségesebb volt az erjedés.

LABORDE szerint<sup>2</sup> a nitrogén meghatározása döntő szerepre juthat annak megítélésénél, hogy vajjon borvirágos, vagy megtört borral van-e dolgunk? különösen áll ez az illó savakban dús borokra.

A borok nitrogéntartalmának ismerete azért is fontos, mert a nitrogén mennyiségéből következtetést vonhatunk arra nézve, vajjon borunk hajlandó-e a különböző borbetegségekre, vagy nem? Tudva azt, hogy a borbetegségeknél egyik faktort a fehérjék képezik, szükséges volna minden borunkat mielőtt a kereskedelembé hozzuk, nitrogénre, illetőleg fehérjékre megvizsgálni.

<sup>1</sup> Zeitsch. f. anal. Chem. 20. 80.

<sup>2</sup> Annal. Inst. Pasteur. 1898. 12. 517.

Hogy a borok nitrogéntartalmából lehet-e esetleg a bor korára és nemére következtetni? azt az eddig rendelkezésünkre álló adatokból nem lehet megállapítani, csak annyit tudunk, hogy egy éretlen, fiatal borban több a nitrogénvegyület, mint a teljesen kiérett erősebb borokban.

MANCEAU E. szerint<sup>1</sup> egészséges szőlőből nyert mustban, illetve borban kevesebb nitrogén van, mint az olyanban, a melyet beteg szőlőből kapunk. MANCEAU kísérleteit lisztharmatos, továbbá háromszor és 14-szer kénezett szőlő mustjával, illetve borával végezte. Vizsgálatainak eredményét a következő kis táblázat foglalja magában:

	must N.	bor N.
Lisztharmatos . . . . .	0·147%	0·086%
3-szor kénezett . . . . .	0·094%	0·045%
14-szer kénezett . . . . .	0·080%	0·036%

A lisztharmatos bor fehérjereagensekkel erős csapadékot ad.

Csersavdús borokban kevesebb nitrogén van, mint a cser-savszegényekben, a gyümölcsborok is jóval több nitrogént tartalmaznak, mint a szőlőből nyert borok.<sup>2</sup>

Az előzőekben láttuk, hogy a természetes jó borok nitrogéntartalmának közelítőleg 0·1 része átmegy az illető borból leválasztott glicerinbe. Lehetséges, hogy ezen jelenséget idővel felhasználhatjuk a borok megítélésénél, mert kérdés, hogy vajjon a törköly, vagy a mesterséges boroknál szintén ugyanilyen, vagy nagymértékben eltérő arányban megy-e át a nitrogén a leválasztott glicerinbe? Erre a kérdésre azonban csak hosszabb időn át folytatott nagyszámú kísérletezés után adhatunk feleletet.

<sup>1</sup> Comptes rendus 1903. 137. 998.

<sup>2</sup> ALFÖLDI „a bor vegyelemzése“.

## II.

## A borok elektromos ellenállásáról és vezetőképességéről.

## Általános rész.

Az elektromosságot vezető testeket két osztályba osztjuk, az első osztályú vezetők olyanok, melyek az elektromosságot chemiai változás nélkül vezetik, míg a második osztályba tartozók az elektromosságot csak chemiai változás kíséretében vezethetik.

Első osztályú vezetők a fémek, ötvények, szén, pyrolusit stb.; második osztályú vezetők a savak, bázisok, sóoldatok, mely utóbbi vegyületeket elektrochemiai szempontból *elektrolyteknek* nevezzük.

Az első osztályú vezetőknél, különösen a fémeknél, gyakorlati szempontból legfontosabb azok fajbeli ellenállása, mely nem más, mint a súrlódás egyik neme, melyet a vezetőközeg az elektromos mozgás ellenében fejt ki.

Elektrolyteknél theoretikai szempontból nagy fontosságú a fajlagos ellenállás reciproka, vagyis a *fajlagos vezetőképesség*, melynek nagysága az elektrolyt ionjainak vándorlási sebességétől függ.

Régebben a vezetőképességét ( $\chi$ ) többnyire  $0^\circ\text{C}$ -n higanyra vonatkoztatták. KOHLRAUSCH szerint a vezetőképesség reciproka azon ellenállásnak, melyet 1 cm. hosszú és 1 cm.<sup>2</sup> keresztmetszetű koczka fejt ki, s ezt  $\chi$ -val jelöljük.

Ha tehát egy 1 cm. hosszú és f cm.<sup>2</sup> keresztmetszetű oszlopnak ez ellenállása = W, úgy ebből

$$\chi = \frac{1 \text{ cm}}{f \text{ cm}^2} \times \frac{1}{W. \text{ ohm}}$$

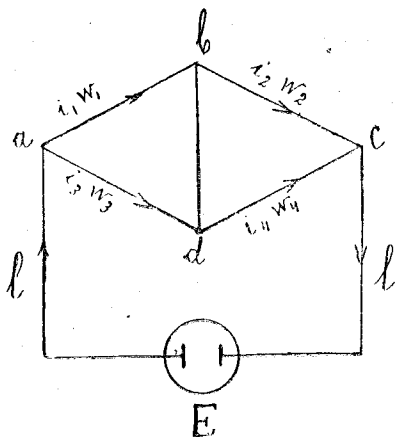
$\chi$  tehát adva van  $\frac{1}{\text{ohm}}$  cm.-ekben, a mi theoretikailag kifejezve:

$$\chi = 10630 \text{ k.}$$

Valamely oldatnak vezetőképessége függ annak concentra-tiójától, illetve perczent tartalmától ( $t$ .)

Az első osztályú vezetőknel alkalmazott ellenállás mérési módszerek az elektrolyteknél nem alkalmazhatók, mivel az egyen-áram az elektrolytból az elektródokon fémeket választ le, mi-által az elektromotoros erők polarisatiót és átmeneti ellenállást idéznek elő s ez által a megfigyelt ellenállás nagyobb a ténylegesnél.

Elektrolytek ellenállásának mérésére a WEATSTONE-féle combinatiót használjuk, melynek lényege röviden a következő:



Ha  $a$  pontból az áram  $a b c$  és  $a d c$  részekre oszlik és ezen elágazó áramot  $b d$  összekötő árammal az u. n. híddal összekötjük, megkapjuk a WEATSTONE-féle vezeték-combinatiót.

$a$  pontban a feszültség . . . . .  $\alpha$

$c$  „  $a$  „ . . . . .  $\alpha + e$

Az ellenállási egység

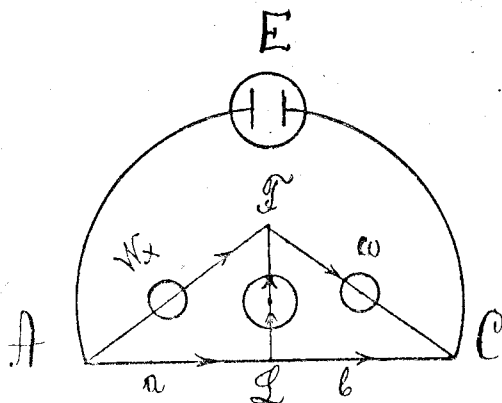
$$a b c \text{ részen} = \frac{e}{w_1 + w_2}$$

$$a d c \text{ részen} = \frac{e}{w_3 + w_4}$$

Ha  $b$  pontot  $d$ -vel összekötjük s  $b$  pontból  $d$  felé nem kering áram, akkor  $b$  és  $d$  pontokban a feszültség egyenlő, vagyis

$$\alpha + \frac{w_1 e}{w_1 + w_2} = \alpha + \frac{w_3 e}{w_3 + w_4}$$

Ennek gyakorlati kivitelére egyenáramoknál az u. n. WHEATSTONE-féle mérő drótot alkalmazzuk.



$E$  elemből kiinduló áram két részre oszlik u. m.  $A F C$  és  $A L C$ -re a mely 2 áramelágazást  $F L$  WHEATSTONE hídja köti össze s ebben is áram kering.

Ha  $W_x$ ,  $a$ ,  $\omega$ ,  $b$ , a vezeték négy részének ellenállása, akkor KIRCHHOFF törvénye szerint a hídban nem kering áram, ha

$$W_x : \omega = a : b$$

ha tehát ismerjük  $a$ ,  $b$  és  $\omega$  értékét, akkor

$$W_x = \omega \frac{a}{b}$$

Egyenáramnál tehát az ellenállások kellő használatával az utóbbi egyenlet értelmében a hídba csatolt galvanometer nem ad kilengést.

Elektrolytek vezetőképességének meghatározásánál czél-szerűbben úgy járunk el, ha egyenáram helyett váltakozó áramot használunk. Ez esetben nem csatolhatunk a hídba galvanométert, hanem ezt KOHLRAUSCH ajánlatára érzékeny teleffonnal helyettesítjük.

A váltakozó áramot az áramkörbe csatolt kis méretű, magas rezgésű inductor szolgáltatja.

Ha az ellenállások hányadosai egyenlők, vagyis a hídban nem kering áram, akkor a telefon nem szól.

### Kísérleti rész.

Az elektrolitek ellenállását az ARRHENIUS-féle edény segítségével határozzuk meg, melynek elektródjai  $10 \text{ cm}^2$  felületűek s egymástól  $1 \text{ cm}$ . távolságra vannak.

Használat előtt az elektródokat platináljuk, melyet a következőképen végzünk: a platina-lapokat a nélkül, hogy újjunkkal érintenénk, salétromsavval, majd alkohollal lemossuk, az így megtisztított elektródokkal négy Daniell elem bekapcsolásával 3%-os platinechlorid oldatot — melyhez 0.1% ólomacetátot adunk —  $\frac{1}{4}$  óráig elektrolysalunk. Az anódokat és kathódokat ezután feleseréljük s újból megindítjuk az áramot. Az áram hatására a platina-lapokra finom fekete csapadék alakjában rakódik le a kiválasztott platina. Az elektródkról a fölös platinechlorid-oldatot melegvízzel lemossuk.

A megméréendő elektrolytot, melynek vezetőképességét keressük, beleöntjük az ily módon előkészített ARRHENIUS-féle edénybe, melynek platinozott platinalapjai mint elektródok szerepelnek, s azután meghatározzuk az elektrolyt ellenállását.

Hogy az illető elektrolyt ellenállásából annak vezetőképességét ( $\chi$ ) megkapjuk, vagy az edény dimensióját kell ismer-nünk, vagy e helyett meg kell mérnünk a két elektród közötti térnek ellenállási kapacitását ( $C$ ).

Ellenállási kapacitás alatt azon ellenállást értjük, a melyet az egységnyi vezetőképességű elektrolyt fejt ki.

Ha tehát az elektrolyt ellenállása =  $W$   
 vezetőképessége pedig . . . . . =  $\chi$   
 akkor

$$W = \frac{C}{\chi}$$

amiből

$$C = W\chi$$

$$\chi = \frac{C}{W}$$

$C$ -t úgy kapjuk meg, hogy ismert vezetőképességű ( $\chi$ ) elektrolytnek meghatározzuk az ellenállását; bármely folyadék vezető-

képességét ( $\gamma$ ) pedig az által kapjuk, ha az Arrhenius edényben ismert  $C$  vel az ellenállást határozzuk meg.

Az olyan elektrolytoknál, melyeknek nagy ellenállási capacitásuk van, a capacitás meghatározására 30%-os kénsavat, 17.4%-os magnesiumsulfat oldatot; kisebb ellenállásoknál pedig normál, 0.1, illetőleg 0.01 normál kaliumchlorid oldatot használunk.

A vezetőképességnek ily módon való meghatározására szolgáló elrendezést WIEDEMANN és EBERT „*Physikal. Praktikum*“ (IV. kiadás), valamint KOHLRAUSCH és HOLBORN „*Leitvermög, der Elektrolyte*“ czimű munkákban találjuk meg.

Valamely elektrolyt ellenállásának ( $W$ ) meghatározásánál a következőleg járunk el:

1. 20 cm<sup>2</sup>-t öntünk az illető elektrolytból az Arrhenius edénybe s azután megindítjuk az inductort;

2. ismert ellenállást ( $\omega$ ) iktatunk be;

3. telefont hallgatunk s a mérőhídon addig tologatjuk a számkót, míg 1—2 mm. intervallum között a hangminimum megállapítható. A telefon ugyanis teljesen sohasem hangzik el, kis intervallumban jobbra és balra egyenlő hangemelkedést hallunk, a két egyenlő hangemelkedés között levő minimum a keresett hossz.

A telefon hallgatásánál egyik fülünkbe vattát dugunk, a másik fülünkhöz pedig a telefon-kagylóját szorítjuk. A hangminimum megállapítása után a mérőlécezen leolvassuk az  $a$  részt milliméterekben, melyből KOHLRAUSCH törvénye szerint

$$W : \omega = a : 1000 - a$$

amiből

$$W = \omega \frac{a}{1000 - a}$$

$\frac{a}{1000 - a}$  értékét a WHEATSTONE táblázatból keressük ki;

4.  $\omega$  helyett ismert  $\omega_1 \omega_2 \dots \omega_n$  ellenállásokat iktatunk be s ezekből meghatározzuk az ellenállás értékét. ( $W$ )

Az előzőkben láttuk, hogy

$$W = \frac{C}{\gamma}$$

amiből

$$C = W \cdot \gamma$$

Ugyanezeket végezzük ismert vezetőképességű norm. 0.1. 0.01 normal K Cl oldattal.

Ha ismerjük  $C$ -t, akkor valamely ismeretlen elektrolyt vezetőképességét úgy határozzuk meg, hogy az Arrhenius edénybe újból 20 cm<sup>3</sup>-t öntünk az illető folyadékból s meghatározzuk az ellenállását, a vezetőképességet pedig

$$\chi = \frac{C}{W} \text{ képlet alapján számítjuk ki.}$$

A borok vezetőképességének meghatározásánál a következőképen járunk el: az Arrhenius edényt 20 cm<sup>3</sup>-re kikallibráljuk, belemérünk 20 cm<sup>3</sup> bort, az elektródokat ugyanazon borral leöblítjük s beletesszük a borba. Az edénykét a borral az Ostwald-féle thermostatba helyezzük, a hol 3—4 órán át temperáljuk, hogy a folyadék 18° C-u legyen.

Kísérleteinket állandóan a jelzett hőfoknál végezzük, mert az elektrolytek vezetőképessége a hőfokkal emelkedik úgyannyira, hogy minden egyes foknak néhány % differentia felel meg. Ha folyadékunk elérte a 18°C-t, az áramot bekapcsoljuk s végezzük a méréseket.

A vezetőképesség meghatározására nyolcz különféle bort használtam fel, melyeknek összetétele munkám I. részében az I. sz. táblázatban feltalálható.

Annak megismerése czéljából, hogy ugyanazon bornak vezetőképessége hogyan változik a hígítással? nemcsak a normal borokkal, hanem 10 és 1%-os hígítások mellett is végeztem kísérleteket. A borok hígítására a legtisztább párolt vizet használtam.

Minden bor ellenállásának meghatározására 8—10 kísérletet végeztem s ezeknek középértékét vettem.

Az ide vonatkozó eredményeket a IV. számú táblázatba foglaltam össze.

Miután a borok ellenállását ( $W$ ) meghatároztam, készítettem normal KCl oldatot, melylyel épen úgy jártam el, mint a borokkal. A normal KCl oldattal végzett kísérleteket, illetve méréseket a következő táblázat tünteti fel;

ához.

o r	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
W	w	a	I
60·00	100	682	
59·55	200	517	
56·84	150	588	
64·15	175	550	
64·98	250	460	(
65·926	255	457	(
65·456	258	454	(
66·110	260	452	(

IV. sz. táblázat a borok ellenállásához.

18° C-nál mérve.

A bor neve	Normál bor				10%-os bor				1%-os bor				A bor neve	Normál bor				10%-os bor				1%-os bor																																																																																																																																																																																																																																																															
	ω	a	$\frac{a}{1000-a}$	W	ω	a	$\frac{a}{1000-a}$	W	ω	a	$\frac{a}{1000-a}$	W		ω	a	$\frac{a}{1000-a}$	W	ω	a	$\frac{a}{1000-a}$	W	ω	a	$\frac{a}{1000-a}$	W	ω	a	$\frac{a}{1000-a}$	W																																																																																																																																																																																																																																																								
Sárdi Tramini 1898.	10	906	9.638	96.38	20	945	17.18	343.60	100	934	14.15	1415.000	Sárdi i 1902.	20	750	3.000	60.00	100	682	2.145	214.50	100	910	10.11	1011.00	30	827	4.780	95.60	30	918	11.20	336.0	200	871	6.752	1350.400	30	665	1.985	59.55	200	517	1.070	214.00	200	831	4.917	983.40	40	761	3.184	95.52	40	894	8.434	337.36	300	820	4.556	1366.800	40	587	1.421	56.84	150	588	1.427	214.05	300	772	3.386	1015.80	50	656	1.907	95.35	50	870	6.692	334.6	400	773	3.405	1362.000	50	562	1.283	64.15	175	550	1.222	213.85	400	717	2.534	1013.60	60	615	1.597	95.62	335	500	1.000	335.0	1200	530	1.128	1353.600	60	520	1.083	64.98	250	460	0.8519	212.975	500	668	2.012	1006.00	70	577	1.364	94.48	350	485	0.941	329.63	1300	510	1.041	1353.300	70	485	0.9418	65.926	255	457	0.8416	214.608	600	628	1.688	1012.80	80	543	1.188	95.04	300	527	1.114	334.20	1350	500	1.000	1350.000	80	450	0.8182	65.456	258	454	0.8315	214.527	700	588	1.427	998.90	90	514	1.058	95.23	150	690	2.226	333.9	1500	500	1.000	1000.000	100	398	0.6611	66.110	300	417	0.7153	214.59	900	527	1.114	1002.60	170	280	0.3889	66.113	400	349	0.5361	214.44	800	555	1.247	997.60	Összeg			954.13	Összeg			3350.49	Összeg			10904.100	Összeg			634.96	Összeg			2142.055	Összeg			10041.70	Köz. ért.			95.413	Köz. ért.			335.049	Köz. ért.			1363.012	Köz. ért.			63.496	Köz. ért.			214.205	Köz. ért.			1004.170																								
	Sárdi Sauvignon 1898.	10	906	9.638	96.33	50	855	5.897	294.850	500	760	3.167		1583.500	Sárdi vegyes 1896.	20	805	4.128	82.56	100	735	2.774	277.40	100	932	13.71	1371.00	20	827	4.780	95.60	100	763	3.219	321.900	700	695	2.279	1595.300	30	735	2.774	83.22	200	580	1.381	276.20	150	902	9.204	1380.60	40	760	3.167	95.01	150	689	2.215	332.250	1000	615	1.597	1597.000	40	677	2.096	83.44	150	647	1.833	274.95	200	875	7.00	1400.00	50	705	2.390	95.60	200	628	1.688	337.600	1200	570	1.326	1591.200	50	626	1.674	83.70	175	612	1.577	275.975	250	847	5.536	1384.00	60	655	1.899	94.95	250	578	1.370	342.500	100	939	15.39	1539.000	60	582	1.392	83.52	250	525	1.105	276.25	300	822	4.618	1385.40	70	613	1.584	95.04	300	533	1.141	342.300	150	913	10.49	1573.500	70	545	1.198	83.86	255	520	1.083	276.165	350	797	3.926	1374.10	80	575	1.353	94.71	350	497	0.9881	355.835	200	890	8.091	1618.200	80	511	1.045	83.60	258	517	1.070	276.06	400	775	3.444	1377.60	95	542	1.183	94.64	348	505	1.020	354.96	250	865	6.407	1601.750	100	456	0.8382	83.82	300	480	0.9231	276.93	1000	578	1.370	1370.00	100	486	0.9455	94.55	349.7	500	1.000	349.700	400	802	4.051	1620.400	150	357	0.5552	83.28	350	441	0.7889	276.115	500	732	2.731	1365.50	Összeg			951.48	Összeg			3385.083	Összeg			15942.850	Összeg			834.351	Összeg			2761.725	Összeg			13775.60	Köz. ért.			95.148	Köz. ért.			338.508	Köz. ért.			1594.285	Köz. ért.			83.435	Köz. ért.			276.172	Köz. ért.			1377.56										
		Sárdi vegyes 1894.	20	782	3.587	71.740	100	732	2.731	273.100	200	870		6.692		1338.400	Czelnai muskotály 1895.	20	815	4.405	81.10	100	760	3.167	316.70	100	940	15.67	1567.00	40	678	2.106	84.240	150	647	1.833	274.95	300	820	4.556	1366.800	30	746	2.937	88.11	200	617	1.611	322.20	150	910	10.11	1516.50	50	625	1.667	83.350	200	579	1.375	275.0	400	770	3.348	1339.200	40	688	2.205	88.20	150	682	2.145	321.75	200	885	7.696	1539.20	100	460	0.8519	85.190	250	525	1.105	276.25	500	730	2.704	1352.000	50	626	1.674	83.70	175	649	1.849	323.575	250	860	6.143	1535.75	70	547	1.208	84.560	270	505	1.020	275.4	600	690	2.226	1335.600	60	595	1.469	88.14	200	620	1.632	326.40	300	835	5.061	1518.30	80	500	1.000	80.000	280	497	0.9881	277.668	800	628	1.688	1350.400	70	555	1.247	87.29	250	565	1.299	324.75	350	812	4.319	1511.65	110	437	0.7762	85.382	290	488	0.9531	276.399	1000	575	1.353	1353.000	80	520	1.083	86.64	300	520	1.083	324.90	400	792	3.803	1523.20	300	480	0.9231	276.93	350	442	0.7921	277.235	450	381	0.6155	276.975	100	465	0.800	80.00	350	482	0.9305	325.675	450	771	3.367	1515.15	Összeg			574.462	Összeg			2759.907	Összeg			9435.400	Összeg			85.72	Összeg			3230.075	Összeg			15247.15	Köz. ért.			82.066	Köz. ért.			275.990	Köz. ért.			1347.914	Köz. ért.			85.836	Köz. ért.			323.9075	Köz. ért.			1524.715																																
			Sárdi i 1899.	20	792	3.808	76.160	100	722	2.597	259.70	200		867		7.065		1413.00	Sárdi vegyes 1895.	20	807	4.181	83.62	100	750	3.000	300.00	100	935	14.38	1438.00	40	650	1.857	74.280	200	565	1.299	259.80	400	763	3.219	1287.60	30	735	2.774	83.20	200	603	1.519	303.80	200	878	7.197	1439.40	50	605	1.532	76.600	150	635	1.740	261.00	500	718	2.546	1273.00	40	677	2.096	83.84	150	670	2.030	304.50	400	780	3.545	1418.00	70	525	1.105	77.350	175	598	1.488	260.40	700	647	1.833	1283.10	50	626	1.674	83.70	250	545	1.198	299.50	500	738	2.817	1408.50	75	507	1.028	77.100	250	510	1.041	260.25	900	588	1.427	1284.30	60	582	1.392	83.52	300	500	1.000	300.00	700	667	2.003	1402.10	77	502	1.008	77.616	255	504	1.016	259.08	1000	ér z é k e t l e n	70	544	1.193	83.51	350	462	0.8587	300.545	900	610	1.564	1406.60	78	500	1.000	78.000	258	502	1.008	260.064	100	930	13.29	1329.00	80	511	1.045	83.60	400	430	0.7544	301.76	70	954	20.74	1451.80	100	440	0.7857	78.570	350	426	0.7422	259.770	150	895	8.524	1278.60	100	455	0.8349	83.49	450	400	0.6664	299.88	80	947	17.87	1429.60	150	343	0.5221	78.315	250	837	5.135	1283.75	250	837	5.135	1283.75	150	357	0.5552	83.28	90	941	15.95	1435.50	300	810	4.263	1278.90	170	328	0.4881	82.977	150	904	9.417	1412.55	Összeg			693.991	Összeg			2080.064	Összeg			11711.25	Összeg			834.737	Összeg			2409.985	Összeg			14242.05	Köz. ért.			77.110	Köz. ért.			260.008	Köz. ért.			1301.25	Köz. ért.			83.473	Köz. ért.			301.248	Köz. ért.			1424.205

*Norm. KCl oldat 18° C-nál mérve.*

$\omega$	a	$\frac{a}{1000-a}$	W.
10	175	0·2121	2·121
20	95	0·1050	2·100
25	79	0·0858	2·145
40	50	0·0526	2·104
50	40	0·0417	2·085
60	34	0·0352	2·112
70	28	0·0288	2·016
80	25	0·0256	2·048
100	20	0·0204	2·040
200	10	0·0101	2·020
Összeg . . . .			20·791
Középérték . .			2·079

A normal KCl oldat vezetőképessége ( $\chi$ ) 18° C-nál 0·09822 ellenállása (W) pedig . . . . . 2·079.

Ezen két tényezővel meghatározzuk az Arrhenius készüléknek ellenállási kapacitását (C.)

$$C = W \cdot \chi$$

$$W = 2\cdot079$$

$$\chi = 0\cdot09822$$

$$C = 2\cdot079 \times 0\cdot09822 = 0\cdot20420038$$

tehát

$$C = 0\cdot20420038$$

Ebből már most valamely más folyadék vezetőképessége

$$\chi = \frac{C}{W}$$

P. o. a 2-ik számú bornál  $W = 95\cdot148$ , vezetőképessége ( $\chi$ ) lesz

$$0\cdot20420038 : 95\cdot148 = 0\cdot002146 \text{ tehát } \chi = 0\cdot002146.$$

A vizsgált borok ellenállását, illetve vezetőképességét az V. sz. táblázatban foglaltam össze.

V. sz. táblázat. — A borok ellenállása és vezetőképessége, 18° C-nál mérve

A bor megnevezése	Ellenállás Ohmokban			V e z e t ő k é p e s s é g			Összes sav
	Normál bor	10%-os	1%-os	Normál bor	10%-os	1%-os	
Sárdi Tramini 1898.	95·413	335·049	1363·012	0·002140	0·000609	0·000149	0·588
Sárdi Sauvig. 1898.	95·148	338·508	1594·285	0·002146	0·000603	0·000128	0·606
Sárdi vegyes 1894.	82·066	275·990	1347·914	0·002488	0·000739	0·000151	0·729
Sárdi 1899.	77·110	260·008	1301·250	0·002648	0·000785	0·000156	0·798
Sárdi 1902.	63·496	214·205	1004·170	0·003215	0·000954	0·000203	1·071
Sárdi vegyes 1896.	83·435	276·172	1377·560	0·002447	0·000739	0·000148	0·753
Czelnai musk. 1895.	85·836	323·907	1524·715	0·002378	0·000630	0·000133	0·666
Sárdi vegyes 1895.	83·473	301·248	1424·205	0·002447	0·000677	0·000143	0·699

Normal KCl  $\chi = 0\cdot09822$ . W = 2·079, — edény C = 0·20420038. —

### Összefoglalás.

Amint az V. számú táblázatból látható, legkisebb ellenállása van a *sárdi* (1902.), legnagyobb pedig a *sárdi tramini* (1898.) bornak, ebből kifolyólag a vezetőképesség legnagyobb a *sárdi*, s legkisebb a *sárdi tramini* bornál.

A borok ellenállása, illetve vezetőképessége a hígítással nagymértékben megváltozik, még pedig oly módon, hogy az ellenállás fokozatosan növekedik, a vezetőképesség pedig csökken. Hígítással ugyanis csökkentjük a borokban a só- és savtartalmat, s így aránylag ugyanazon térfogatban az ionok száma kevesebb lesz. Ha a vizsgált borok ellenállását és vezetőképességét összehasonlítjuk azoknak savtartalmával, azt találjuk, hogy a savtartalom emelkedésével az ellenállás csökken, a vezetőképesség emelkedik. A legjobb vezetőképességű bornak savtartalma 1.071%, a legrosszabb vezetőképességűé pedig 0.588%.

Az ezen irányban megejtett vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a borok ellenállásából és vezetőképességéből fontosabb következtetéseket — melyeket a borok megítélésénél felhasználhatnánk — nem vonhatunk, s így a borok vezetőképességének csak tudományos jelentősége van.

### III.

## A borok dialysiséről és lygosin reactiójáról.

### Általános rész.

1903-ban dr. KIRCHNER SÁNDOR\* foglalkozott bővebben a borok dialysisével (lásd KIRCHNER SÁNDOR gyógyszerész-doktori értekezés). Eredményképen azt találta, hogy a jóminőségű borokból dialysis alkalmával minden esetben nagyobb százaléká megy át a hártján az extractnak, mint a hamúnak. A lőre és hamis boroknál nagyobb a hamú átment százaléká az extract átment százalékánál.

\* KIRCHNER SÁNDOR: A dialysis alkalmazása a boranalízisben 1903.

KIRCHNER eljárásához hasonlóan én is végeztem dialysiseket s a megejtett dialysisekkel párhuzamban a vizsgált borok lygosin reactióját is végrehajtottam, mely utóbbi reactió azon alapszik, hogy a teljesen kifogástalan, s kellemes physiológiai hatású borok a salicylaldehyd és acetonnak natronluggal való condensálási termékével a diorthocumarketonnatriummal, az ú. n. natriumlygosináttal barna csapadékot adnak.

A dialysist és lygosin reactiót ugyanazon borokkal végeztem, melyeknek elektromos vezetőképességét is meghatároztam.

### Kísérleti rész.

A dialysiseket legezélszerűbben tökéletesen záró 50 cm<sup>2</sup> felületű dialysatorokkal végezzük, hártványú a legjobb minőségű egyenletes pergament papírt alkalmazzuk.

A dialysator előkészítése után a külső edénybe 200 cm<sup>3</sup> párolt vizet, a belsőbe pedig 50 cm<sup>3</sup> bort adunk s 2 órán át dialysaljuk; azután meghatározzuk az extract, illetve hamútartalmát, s ezekből, valamint az eredeti extract és hamú mennyiségéből kiszámítjuk az átment extract és hamú százalékát. Az ily módon nyert eredményeket 2-vel való szorzás által 100 cm<sup>2</sup> felületre számítják át.

Éppen így járunk el a 80%-ra hígított borokkal is.

Négy órás dialysiseket is végeztem, de oly módon, hogy elsősorban a 80%-os bort dialysaltam 2 órán át s azután hozzáadtam 10 cm<sup>3</sup> vizet, a nyomás kiegyenlítése után folytattam a dialysist.

A borok lygosin reactióját a következőkép hajtjuk végre:

50 cm<sup>3</sup> bort hengerpohárban telítünk normal KOH oldattal, telítés után még adunk hozzá 0.5 cm<sup>3</sup> lugot, azután 5 cm<sup>3</sup> 2%-os natriumlygosinat oldattal keverjük, jól összerázzuk s a lygosin esőbe öntjük. 24 óra múlva leolvassuk a csapadék mennyiségét és minőségét. A csapadék leülepedését ezélszerű a cső hossz tengelye körüli forgatással elősegíteni.

Kísérleteim eredményét a VI. és VII. számú táblázatban foglaltam össze.

Amint a VI. számú táblázatból kitűnik, a nyolez bor

VI. sz. táblázat. A borok dialysiséhez. — Normál borok 2 órán át dialysálva.

Értesítő (term.-tud. szak) 1904.

A bor megnevezése	Extract dialy- sis előtt	Extract dialy- sis után	Hamu dialysis előtt	Hamu dialysis után	100 cm <sup>2</sup> felületre számítva		Lygosin reactio
					Extract átment ‰-á	Hamu átment ‰-á	
Sárdi Tramin. 1895.....	2·1556‰	2·0208‰	0·1736‰	0·1634‰	12·50	11·74	1·0
Sárdi Sauvignon 1895.....	2·0416	1·8590	0·1840	0·1712	17·886	13·90	3·1
Sárdi vegyes 1894.....	2·7296	2·6984	0·1976	0·1896	2·20	8·08	4·9
Sárdi 1899.....	2·3976	2·2350	0·1832	0·1782	13·56	5·46	3·1
Sárdi 1902.....	2·4792	2·2884	0·1900	0·1782	15·38	12·42	4·0
Sárdi vegyes 1896.....	2·5824	2·3916	0·2032	0·1850	14·76	17·90	3·9
Czelnai muskot. 1895.....	1·9524	1·8832	0·1742	0·1687	7·10	6·32	4·4
Sárdi vegyes 1895.....	2·1340	2·0110	0·2006	0·1808	11·52	19·74	3·5
<b>Műborok</b>							
Füge kivonattal.....	1·6264	1·5046	0·2344	0·2227	14·98	9·98	semmi
Tamarind. kivonattal.....	2·1896	2·0932	0·2584	0·2362	8·80	17·18	semmi
<b>Derített bor</b>							
Sárdi Tramin. 1898 derítés előtt .....	1·9848	1·8252	0·1712	0·1628	16·088	9·812	4·5 b.
Sárdi Tramin. 1898 derítés után .....	1·9881	1·8350	0·1713	0·1622	15·400	10·62	csap

A BOROK DIALYSISÉRŐL ÉS LYGOSIN REACTÓJÁRÓL.

VII. sz. táblázat. — 80 %-os bor 2 órán át dialysálva.

A bor megnevezése	Számított extract	Extract dialy- sis után	Számított hamu	Hamu dialysis után	Extract átment %-a 100 cm <sup>2</sup> felületre szá- mitva		Hamu átment %-a 100 cm <sup>2</sup> felületre szá- mitva		
					Eredeti extracthoz viszonyítva	Számított extracthoz viszonyítva	Eredeti hamuhoz viszonyítva	Számított hamuhoz viszonyítva	
					Sárdi Tramini 1895.....	1.7224 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	1.5798 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.1388 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	0.1274 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Sárdi Sauvignon 1895.....	1.6332	1.4986	0.1472	0.1288	53.18	16.48	60.00	25.00	
Sárdi vegyes 1894.....	2.1833	2.0996	0.1586	0.1488	46.16	7.66	49.20	12.34	
Sárdi 1899.....	1.9186	1.8656	0.1464	0.1418	44.38	5.52	25.74	29.56	
Sárdi 1902.....	1.9833	1.8536	0.153	0.1432	50.46	13.06	49.26	12.80	
Sárdi vegyes 1896.....	2.0656	1.889	0.1624	0.1424	53.70	17.10	59.84	24.62	
Czelnai muskot 1895.....	1.5716	1.4649	0.1392	0.1298	49.94	13.58	50.96	13.50	
Sárdi vegyes 1895.....	1.7072	1.5717	0.1600	0.1409	52.70	15.88	59.52	23.86	
<b>80<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-os bor</b>									
2 órán át dialysálva + 10 cm <sup>3</sup> víz.									
ujra dialysálva									
Sárdi 1902.....	1.9838	1.7084	0.153	0.1344	62.18	27.72	58.52	24.88	
Sárdi vegyes 1896.....	2.0656	1.8213	0.1624	0.1343	58.94	23.66	67.80	34.60	
Czelnai muskot. 1895.....	1.5716	1.396	0.1392	0.1296	57.00	22.34	51.2	13.78	
Sárdi vegyes 1895.....	1.7072	1.4996	0.1600	0.138	59.44	24.32	62.4	27.50	

közül öt bornál nagyobb a dialysis alkalmával átment extract %-a az átment hamu %-nál, de három esetben a hamúból ment át nagyobb %. E tekintetben legnagyobb eltérést mutat a *sárdi vegyes* 1894 bor, a hol ugyanis az extract átment %-a 100 cm<sup>2</sup> felületre számítva 2·20, a hamué pedig 8·08.

Feltűnő az eltérés a *sárdi vegyes 1895.* bornál is.

Végeztem dialysist 2 műborral is, melyek közül az egyiket füge, a másikat tamarindia kivonattal készítettem. Ezek lygosin reactiót ugyan nem adtak, de a dialysis alkalmával sem adták meg a várt eredményt. A fügekivonatosból nagyobb %-a ment át az extractnak, mint a hamunak, a tamarindiásnál pedig éppen fordítva.

A VII. számú táblázat a 80%-os borokkal végzett dialysisek eredményét foglalja magában. Ha az itt feltüntetett eredményeket a VI. számú táblázat adataival összehasonlítjuk, azt tapasztaljuk, hogy a hígított boroknál a legtöbb esetben az extract és hamu átment %-a nagyobb, mint a concentrált, azaz nem hígított boroknál.

Három esetben több extract ment át, mint hamu, de a differenciák alig tesznek ki néhány tizedet, illetőleg századot. Öt esetben éppen fordítva van, de itt a differenciák már jóval nagyobbak.

Amint fentebb említettük, feltűnő az, hogy néhány bornál a hamuhoz viszonyítva az extractnak oly kevés %-a megy át a hártyán. Ezen jelenség azon feltevésre vezet, hogy talán az ilyen borban derítőanyag maradt, amely a dialysator hártyáját impregnálva csökkenti ennek áteresztő képességét. Hogy ezen feltevés helyes vagy helytelen voltáról meggyőződést szerezzek, egyféle borba derítőszerrel vittem s azután dialysáltam. Vízahólyagból szétkalapálás és vízzel való kimosás után a vizsgálandó borral való áztatás által ismert töménységű oldatot készítettem s a dialysálás előtt ebből 0·004% vízahólyagnak megfelelő mennyiséget adtam a borhoz. Ezen eljárásnál kapott eredményeket a VI. számú táblázat végére csatoltam.

A feltüntetett kísérleti eredmények azt igazolják, hogy a derítőanyag csakugyan gátolja bizonyos mértékben az extract

anyagok átszivárgását, de ebben az esetben a hamú átment %<sub>0</sub>-a még sem haladja túl az extract átment %<sub>0</sub>-át.

Miután a borok dialysisénél a legtöbb esetben az extractból megy át nagyobb %<sub>0</sub>, mint a hamuból, a dialysáló vizet is vizsgálat tárgyává tettem, hogy vajjon a hártján nem-e megy át a bor glycerinjének egy része?

A dialysáló vizet e czélból összegyűjtöttem, s annak módja szerint kerestem benne a glycerint. Vizsgálatom positiv eredménnyel járt, amennyiben a glycerint a dialysáló vízben csakugyan meg is találtam.

\* \* \*

Dolgozatomat a kolozsvári F. J. m. kir. tud.-egyetem vegytani intézetében készítettem. Kedves kötelességet teljesítek, midőn e helyen hálás köszönetemet fejezem ki nagyságos FABINYI RUDOLF dr. egyetemi professor úrnak, az intézet igazgatójának, munkálkodásom sikere érdekében tett útbaigazításaiért és nagybecsű tanácsaiért.