



ChemQuest 2021

Popis experimentu

Kategorie	<input checked="" type="checkbox"/> ZŠ <input type="checkbox"/> SŠ
Název experimentu	Byl jednou jeden... tvaroh aneb tisíc podob mléko mívá
Škola	Gymnázium ALTIS
Jméno učitele	RNDr. Ing. Petr Distler PhD. et PhD.
Jména žáků	Žák 1 – Ivana Luňáčková, Žák 2 – Zuzana Grycová

Anotace:

Naším pokusem byla izolace kaseinu z mléka. Vyzkoušely jsme jí kromě kravského mléka i na kozím a bezlaktózovém. Vědomosti tím nabyté jsme využily při výrobě tvarohu. I zde jsme zkusily více postupů, vyhodnotily je a vybraly ten nejlepší. Kasein se nám podařilo nejlépe izolovat z kravského mléka a nejlepší tvaroh jsme připravily z kefiru, který stačilo pouze povařit.

Pomůcky a materiál:

- Izolace kaseinu
 - 3 lžičky
 - 3 sklenice
 - plátno
 - 3 misky
 - cedník
- Výroba domácího tvarohu
 - vařečka
 - cedník
 - ruční lis na citrón
 - 4 hrnce
 - 3 misky
 - 3 menší misky

Chemikálie:

- Izolace kaseinu
 - kravské plnotučné mléko (Milknatur)
 - kozí mléko (Farma Pěňčín)
 - bezlaktózové mléko (Mlékárna Kunín)
 - citronová šťáva (Polenghi)
- Výroba domácího tvarohu
 - 4 l plnotučného mléka (Milknatur)
 - 1 l kefiru (Moravia)
 - 1 citrón



Postup:

Izolace kaseinu

1. Připravily jsme si všechny látky a pomůcky.
2. Do poloviny sklenice jsme nalily mléko, začaly jsme s kravským.
3. K mléku jsme přilily 4 lžičky citrónové šťávy a důkladně zamíchaly.
4. Směs jsme nechaly 20 minut stát na kuchyňské lince (pokojová teplota).
5. Do misky jsme dali cedník a na něj položily plátno.
6. Mléko jsme přes plátno a cedník přecedily do misky, nahoře nám zůstala sraženina. (Chvilí trvalo, než se mléko přecedilo. Pomohly jsme si lžičkou.)
7. Stejný proces jsme zopakovaly i s kozím a bezlaktózovým mlékem.
8. Podle množství sraženiny jsme porovnály obsah kaseinu v různých druzích mléka.

Výroba domácího tvarohu

První postup: ze zkyslého mléka

1. Dva litry mléka jsme nechaly zkysnout na teplém místě 2 dny. (Dostatečně kyselé mléko jsme poznaly tak, že mělo konzistenci podobnou želé.)
2. Mléko jsme přelily do hrnce.
3. Ohřály jsme ho na slabém ohni 25 minut, občas jsme ho promíchaly.
4. Poté jsme ho nechaly ještě 15 minut odstát.
5. Přes cedník jsme přecedily do misky syrovátku (nevysrážená kapalina). Tvaroh, co zbyl na cedníku, jsme seškrábly do mističky.
6. Náš výtvar jsme ohodnotily na základě vzhledu i chuti. (to jsme udělaly u všech tvarohů)

Druhý postup: z mléka a citrónu

1. Z citrónu jsme vymačkaly pomocí ručního lisu šťávu (60 ml).
2. Mléko jsme zahřály (ale nevařily).
3. Tenkým pramínkem jsme přilily šťávu k mléku.
4. Reakci jsme pozorovaly okamžitě a poté jsme nechaly tvaroh vychladnout (25 minut).
5. Přes cedník jsme nechaly stéct syrovátku do misky a tvaroh jsme přemístily do mističky.

Třetí postup: z kefíru

1. Připravily jsme si dva hrnce tak, aby se menší vešel do většího.
2. Do většího hrnce jsme nalily do poloviny jeho objemu vodu a přivedly k varu.
3. Do menšího hrnce jsme nalily litr kefíru.
4. Jakmile se voda ve větším hrnci začala vařit, snížily jsme teplo a hrnec s kefirem vložily do hrnce většího.
5. Když se začaly v kefirem tvořit hrudky, vyjmuly jsme menší hrnec z hrnce většího a nechaly jsme ho 10 minut odstát.
6. Cedníkem jsme přecedily syrovátku do misky a tvaroh daly do mističky.

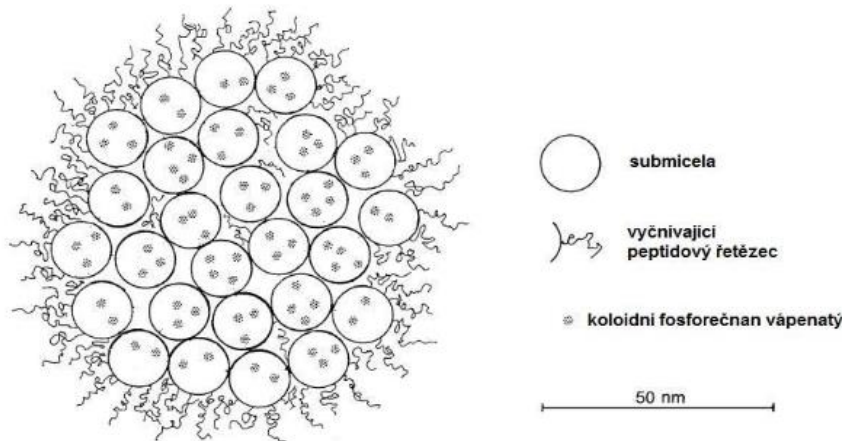


Nákres/fotografie aparatury:



Vysvětlení (teoretický princip experimentu):

Kasein je hlavní bílkovina v savčím mléce. Shlukuje se do micel, které jsou tvořeny hydrofilními i hydrofobními částmi. Mléko je v podstatě suspenzí micel kaseinu.



[1]

Působením kyseliny (v našem pokusu citrónové šťávy) u kaseinu dojde ke srážení. Když se snižuje hodnota pH, dochází k porušování povrchových struktur kaseinových micel. To způsobí jeho uvolnění a kasein pak už není rozpustný a tvoří sraženinu. Neutralizací mléka je možné kasein znovu rozpustit. K tomu se používá hydroxid vápenatý či hydroxid sodný.

Tento typ srážení se využívá v potravinářství, např. při výrobě tvarohu. Kapalina, která vzniká po srážení mléka, se nazývá syrovátka nebo mléčné sérum.

Kravné mléko obsahuje 2,8 % kaseinu, což je 80 % všech mléčných bílkovin. Kozí mléko má 2,5% kaseinu. Navíc vykazuje minimální přítomnost varianty kaseinu α_1 , takže je vhodnější pro lidi s alergií na kasein. Kasein totiž není tvořen pouze jedním typem molekul, ale existuje řada různých variant jako α_2 nebo β_1 , jež se od sebe liší chemickou strukturou a vlastnostmi. To má za následek, že se v našem trávicím traktu štěpí různě.

[1] Walstra Pieter: *Casein sub-micelles: do they exist?* International Dairy Journal, číslo 9, ročník 1999, str. 189-192.