

Száraz borok szesz- és extrakttartalmának meghatározása kézi refraktométerrel és areométerrel helyszíni vizsgálatoknál.

LINDNER ELEK

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

Érkezett: 1957. március 19.

Régi törekvés már, hogy borok szesztartalmának meghatározását egyszerű, laboratóriumi berendezést nem igénylő, gyors módszerrel lehessen végrehajtani, amely helyszíni vizsgálatokra is alkalmas. Egyetlen, a gyakorlatban helyszíni vizsgálatoknál elterjedt és teljesen kielégítő eredményeket szolgáltató módszer a Malligand-rendszerű borfokmérő alkalmazása volt. Részint e készülékek hiánya, részint a velük való munka viszonylagos lassúsága folytán borok helyszíni megítélésénél refrakciós alapon működő optikai műszerek használatára is sor került, ezek azonban egymagukban csak relatív értékelésre alkalmasak, ideértve még az alkoholskálával ellátott vinalkométert is.

A bor fénytörőképességét (refrakcióját) a bornak három főalkotó része határozza meg: a víz, az alkohol és az extraktanyagok. Annak következtében, hogy a százalékos arányok figyelembe vételével az alkohol (szesz) és az extraktanyagok mennyisége a víz mennyiségét is már meghatározza, a helyes megoldás a szesz és extrakttartalom meghatározására kétváltozós összefüggésekben kereshető, ezzel a bor jellemzésére egy helyett két értéket nyerve. Két ismeretlennel lévén dolgunk, két olyan egyenletre van szükségünk a megoldáshoz, amelyek mindegyikében, de egymástól függetlenül, egy megfelelő pontossággal meghatározható adat függvényében szerepel mind a szesztartalom, mind az extrakttartalom. E két adatot leg egyszerűbben a bor sűrűsége és refrakciója szolgáltatja.

Alkoholtartalmú italok alkohol- és extrakttartalmának optikai úton való meghatározásával már a múlt században is többen foglalkoztak. Komoly eredményeket e téren e század elején a Zeiss-féle merülő refraktométer alkalmazásával sűrűségméréssel párosítva sikerült elérni *Wagner*, valamint *Ackermann* (1) munkái nyomán, s utóbbi egyben a munka gyorsítása céljából *Renarddal* egy számolókorongot is szerkesztett. Később *Lehmann* és *Gerum* (2) foglalkozott a sűrűség és refrakció viszonyával az extrakt és a szesztartalom kiszámítása cél-

jából. Az eddig említett szerzők figyelme kizárólag a sör vizsgálatára irányult, s megállapításaik is erre korlátozódtak. *Beckel* (3) ugyanezeket az alapelveket pálinkákra és likőrökre is alkalmazta és borvizsgálatok esetében való alkalmazhatóságukról is ugyanő tett első ízben említést.

Igen behatóan foglalkozott a merülő refraktométer útján nyert refrakciós értékek felhasználhatóságával *Böhringer* (4), aki elméleti megfontolás útján nyert képleteit alkalmazva, igen jó eredményekről számolt be.

Képlete alkoholra és extraktra :

$$\text{Alkoholra } g/l = 2872,8 + 3,17 R_{viz} - 2924 f_{s_{bor}} \frac{20^\circ}{20^\circ};$$

$$\text{Extrakt } g/l = 1,19 R_{viz} + 1403,5 f_{s_{bor}} \frac{20^\circ}{20^\circ} - 1418,2;$$

Vele egyidejűleg *Jilke* foglalkozott ugyanezzel a kérdéssel (5), aki *Lehmann*, valamint *Beckel* képleteit alkalmazta az alkohol — és extrakttartalom meghatározására.

Lehmann képlete alkoholra

$$Ag_{/100 \text{ ml}} = \frac{(R - L) \cdot 2}{7}, \quad L = 1000 (f_s - 1);$$

$$\text{extraktra :} \quad R = \text{refrakció} - 15;$$

$$Eg_{/100 \text{ ml}} = \frac{(R + L) \cdot 0,9}{7} + K, \quad K = \text{korrekció.}$$

Beckel szerint

$$Ag_{/100 \text{ ml}} = 1,3 \frac{1000 + R - L_{bor}}{100} \left(30 \cdot 07 - \frac{1000 + R - L_{bor}}{100} \right) - 6,16;$$

$$Eg_{/100 \text{ ml}} = - \frac{(R - L_{bor}) - (R + L_{alk})}{7 \cdot 62}.$$

Jilke *Lehmann* képleteit megfelelőbbnek találta könnyebb kezelhetőségük miatt is és alkalmazásuk számos meghatározás szerint teljesen kielégítő eredményre vezetett.

Még e két utóbbi referátum megjelenése előtt tanulmány tárgyává tettem a refraktométerrel meghatározható szárazanyagérték és a sűrűség közötti összefüggést elsősorban a szesz-tartalom helyszíni meghatározása céljából. Igen alkalmasnak mutatkozott a könnyen vihető és általánosan elterjedt, szaharóza beállított, általában szárazanyag értéket mutató 0—15% skálázatú kézi refraktométer lehetőleg széthúzott 0,2 osztással, amelynél 0,1 érték még jól becsülhető.

A szesz- és extrakttartalomnak a bor sűrűségével való összefüggése tekintetében a következő elgondolás nyert alkalmazást.

Ha a száraz boroknál általában előforduló alkoholtartalmakat tartjuk szem előtt, akkor a gyakorlat számára kielégítő megközelítéssel a térfogat %-os szesztartalom (A) és a borpárlat $15^\circ/15^\circ$ -ra megadott sűrűsége (S_a) között a *Windish* táblázat adatainak felhasználásával a következő összefüggés állítható fel:

$$A = 10 + \frac{0,9866 - S_a}{0,00115} - 0,04 (A - 10);$$

0,9866 a 10%-os párlat sűrűsége,

0,00115 a szeszfokonként mutatkozó sűrűségváltozás 6—14% között;

0,04 korrekciófaktor;

ebből

$$100 S_a = 99,76 - 0,11 A; \quad (I)$$

továbbá a bor $15^\circ/15^\circ$ -on mért sűrűségét S_b -nek jelölve, az extrakt sűrűségét 1,634 értékkel figyelembe véve

$$100 S_a = 100 S_b - E + \frac{E}{1,634}; \text{ ebből rendezés után}$$

$$100 S_a = 100 S_b - 0,39 E; \quad (II)$$

I-et és II-t összevetve

$$99,76 - 0,11 A = 100 S_b - 0,39 E;$$

továbbá

$$0,11 A - 0,39 E = 99,76 - 100 S_b; \quad (III)$$

összefüggés szolgáltatja a szükséges két egyenlet egyikét.

A refraktométerrel mért refrakciós érték összetevői ugyancsak az alkoholtartalom és az extrakttartalom, a közöttük fennálló összefüggés kialakítása alábbiak szerint történt.

A refrakciós értékek általában a térfogategységben jelenlevő alkatrészek térfogatarányai szerint parciális refrakciókból tevődnek össze, a bor esetében tehát a víz, az alkohol és az extrakt parciális refrakciójából. A víz refrakcióját r_v -vel, az alkoholét r_a -val, az extraktanyagokét r_e -vel jelöljük. A parciális refrakciók összessége, az eredő refrakció jele r . A bor térfogata egyenlő a benne levő víz, alkohol és extrakt térfogatának összegével.

Az alkohol térfogata 100 térfogategységben „A”, az extrakté

$$\frac{E}{1,634}, \text{ ennélfogva a vize } 100 - \left(A - \frac{E}{1,634} \right);$$

Ezek szerint

$$\frac{r_v}{100} \left\{ 100 - \left(A + \frac{E}{1,634} \right) \right\} + A \frac{r_a}{100} + \frac{E}{1,634} \cdot \frac{r_e}{100} = r;$$

megfelelő rendezés után

$$r_v + A \frac{r_a - r_v}{100} + E \frac{r_e - r_v}{163,4} = r;$$

$$\frac{r_a - r_v}{100} \text{ helyett } \alpha\text{-t, } \frac{r_e - r_v}{163,4} \text{ helyett } \beta\text{-t írva}$$

$$r_v + \alpha A + \beta E = r; \quad (\text{IV})$$

A szárazanyagrefraktométer skálaértékeinél r_v kiinduló pontként 0 értékkel szerepel, a skála többi számértékei pedig nem a száz térfogategységben, hanem a száz súlyegységben levő anyagmennyiséget tüntetik fel: R .

A szárazanyagrefraktométer egyes skálaértékei az $R = \frac{k}{d} \frac{r_s - r_v}{100 \cdot d_s}$ helyeknek felelnek meg; „ k ” a koncentráció,

„ d ” az oldat sűrűsége, „ r_s ” a 100%-os szaharóz refrakciója, „ d_s ” ennek sűrűsége. Látható egyúttal, hogy a skála nem lineáris, bár a száraz boroknál előforduló szűk értékhatárok között hiba nélkül annak lehet tekinteni, viszont a koncentrációnak megfelelő hely a leolvasott értéknek „ d ”-vel való szorzatával kiadódik. Természetszerűen az alkohol és extrakt parciális refrakciós faktora is megváltozik a skálaértékekhez alkalmazkodva: α helyett α' -t, β helyett β' -t írunk.

A parciális refrakciók összegének megfelelő, száz térfogategységben szereplő anyagmennyiség ennélfogva R -ből az R -hez tartozó szaharózoldat sűrűségértékével való szorzás útján nyerhető, miért is, ha az R súlyszázalékú szaharózoldat sűrűsége d

$$\alpha' A + \beta' E = R d. \quad (\text{V})$$

Ez szigorúan csak abban az esetben érvényes, ha az anyagok oldódása, elegyedése hidrátképződés, illetve kontrakció nélkül megy végbe, aminél fogva még az extraktanyagoknál is, de

különösképpen az alkoholnál az α' és a β' faktorérték csak szűk koncentráció határok között tekinthető állandónak. Száraz borok alkoholtartalmának meghatározását tűzve ki célul, 8—13,5 térf. % alkoholtartalomra vonatkozó α' , és 1,5—3,0 g/100 ml extrakttartalomra vonatkozó β' átlagértékkel számolhatunk.

Mindkét faktorérték kísérletileg könnyen megállapítható tiszta alkoholegyekből $\alpha' = \frac{R d}{A}$, eredeti térfogatra beállított, szesztelenített borokból $\beta' = \frac{R d}{E}$.

Annak ellenére, hogy az extrakanyagok számos komponensből tevődnek össze, melyeknek aránya változó, a α' értékek száraz boroknál csak igen kevésbé ingadoznak, úgy, hogy a fentemlített határok közötti extraktoknál β' valóban állandó értékű faktorként kezelhető.

Az alkoholtartalom térfogatszázalék egységre vonatkoztatott parciális szárazanyagskála értéke, az $\alpha' = 0,365$, az extraktkoncentráció egységének szárazanyagskála értéke, a $\beta' = 1,08$.

A száraz borokra érvényes összefüggést kifejező egyenlet tehát

$$0,365 A + 1,08 E = R \cdot d; \quad (\text{VI})$$

ahol „A” a szesztartalmat térfogat %-ban, „E” a 100 térfogat-egységben levő extrakt mennyiségét súlyegységben, „R” a szárazanyagrefraktóméterben leolvasott refrakciós értéket, „d” pedig az „R”-hez tartozó cukoroldat sűrűségét jelenti 15°/15°-on.

A (VI) egyenlet szolgáltatja a végleges megoldáshoz szükséges második egyenletet.

A (III) és (VI) egyenlet megoldása az alkoholtartalomra

$$A = 412,8 - 413,8 S_b + 1,494 R \cdot d; \quad (\text{VII})$$

A számok felkerekítésével és „d”-nek 1,02 átlagértékkel való számbavételével

$$A \simeq 413 - 414 S_b + 1,524 R; \quad (\text{VII/a})$$

Az így kapott szesztartalomnak és a (VI) egyenletnek felhasználásával megoldást kapunk az extrakttartalomra:

$$E = \frac{R d - 0,365 A}{1,08}; \quad (\text{VIII})$$

A gyakorlatban való felhasználás tekintetében fontos, hogy a refrakciós, valamint a sűrűségi értéket minél nagyobb, de legalább kielégítő pontossággal határozzuk meg.

A szárazanyagrefraktométer alacsony skálájú típusa 0—15 %-ig 0,2-es beosztással 0,1 pontosságú leolvasást tesz lehetővé, ügyelni kell azonban arra, hogy a mérési hőmérsékletnek a normálistól való eltérése számba vehető hibát ne okozzon. E célból a refraktométert a kísérleti hőmérséklettel egyező hőmérsékletű desztillált vízzel az állítócsavar segítségével úgy kell beállítani, hogy a sötét és világos mező határvonala egy percnyi állás után pontosan a „0” vonalra essék. Másként az állító csavarral történő beállítás helyett használható eljárás az is — és a gyakorlatban ez kerülhet leginkább alkalmazásba —, hogy azonos körülmények között leolvassuk a desztillált vízzel kapott értéket, és azt a bor refrakciós értékéből levonjuk, illetve ahhoz hozzáadjuk. Mind a két esetben némi hiba keletkezik ugyan, ez azonban olyan csekély mértékű, hogy számításba nem vehető.

A refraktométert nem szabad csupasz kézzel fogni, mert a kéz melege hibás érték leolvasását okozhatja.

A refrakció meghatározásánál fontos az is, hogy ne csak egy-két cseppet helyezzünk a refraktométer teljesen megtisztított száraz prizmalapjára, hanem azt vízszintes helyzetben tartva folyassunk rá annyi bort, amennyi a prizma felületén elhelyezhető, majd rögtön lezárva (alkoholveszteségek elkerülése céljából ez nagyon lényeges) egy perc múlva leolvassuk a refrakciós értéket. Az alkalmazásba vett refraktométer valódi skálaértékét pontosan ismernünk kell. Erre külön fel kell hívni a figyelmet, mert az alacsonyskálájú szárazanyag refraktométerek skálája sok esetben hibás. Rendszerint elegendő, ha ismert súlyszázalék cukrot (szaharózt) tartalmazó vizes oldat refrakciós értékét a pontosan „0” vonalra beállított refraktométerrel leolvassuk, és ennek az adatnak, valamint a tényleges cukortartalomnak ismeretében a skálához tartozó faktort kiszámítjuk, amely faktort minden meghatározásnál korrekcióképpen alkalmazni kell, hogy a valódi refrakciós értékhez juthassunk. Mielőtt a sűrűségmeghatározást megejtenők, figyelemmel kell lenni arra, hogy a vizsgálatra kerülő bor szabad szénsavat tartalmazhat, ami mind a piknométerrel, mind az areométerrel történő meghatározást jelentős mértékben zavarja. A bort ennél fogva a sűrűség meghatározása előtt szabad, elnyelt szénsavtartalmától alapos rázogatással meg kell szabadítani. A sűrűségmeghatározás laboratóriumban történhetik piknométerrel is, helyszínen azonban úgyszólván kizárólagosan csak areo-

méterrel lehet azt végezni. Az e célra használt areométernek teljesen megbízhatónak kell lennie, továbbá olyan beosztásúnak, hogy a negyedik tizedes is legalább becsülhető legyen. A sűrűséget $15^{\circ}/15^{\circ}$ relatív értékre kell vonatkoztatni, célszerű tehát ilyen relatív értékre beállított areométert használni, s amennyiben más relatív sűrűséget mutató areométert kellene használni, úgy megfelelő táblázatot kell igénybe venni a $15/15$ -re vonatkoztatott érték kinyerésére. Amennyiben nem az areométeren feltüntetett, hanem attól legfeljebb öt fokkal eltérő hőmérsékleten történik a leolvasás, úgy korrekció alkalmazásával is megkapható a helyes érték. A korrekció mértéke száraz boroknál $0,00016/1\text{ C}^{\circ}$. Nagyon jól használható areométer helyett olyan alkoholométer is, amely alacsony szesztartalom meghatározására szolgál, és amely $0,05\%$ becslését megengedi. A megfelelő sűrűség a Windisch táblázatból kivehető, eltérő hőmérséklet esetében a korrekció az előbb ismertetett módon alkalmazható.

Az eddig leírt elv és eljárás alapján számos, százon felüli borminta szesz- és extrakttartalmát határoztuk meg és hasonlítottuk össze a lepárlásos és piknométeres módszerrel. Az eredmények általában kielégítő mértékben egyeztek, eltérések szesztartalomnál a $\pm 0,2$ tf. %-ot, extraktnál a $\pm 0,1$ g/100 ml-t mindössze öt esetben haladták meg. Utóbbiak kivétel nélkül magas savtartalmúak voltak. A (VI) egyenlet érvényessége korlátozott, mert az extraktfaktor [az (V) egyenlet β' -je] az extraktanyagok minősége szerint más és más, ezért nem alkalmazhatók a végső egyenletek változó extrakttartalmú édes borokra, hanem csakis száraz borokra. Itt említem meg, hogy a vinalkométer pontatlansága is abból ered, hogy 0 pontul azt a helyet jelöli meg, amelyet a (IV) egyenletben $r_v + \beta E$ jellemel E -t állandónak tételezve fel, ami azonban nyilvánvalóan még száraz boroknál sem helytálló.

A számítások helyszínen való elvégzésének, s az esetleg becsülhető hibáknak lehető elkerülésére igen célszerűen alkalmazható egy a levezetésekben nyert képletek felhasználásával szerkesztett számológép, mely beváltan 30 mm szélesen, 300 mm hosszúságban, alsó és felső lapján 10 mm széles tolokával szerkeszthető meg. Az egyik lap az alkohol, a másik az extrakt értékének leolvasására szolgál.

Mínt hogy 5% -nál alacsonyabb alkoholértékek nem igen fordulhatnak elő, legalsó pontul az alkoholskálán ez az érték szerepelhet, legfelső pontul pedig 14% , tehát az alkoholskála 9% terjedelemben való felvitele biztosítható. 1% -nak meg-

felelő hosszúságot 30 mm-nek véve a skála teljes hosszúsága 270 mm. A (VII/a) egyenletnek megfelelően a refrakciós tag (R) egysége 1,524 térfogat % szesztartalmat képvisel, ami 45,72 mm-t tesz ki. A bor sűrűségéből számított additív tag 1,0000 és 0,9900 sűrűség érték között 4,14 térf. % szesztartalmat képvisel, így ennek hossza 124,2 mm.

Az alkoholléc baloldali rögzített részén az alkohol térfogat % skála, jobboldali ugyancsak rögzített részén a refrakciós skála foglal helyet, míg a tolokán a sűrűség értékei szerepelnek a fentebb megadott hosszúságoknak megfelelően úgy, hogy a bor alkoholtartalmának mutatójává a 0,9976 sűrűségérték szolgál. A szeszfokskála és a refrakciós skála egymáshoz való helyzetét az 1 : 1,524 arány szabja meg. Mind a szeszfok-, mind a refrakciós kálát 0,1 osztással kell ellátni. A sűrűségskála osztásvonalai 0,0001 értékkel szerepelhetnek.

A lécs használata egyszerű. A leolvasott és a 0 pont, valamint az esetleges értéktörtszerint korrigált refrakciós értékhez a tololéc beállításával hozzáillesztjük a tolokán 0,9976 sűrűségértéknek megfelelő, külön megjelölt vonalat, s ekkor a $15^{\circ}/15^{\circ}$ -ra korrigált borsűrűség vonalával egybeeső alkoholskálaérték megadja a bor szesztartalmát térfogat %-ban.

A (VIII) egyenlet felhasználásával megszerkeszthető a bor extrakttartalmát megadó számolólécs. E szerint a szeszegyenértéket az $R = \frac{0,365}{1,02} \cdot A$; az extraktegyenértéket az

$R = \frac{1,08}{1,02}$. E képlet fejezi ki, vagyis 1 A -nak 0,360, 1 E -nek 1,06

R felel meg. Az extraktléc is tolokával ellátott, baloldali rögzített lapján alulról kezdődő 0,80—7,6 refrakciós skálával (1 $R = 40$ mm), jobboldali rögzített lapján 1,00—3,50 extraktskálaival (1 $E = 42,40$ mm), melynek kezdő 1,00 pontja a refrakciós skála 1,06 értékével egyezik. A szesztartalomskála a tolokára kerül 0,0-tól 14,00%-ig terjedő értékkel, amelyen 1 térf. % alkoholt 14,4 mm hosszúság képvisel. Mind a három skálát tizedes osztással kell ellátni.

Ennek a lécsnek a használata olyképpen történik, hogy a már ismert (az alkoholléc segítségével nyert) szesz térfogat % értéket a tololéc megfelelő beállításával a lécs baloldali refrakciós kálán a meghatározott, korrigált refrakció értékkel egyező állásba hozzuk, s ekkor a tolóka 0 vonala a jobboldali skálán a bor extrakttartalmát jelzi g/100 ml-ben.

Példa :

a 15/15°-os areométerrel mért sűrűség 18 C°-nál 0,9935, az 1,10 skálafaktorú kézi refraktométerrel mért refraktométerrel mért refrakciós érték borral 6,0, desztillált vízzel 0,4 ;

Korrigált sűrűség $0,9935 + 3 \cdot 0,00016 = 0,9940$;

Korrigált refrakció $6,0 - 0,4 = 5,6$, $5,6 \cdot 1,1 = 6,16$.

Az alkohollécen a külön megjelölt 0,9976 sűrűségvonalat a lécs jobboldalán levő refrakciós skála 6,16 értékéhez illesztve, a tolóka 40-es vonalának megfelelően a baloldali alkoholskálán 10,9 térf. % alkohol adódik.

Ezután a szárazanyag (extrakt) lécs tolókáján levő alkoholskála 10,9 értékét a baloldali rögzített refrakciós skála 6,16 értékéhez illesztve a tolóka 0,00 vonalával egyező érték a jobboldali extrakt skálán megadja a bor extrakt tartalmát : 2,13 g/100 ml.

A leírt eljárással tájékoztató helyszínvizsgálatok gyors és egyszerű lebonyolítása válik lehetővé. A meghatározások oly gyorsan végezhetők, hogy megismétlésük sem jelent különösebb idővesztést. Rendkívül megkönnyíti az értékek kinyerését a számológép használata, mert a leolvasott sűrűségi és refrakciós értékekből minden fáradság nélkül szinte másodpercek alatt számolási hiba nélkül érhető el a kívánt eredmény. A refrakciós érték egyébként sokkal élesebben mutathat rá az összetételbeli különbségekre, mint bármely más meghatározható adat, ami helyszíni vizsgálatoknál sokszor döntően fontos előnyt jelent. Ami pedig a számológép elkészítését illeti, az a megadott útmutatás és értékek figyelembe vételével minden különösebb nehézség nélkül megvalósítható.

IRODALOM

- (1) *Ackermann, E.*: U. U. L. 8, 92, 1904.
- (2) *Lehmann, G. és Gerum, F.*: Z. U. L. 28, 392, 1914 és 31, 184, 1916.
- (3) *Beckel, A.*: Z. U. L. 58, 86, 1929.
- (4) *Böhringer, .*: Z. U. L. 93, 63, 1951.
- (5) *Jilke, W.*: Z. U. L. 93, 357, 1951.

ПРИМЕНЕНИЕ РУЧНОГО РЕФРАКТОМЕТРА И АРЕОМЕТРА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ ЭКСТРАКТА И СПИРТА В СУХИХ ВИНАХ В НЕЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Э Линднер

Автор ознакомляет с основной методикой применения ручного рефрактометра и ареометра при определении содержания экстракта и спирта в сухих винах, а также знакомит с вычислениями результатов на основе полученных данных. Для отстранения сложности вычисления возможно

применить счетную линейку, сконструированную на основе определенных зависимостей. Вычисленные результаты, а также и полученные при помощи счетной линейки достаточно точные при определении в нелабораторных условиях.

ANWENDUNG VON HANDREFRAKTOMETER UND ARÄOMETER ZUR ERMITTLUNG DES ALKOHOL UND EXTRAKTGEHALTES VON TROCKENWEIN BEI UNTERSUCHUNGEN AN ORT UND STELLE

E. Lindner

Verfasser beschreibt die Grundlagen einer zur Bestimmung des Alkohol- und Extraktgehaltes von Trockenweinen geeigneten mit Hilfe des Refraktometers und Aräometers durchführbaren Methode, sowie die Ausführung der Bestimmung und Berechnung der erstrebten Resultate auf Grund der mitgeteilten Zusammenhänge.

Zur Beseitigung der Berechnungsschwierigkeiten kann auf Grund der erwähnten Zusammenhänge ein Rechenschieber konstruiert werden. Die berechneten, sowie die durch Zuhilfenahme des Rechenschiebers ermittelten Werte erwiesen sich bei an Ort und Stelle durchgeführten Untersuchungen in hinreichendem Masse von orientierender Genauigkeit.

USE OF PORTABLE REFRACTOMETER AND AREOMETER FOR THE DETERMINATION OF CONTENT OF ALCOHOL AND DRY SUBSTANCE OF DRY WINES AT INVESTIGATIONS ON THE SPOT

E. Lindner

The principles, the technique, and the calculation of results of a method for the determination of the content of alcohol and dry substance in dry wines are described, on the basis of data obtained with the use of a portable refractometer and areometer on the spot. To eliminate calculations of a complicated nature, a slide rule may be designed on the basis of the correlations found by the author. The results obtained by calculations and with the use of the slide rule were in a good accordance and proved to be of an accuracy satisfactory at tests conducted on the spot.

L'EMPLOI DU REFRACTOMÈTRE MANUEL ET DE L'ARÉOMÈTRE AU DOSAGE DE LA TENEUR EN ALCOOL ET EN EXTRAITS DES VINS SECS, EXÉCUTÉ SUR LES LIEUX

E. Lindner

Les principes des méthodes pour dosager la teneur en alcool et en extraits des vins secs, en y employant le refractomètre pour des matériaux secs et l'aréomètre, y sont rapportés par l'auteur, ainsi que l'exécution du dosage même, puis le calcul des résultats désirés, rendus possible par les relations. Pour éviter les désagréments du calcul, une règle à calcul, à base des relations décrites, peut se faire construite. Les résultats obtenus par calcul ainsi que par le règle à calcul, semblent d'être d'une exactitude suffisante pour des déterminations sur les lieux.