

A hús és hústermékek zsírtartalmának butirométeres vizsgálata

A módszer elve: A vizsgálat során a vizsgálandó anyag egy speciális mérőedénybe, az ún. butirométerbe kerül. Ebben meghatározható annak zsírtartalma tömegszázalékban.

Ahhoz, hogy a zsírt ki tudjuk szabadítani, el kell roncsolni a zsírgolyók védőburkát. Ezt 63-64% töménységű kénsavval érjük el. A kénsav oxidálja a zsírgolyócskák védőburkát, elroncsolja a fehérjéket is. A reakció során nagy mennyiségű hő szabadul fel, ezért a butirométerek felmelegednek. A roncsolást állandó kb. 65 °C hőmérsékleten kell végezni, annak érdekében, hogy az összes zsír szabad formában legyen jelen. A roncsolás gyorsasága és határfoka a butirométereknek 65 °C-os vízfürdőbe helyezésével segíthető elő. Az elroncsolt alkotórészek barna színűek. A szabaddá vált zsírt centrifugálással választjuk ki. Amilalkohol hozzáadása mellett a zsír és a savas oldat élesen elkülönülnek egymástól. A termék zsírtartalma ezek után, a bemért mennyiségtől függően tömegszázalékban olvasható le a butirométer skálájáról.

Vegyszerek: Kénsav (H_2SO_4), 20 °C-on $1,522 \pm 0,002 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű. Színtelen vagy legfeljebb enyhén színezett, amely mentes bármely oldott anyagtól, üledéktől.

A kénsav sűrűségét pontosan be kell állítani. Kerüljük a töményebb vagy hígabb koncentrációkat. 65 °C-on a kénsav töményebb koncentrációban megtámadja az amilalkoholt, amely vízelvonást okoz és olefinek képződnek. A hígabb kénsav nem roncsolja el a fehérjéket és csak részben szabadítja ki a zsírt. Mindez kedvezőtlenül befolyásolja a vizsgálati folyamatot.

A zsírmeghatározáshoz olyan amilalkohol használható, amely izomer keverék és 2-Methylbutan-1-ol-ból és 3-Methylbutan-1-ol-ból áll. 20 °C-on $0,811 \pm 0,002 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű. Az amilalkohol ne tartalmazzon olyan anyagot, ami a vizsgálati eredményeket befolyásolhatja.

Az amilalkoholnak nyolc különböző izomerje ismert, azonban a butirométeres zsírmeghatározáshoz csak a fenti izomer keverék alkalmas.

Eszközök:

1. Kalibrált, hitelesített Van Gulik butirométer, dugókkal.
2. Lyukacsos terménypohár.
3. 10 ml-es kénsav adagoló.
4. 1 ml-es amilalkohol adagoló.
5. Fűthető centrifuga.
6. Temperáló berendezés butirométerek számára pl. vízfürdő $65 \pm 2 \text{ °C}$).
7. Laboratóriumi precíziós mérleg, 0,01 g pontos.

A centrifugának teljesen feltöltött állapotban képesnek kell lennie $350 \pm 50 \text{ g}$ centrifugális erő kifejtésére, a butirométer dugó külső oldalán. Az eredmény leolvasását $65 \pm 2 \text{ °C}$ hőmérsékleten kell elvégezni.

A minta előkészítése: Daráljuk le majd homogenizáljuk alaposan a vizsgálni kívánt terméket! A vizsgálati minta lehetőleg szobahőmérsékletű, kellően homogén legyen, ne tartalmazzon darabos részeket, zsírcsomókat, légbuborékokat!

Minden mintát párhuzamossal vizsgáljunk.

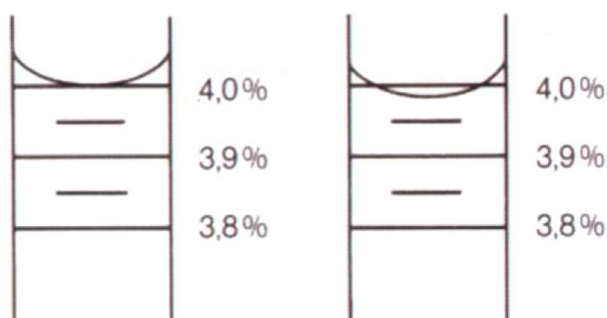
A vizsgálat menete:

1. Helyezzünk egy lyukas terménypohárt egy fűrt gumidugóba. Állítsuk a gumidugót és a terménypoharat a mérlegre, majd tárázzuk ki. Mérjen be a terménypohárba 3 g homogenizált mintát 0,005 g pontossággal. Helyezzük a terménypoharat és a gumidugót a butirométerbe.
2. Helyezzük a butirométert állványba. A felső nyíláson keresztül töltsön kb. 15 ml kénsavat ($\rho=1,522\pm 0,002 \text{ g/cm}^3$) a butirométerbe, hogy a kénsav a terméket ellepje.
3. Óvatosan rázza össze a butirométer tartalmát, majd helyezze 65 °C-os vízfürdőbe addig, amíg a fehérje teljesen fel nem oldódik. A roncsolás húsipari termékek esetén kb. 45-60 percet vesz igénybe. A roncsolás alatt több alkalommal rázza össze a butirométerek tartalmát. A megfelelően elroncsolt minta darabos részeket nem tartalmaz.
4. A felső nyíláson keresztül mérjünk 1 ml amilalkoholt a butirométerbe. Az amilalkohol alacsony sűrűségének köszönhetően a két elegy egymással nem keveredik. Ezután adagoljunk még annyi kénsavat a butirométerbe, hogy a folyadék szintje kb. a skála 30%-os jelzését elérje!
5. Zárjuk le a butirométert dugóval, anélkül, hogy a folyadékok összekeverednének. Rázzuk meg erősen a butirométert, míg a folyadékok teljesen össze nem keverednek. Tartsuk a hüvelykujjunkt szorosan a dugóhoz nyomva. A butirométert néhányszor fel- és lefelé fordítva a folyadékokat elegyítsük össze! A folyadékok elegyítésekor hő szabadul fel, gáz fejlődik, amely a dugót kinyomhatja, sőt a butirométer akár el is törhet. A művelet során mindig használjuk az előírt egyéni védőfelszereléseket, gumikesztyűt, védőszemüveget! Ha a butirométert nem rázzuk meg elég erőteljesen, vagy túl sokáig tartjuk fölöslegesen nyugalmi helyzetben, meggátoljuk az anyagok gyors keveredését, s ezáltal a gyors roncsolást. Mindez hibás vizsgálati eredményhez vezethet.
6. Miután az elegyítés megtörtént, a forró butirométereket dugóval lefelé helyezzük egy előmelegített Gerber centrifugába. Fontos, hogy a butirométereket pontosan egymással szemben helyezzük el. A centrifugába helyezés előtt próbáljuk meg a butirométer dugóját nagyjából olyan mértékben benyomni, amekkorára a zsíroszlop magasságát számítjuk. Állítsuk be a centrifugálási időt. Miután - kb. egy perc múlva - elértük a megfelelő centrifugális erőt ($350 \pm 50 \text{ g}$), folytassuk a centrifugálást legalább négy percig. A Funke-Gerber cég által gyártott, Nova-Safety - Magyarországon kizárólag a Labomark Kft. által forgalmazott - centrifugák a fenti gyorsulási értékre, a 65 °C üzemi hőmérsékletre gyárilag beállítottak és a centrifugálási idő után automatikusan fékeznek, leállnak.
7. A butirométereket vegyük ki a centrifugából anélkül, hogy kézzel közvetlenül hozzájuk érjünk. Helyezzük azokat 65 °C-os vízfürdőbe 5 percre, dugóval lefelé. Annak érdekében, hogy pontos eredményeket kapjunk, állandó hőmérsékletet kell

fenntartani. Csak a 65 °C-on leolvasott eredmények pontosak. Ha a hőmérséklet alacsony, a zsíroszlop térfogata csökken, s így a valónál alacsonyabb mérési eredményeket kapunk.

- Miután a butirométereket kivettük a vízfürdőből, emeljük őket függőleges helyzetbe, szemmagaságba. A dugó segítségével állítsuk be a zsíroszlop magasságát. Az eredményt biztonsági lámpa segítségével pontosabban tudjuk leolvasni. Ha a leolvasás előtt túl sok idő telt el, és a butirométer kihűlt, helyezze vissza újra a vízfürdőbe. Ha a folyadékoszlop és az Őn szeme nincs egy magasságban, nem tudja az eredményeket megfelelően leolvasni.

Vizsgálati eredmények értékelése és a pontosság: Az eredmény max. fél skálabeosztás mértékéig (pl. 0,5%) lehet pontos. Ennél pontosabb eredményt butirométerrel nem érhetünk el. Ha folyadékoszlop alsó meniszkusza skálabeosztáson áll, akkor ezt az eredményt kell elfogadni. Ha a folyadékoszlop alsó meniszkusza két skálapont között van, akkor az alacsonyabbik értéket kell elfogadni. Az eltérés a két butirométerről leolvasott érték között nem lehet több mint 0,5%.



A helyes leolvasás 4%

A helyes leolvasás 3,95%