Stanovení titrační kyselosti mléka

Kyselost mléka dle Soxhlet–Henkela (SH) je dána počtem ml roztoku hydroxidu sodného (NaOH, c=0,25 mol.l^{-1}), spotřebovaného při titraci 100 ml mléka. Indikátorem je fenolftalein.
1 SH = 1 ml spotřebovaného roztoku NaOH.
Titrační kyselost čerstvého syrového mléka je 6,2–7,8 SH.

Postup:

- Připravit do titr. baňky srovnávací roztok (1 ml 5% roztoku síranu kobaltnatého a 50 ml mléka)
- Odměřit do odměrného válce 50 ml mléka a přelít odměřené množství do titrační baňky
- Přidat dávkovačem 2 ml fenolftaleinu (2% etanolový roztok)
- Titrovat z byrety roztokem NaOH (c=0,25 mol.l^{-1}) do slabě růžového zbarvení trvajícího nejméně 30 s a odpovídajícího barvě srovnávacího roztoku
- Vypočítat titrační kyselost (*SH*) mléka podle vzorce:

$$SH = 2 \cdot a$$

a – spotřeba odměrného roztoku NaOH v ml

Stanovení měrné hmotnosti mléka pomocí mléčného hustoměru - laktodenzimetru

Měrná hmotnost mléka je vyjádřením hmoty v jednotce objemu. Jednotky: g.l^{-1} kg.m^{-3} g.cm^{-3}, L_{20} (laktodenzimetrické číslo). Hustota je závislá na složení mléka a na teplotě, obvyklá hodnota je 1028-1033 g.l^{-1}.

- Mléko v Erlenmayerově baňce temperovat ve vodní lázni na 40 °C a ochladit na teplotu 20 °C (15-25°C)
- Vytemperovaným mlékem naplnit skleněný válec, mléko opatrně nalévat po stěně válce, hladina musí být dostatečně vysoko, aby po ponoření hustoměru část mléka přetekla do podložní misky
- Hustoměr (laktodenzimetr) ponořovat pomalu, po uklidnění hladiny odečíst hodnotu měrné hmotnosti (horní meniskus)
- Na teploměru umístěném v laktodenzimetru odečíst aktuální teplotu mléka
- Pokud není teplota mléka přesně 20 °C, provést korekci podle tabulky: Stanovit výslednou hodnotu úpravou - přičtením nebo odečtením korekčního čísla k zjištěné hodnotě hustoty vyjádřené v L_{20} podle vzorce:

$$L_{20} = (Q_{20} - 1) \cdot 1000$$

Q_{20} odečtená měrná hmotnost v g.cm^{-3}

Při teplotách nad 20 °C se korekční číslo nalezené v tabulce ke změřené a v L_{20} vyjádřené hodnotě přičítá, při teplotách pod 20 °C se odečítá.

L_{20}	Teplota °C												
	15	16	17	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	23
15	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
16	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
17	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
18	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
19	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
20	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
21	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
22	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1	0	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8
23	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1	0	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8
24	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1	0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
25	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1	0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
26	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1	0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
27	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0
28	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0
29	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0
30	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0
31	1,3	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1
32	1,4	1,2	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1
33	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1
34	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1
35	1,4	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,2	0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1

Stanovení obsahu tuku v mléce

Obsah tuku v mléce je podíl tuku, který se po rozpuštění bílkovin kyselinou sírovou a za přídavku amylalkoholu oddělí v butyrometru (tukoměru) odstředěním.
Je vyjádřený v g/100 ml nebo po přepočtu v g/100 g mléka.

- Do butyrometru „mléko" dávkovačem 1 dát 10 ml Gerberovy kyseliny sírové
- 11 ml mléka (20 °C) pipetou „mléko" navrstvit na kyselinu
- 1 ml amylalkoholu přidat dávkovačem 2
- Butyrometr uzavřít pryžovou zátkou
- Obsah protřepávat do dokonalého rozpuštění bílkovin

Pozor, butyrometr se silně zahřívá, je třeba chránit si ruce a oči!

- Posunutím zátky upravit stav hladiny tak, aby sahala výš, než je očekávaný obsah tuku
- Butyrometr umístit do vodní lázně o teplotě 65 °C
- Butyrometr umístit do odstředivky na butyrometry
- Odstřeďovat 6 minut
- Po odstředění butyrometr vložit na dobu 3–5 minut do lázně s teplotou 65 °C
- Posunem zátky upravit spodní hranici tukového sloupce nejlépe tak, aby se kryl s nulou nebo ryskou označující celé procento
- Odečíst dolní hladinu menisku tuku s přesností na polovinu nejmenšího dělení - obsah tuku je dán počtem dílků stupnice butyrometru (v g/100 ml mléka)
- Pro použití do dalších výpočtů (s, stp, tvs) provést přepočet na g/100 g

Stanovení obsahu sušiny, sušiny tukuprosté a tuku v sušině

Přepočet stanoveného obsahu tuku v g/100 ml mléka na obsah tuku v g/100 g mléka

$$y = \frac{x + 0{,}04}{1{,}04}$$

x – stanovený tuk v g/100 ml y – tuk v g/100 g (hmotnostní %)

Stanovení sušiny (s) mléka výpočtem na základě výsledků zkráceného rozboru (%)

$$s = 1{,}21 \cdot t + 0{,}25 \cdot L_{20} + 0{,}82$$

t – tuk v g/100 g (hmotnostní %) L_{20} – laktodenzimetrické číslo

Stanovení sušiny tukuprosté (stp) výpočtem ze zjištěného obsahu tuku a hustoty (%)

$$stp = 0{,}21 \cdot t + 0{,}25 \cdot L_{20} + 0{,}82$$

t – tuk (g/100 g) L_{20} – laktodenzimetrické číslo

Stanovení sušiny tukuprosté (stp) výpočtem ze zjištěného obsahu sušiny a tuku

$$stp = s - t$$

s – obsah sušiny (g/100 g) t – obsah tuku (g/100 g)

Stanovení obsahu tuku v sušině (tvs) %

$$tvs = \frac{t \cdot 100}{s}$$

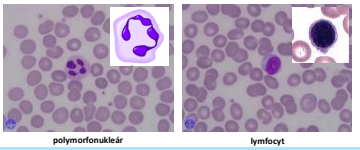
t – obsah tuku (g/100 g) s – obsah sušiny (g/100 g; %)

Mikroskopie somatických buněk

- Odstředěním mléka v odstředivkové zkumavce získat sediment z mléka
- Na podložní sklo odmaštěné xylenem nanést kapku fyziologického roztoku
- Přidat kličkou sediment do zakalení kapky
- Rozetřít rovnoměrně na ploše asi 1 x 2 cm
- Ponechat zaschnout, poté fixovat plamenem
- Barvit metylénovou nebo toluidinovou modří 3–5 minut
- Opláchnout vodou a osušit
- Pozorovat mikroskopem v olejové imerzi při zvětšení 100 x
- Hodnotit typ a vzhled somatických buněk

Preparát lze připravit také přímo jako nátěr mléka v kapce fyziologického roztoku

monocyt



polymorfonuklear lymfocyt

Technologie výroby sýru, tvarohu, másla a jogurtu ve školní mlékařské dílně

Technologický postup výroby čerstvého sýru

Pasterace 2 l syrového mléka při teplotě 75 °C 1 minutu a vychlazení zpasterovaného mléka na teplotu 30 – 33 °C
nebo
Zahřátí 2 l pasterovaného konzumního mléka na 30 – 33 °C
Přidávek 10 ml 5% roztoku $CaCl_2$
Přidávek 30 ml smetanového zákysu, promíchání
Přidávek 3 ml syřidla Lactoflora, promíchání
Sýření mléka 45 – 60 minut při teplotě 30 – 33 °C
Krájení sýřeniny na kostky cca 3×3×3 cm (cm3)
Ponechání pokrájené sýřeniny v klidu 30 min při teplotě 32°C
Plnění tvořítek sýrovým zrnem
Odkapání, prokysnání sýrů v tvořítkách při 18 – 22 °C 16 – 20 h
Nasolení sýrů na povrchu, popřípadě ochucení kořením
Přemístění sýrů do chladničky (2 – 8 °C)

Technologický postup výroby tvarohu

Pasterace 2 l syrového mléka zahřevem na 85 °C 2 minuty a vychlazení zpasterovaného mléka na teplotu 20 – 24 °C
nebo
Zahřátí 2 l pasterovaného konzumního mléka na cca 22 °C
Přidávek 10 ml 5% roztoku $CaCl_2$
Přidávek 100 ml smetanového zákysu
Promíchání
Přidávek 1 ml syřidlového preparátu - není nezbytný
Promíchání
Prokysnávání při teplotě 18 – 22 °C 16 – 20 h
Krájení tvarohoviny (kostky 5×5 cm)
Odstátí 30 minut
Přemístění tvarohoviny do plachetky
Zavěšení a odkapávání syrovátky, prokysnání
Odtlak syrovátky do dosažení požadované sušiny v chladírně
Uchovávání tvarohu při teplotě 2 – 8 °C

Technologický postup výroby másla

Temperování 200 ml smetany ke šlehání (min. 30 % tuku) na teplotu cca 15 °C
Šlehání - elektrické - v ručním či elektrickém metlovém šlehači či platovém šlehači do objevení se máselného zrna (minuty)

Slití podmáslí přes sítko, cedník
Propláchnutí zrna studenou vodou 3 x
Utvoření hrudky másla příp. vytvarování ve formičce
Zabalení, skladování v chladničce (2 – 8 °C)

Technologický postup výroby jogurtu

Pasterace 2 l syrového mléka při teplotě 85 °C 5 min
Ochlazení zpasterovaného mléka na teplotu 45–48 °C
nebo zahřátí 2 l UHT mléka na teplotu 45–48 °C
Naočkování 160 g sušeného mléka
Rozmíchání sušeného mléka v části ohřívaného mléka
Smíšení rozmíchané směsi se zahřátým mlékem
Přidávek 50 ml jogurtového zákysu (nebo jogurtu)
Promíchání
Plnění směsi do kelímků nebo ponechání v nádobě
Inkubace v termostatu při teplotě 40 °C po dobu 4–5 hodin (případně při nižší teplotě dáby do dosažení pH 4,2–4,5
Přemístění do chladničky a teplotou (2 – 8 °C)