

**Úloha:**Hodnocení vlivu homogenizace na sedimentační stabilitu mléčné směsi pro výrobu jogurtu

---

Cíl práce

Seznámení s procesem přípravy mléčné směsi pro výrobu fermentovaných mléčných výrobků a posouzení vlivu vysokotlaké homogenizace na distribuci velikosti tukových kuliček a sedimentační stabilitu suroviny.

Úkol

- Připravte mléčnou směs pro výrobu jogurtu o složení 15 %hm. tukuprosté sušiny a 3 %hm. tuku.
- Proveďte homogenizaci části připravené směsi při teplotě 40 - 50°C a tlaku 20 MPa (4 MPa na 2.stupni) s následnou pasterací (95°C po dobu min. 1 min). U zbývající části směsi proveďte pasteraci bez homogenizace.
- Stanovte distribuci velikosti částic a velikosti samotných tukových kuliček (po rozpuštění kaseinových micel):
  - v pasterované nehomogenizované mléčné směsi
  - v pasterované směsi homogenizované při 20 MPaa zhodnoťte vliv homogenizace na střední velikost a šířku distribuce částic
- Zhodnoťte sedimentační stabilitu nehomogenizované a homogenizované mléčné směsi

Postup práce

- Příprava mléčné směsi: pomocí míchadla Silverson (otáčky cca 3 000 s<sup>-1</sup>) rozpuštění 386 g sušeného odstředěného mléka v 4,26 kg odstředěného mléka o teplotě 40 – 50 °C a přídavek 355 g smetany o tučnosti 40 %hm. Vychlazení pod 10 °C a hydratace bílkovin 30 – 60 minut.
  - Příprava HTST/UHT zařízení a homogenizátoru (zapojení viz „Návody pro laboratorní cvičení z technologie mléka“), připojení výdržníku teploty 1 min, zaplnění zařízení vodou, pustit chladící vodu.
  - Zahájení provozu s vodou - průtok cca 15 l/h, dosažení pasterační teploty 95°C, tlak v zařízení cca 0,5 bar.
  - Nastavení homogenizačního tlaku na druhém stupni (4 MPa) a na prvním stupni 20 MPa.
  - Zahájení pasterace a homogenizace mléčné směsi: po ustálení provozu (cca 5 minut) odběr vzorku pasterované homogenizované směsi.
  - Snížení homogenizačního tlaku na 0 MPa: po ustálení provozu odběr vzorku nehomogenizované pasterované směsi.
  - Výplach vodou a ochlazení na 60°C, sanitace zařízení (4 litry, 5% NaOH, 60-80°C, 20 min; výplach teplou vodou 5 min; 4 litry 1% kys.citronové, 60-80°C, 30 min; výplach teplou a studenou vodou 10 min).
- Stanovení distribuce velikosti tukových kuliček v mléčné směsi před a po homogenizaci laserovou difrací pomocí přístroje Mastersizer 2000 (Malvern, UK): viz „Návody pro laboratorní cvičení z technologie mléka“
  - stanovení distribuce velikosti všech částic (kaseinových micel, tukových kuliček a jejich agregátů)
  - stanovení distribuce velikosti všech částic tukových kuliček po rozpuštění kaseinových micel: smíchání vzorku s EDTA pufrem (34 mmol/l EDTA; pH 7,0) v poměru 1:2; stanovení provést po 1 hodině rozpouštění při pokojové teplotě, při stanovení vzorek dispergovat v 0,1 % SDS.

**Úloha:**

Hodnocení vlivu homogenizace na sedimentační stabilitu mléčné směsi pro výrobu jogurtu

---

- Stanovení sedimentační stability pomocí přístroje LUMisizer (LUM, Německo): viz „Návody pro laboratorní cvičení z technologie mléka“
  - PC kyveta 2 mm, teplota 7 °C, vzestupná rychlost otáček od 500 do 4000, interval snímání profilů 10 s, počet profilů 252
  - Sedimentační stabilitu vyhodnotit integrální metodou a vyjádřit jako rychlost vyčerení v jednotkách změny transmitance za hodinu.

Vyhodnocení:

**Hodnocení distribuce velikosti tukových kuliček:**

- **Graficky:** Frekvenční a kumulativní křivky distribuce velikosti všech částic a tukových kuliček
- Porovnat medián, modus, průměrnou hodnotu váženou objemem  $D[4;3]$  a šířku distribuce velikosti tukových kuliček (kvantily  $d(0,1)$  a  $d(0,9)$ )

**Hodnocení sedimentační stability:**

- **Graficky:** závislost transmitančního profilu na době měření; závislost střední integrální hodnoty transmitance na době měření
- Porovnat rychlost vyčerení (změny transmitance za hodinu)

Literatura

1. Kadlec a kol.: Procesy potravinářských a biotechnologických výrob, VŠCHT Praha 2003.
2. Kadlec a kol.: Technologie potravin II, VŠCHT Praha 2002.