

Chunosť srvátky pripravenej rozdielnymi zákysovými kultúrami

VLADIMÍR PALO - KATARÍNA MINICHOVÁ

Súhrn. Spracovaním obnoveného sušeného mlieka kyslomliečnymi kultúrami (jogurtová, smotanová, mezofilná, aromatická, kultúra vyzolovaná z japonského dietetického prípravku Yakult, *Lactobacily*, *Enterococcus faecium*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris* a kefírová kultúra) sa pripravila kyslá srvátka. Táto sa senzoricky hodnotila na chunosť (profil chutnosti).

Výsledky poukázali na to, že jednotlivé kultúry spôsobovali rozdielnu chunosť kyslej srvátky, čo úzko súviselo s ich metabolizmom. Z hľadiska možnosti eliminácie typickej tzv. srvátkovej chutnosti za najvýhodnejšiu srvátku možno považovať tú, ktorá sa pripravila s použitím jogurtovej, prípadne mezofilnej aromatickej kultúry.

Chunosť takejto srvátky umožňuje jej priame použitie v humánnej výžive.

Základným prvkom technológie všetkých fermentovaných mliečnych výrobkov je aplikácia a následná činnosť zákysových kultúr. Ich primárna funkcia spočíva v konverzii laktózy na kyselinu mliečnu. Niektoré zákysové kultúry vykonávajú aj sekundárnu činnosť, ktorou je produkcia aromatických látok alebo CO₂, alebo oboch spolu, ďalšie spôsobujú proteolýzu, lipolýzu, inhibíciu rastu patogénnych mikroorganizmov a pod.

Kultúry používané pri príprave fermentovaných mliečnych výrobkov ovplyvňujú ich celkovú chunosť. V tab.1. je uvedený prehľad bežne používaných mikroorganizmov pri výrobe tekutých fermentovaných

Doc.Ing. Vladimír Palo, CSc., Ing. Katarína Minichová, Katedra mlieka, tukov a hygieny požívatin, Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

Tabulka 1. Mikroorganizmy bežne používané pri výrobe fermentovaných mliečnych výrobkov (najmä tekutých) a ich metabolické produkty [3].

Table 1. Microorganisms usually used in production of fermented milk products (especially liquid) and their metabolic products [3].

Mikroorganizmy ¹	Metabolické produkty ²
<i>Lactococcus lactis</i> , susp. <i>cremoris</i>	najmä kyselina mliečna
<i>Lactococcus lactis</i> , subsp. <i>lactis</i>	najmä kyselina mliečna
<i>Lactococcus lactis</i> , susp. <i>diacetylactis</i>	diacetyl, CO ₂ , acetaldehyd, acetón
<i>Streptococcus salivarius</i> , susp. <i>thermophilus</i>	acetaldehyd, diacetyl, acetoin
<i>Lactobacillus delbrueckii</i> , susp. <i>bulgaricus</i>	acetaldehyd
<i>Lactobacillus casei</i>	najmä kyselina mliečna
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	najmä kyselina mliečna
<i>Lactobacillus plantarum</i>	najmä kyselina mliečna
<i>Lactobacillus brevis</i>	CO ₂ , etanol, kys.octová, acetoin, diacetyl
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , susp. <i>dextranicum</i>	diacetyl, acetoin
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , susp. <i>cremoris</i>	diacetyl, acetoin
<i>Lactobacillus lactis</i>	hlavne kyselina mliečna
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	všetky produkujú CO ₂ a etanol
<i>Sacchromyces kefir</i>	
<i>Kluyveromyces lactis</i>	
<i>Tonula kefir</i>	
<i>Candida kefir</i>	
<i>Brettanomyces anomalus</i>	

1 - microorganisms, 2 - metabolic products.

mliečnych výrobkov a ich metabolické produkty, ovplyvňujúce chuťnosť [3].

Z vyššieuvedeného vyplýva, že srvátka oddelená pri kyslom zrážaní mlieka, ktoré zaisťujú mliečne kultúry, má rozdielne vlastnosti. Tieto sú závislé najmä od druhu použitej kyskovej kultúry a od podmienok fermentácie.

Spomedzi vlastností srvátky z hľadiska jej využitia pre výživu ľudí má veľký význam jej chuťnosť. Charakteristická chuťnosť srvátky je veľmi

nepříjemná a bráni jej priamemu konzumu. K jednému zo spôsobov čiastočnej eliminácie srvátkovej chutnosti patrí aj jej spracovanie niektorými bakteriálnymi mliečnymi kultúrami prípadne kvasinkami [1, 2]. Aplikácia jogurtovej kultúry bola v tomto prípade najúčinnějšía [5].

Cieľom predloženej práce bolo štúdium charakteru chutnosti srvátky pripravenej s použitím kyslomliečnych kultúr a to so zámerom jej možného priameho využitia v humánnej výžive.

Materiál a metódy

Experimentovalo sa s obnoveným sušeným odstredeným mliekom, ktoré sa spracovalo s nasledovnými testovanými kultúrami:

- Jogurtová kultúra (A až E)
- *Lactobacillus helveticus* (F)
- *Lactobacillus delbrueckii* susp. *bulgaricus* (G)
- *Lactobacillus casei* (H)
- *Lactobacillus acidophilus* (I)
- *Streptococcus salivarius*, ssp. *thermophilus* (J)
- *Enterococcus faecium* (K)
- *Lactococcus lactis*, susp. *cremoris* (L)
- Smotanová kultúra FD (M a P)
- Smotanová kultúra 999-EDE (N)
- Mezofilná aromatická kultúra typ L (O)
- Kefírová kultúra (R)
- Zmesná kultúra *Lactobacillus casei* a *Enterococcus faecalis* (S)

Kultúry sa do mlieka aplikovali po ich dvojnásobnom preočkovaní do mlieka (1 %). Kultivácia sa robila v 500 ml mlieka pri teplote predpísanej pre danú kultúru. Prerušila sa po zrazení mlieka. Po kultivácii sa oddelila srvátka od zrazeniny centrifikáciou (2 500 ot/min, 15 min).

Srvátka sa následne komisionálne (10 hodnotiteľov) posudzovala na chuťnosť a to podľa jednotlivých dielčích znakov s vyznačením intenzity od 0 do 6 bodov. Výsledky sa vyjadrovali graficky ako profil chuťnosti.

Celkove sa urobili tri série pokusov.

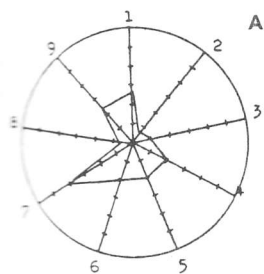
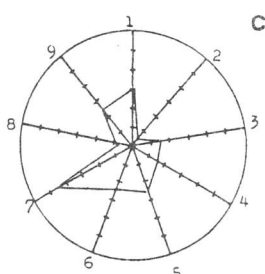
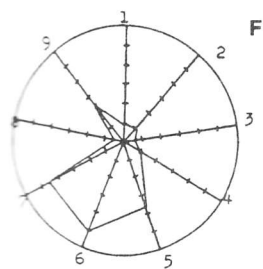
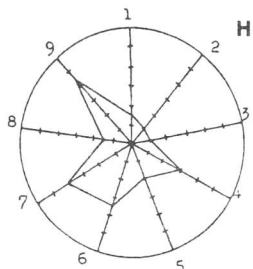
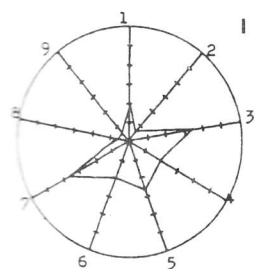
Výsledky a diskusia

Cieľom senzorického hodnotenia chutnosti srvátky bolo vybrať vzorku, ktorá vykazovala najmenšiu intenzitu srvátkovej chutnosti, tú ktorá by bola najvhodnejšia pre priamy konzum.

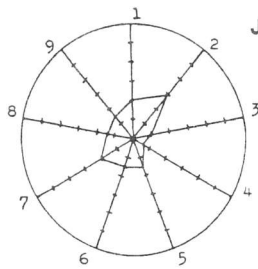
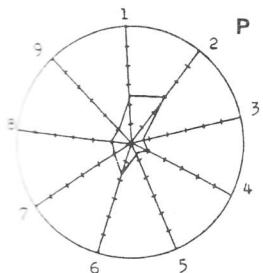
Ukážka profilu chutnosti kyslej srvátky rozdielneho pôvodu je na obr.1 (1. séria pokusov).

Získané výsledky možno zhrnúť nasledovne :

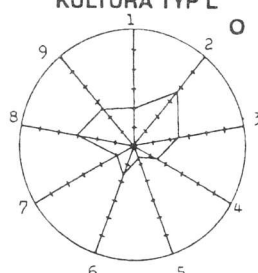
- Výsledky senzorického hodnotenia srvátky zo všetkých troch sérií pokusov boli veľmi podobné.
- Jednotlivé testované kultúry - ich charakteristické skupiny, dávali srvátke odlišný profil chutnosti, ktorý bol typický pre príslušný charakter metabolického procesu.
- V profile chutnosti srvátky pripravenej s jogurtovou kultúrou (A až E) sa zaznamenal výrazný nárast kyslej neprchavej chutnosti a menej výrazná kyslá prchavá a slaná chuť.
Naopak bola potlačená chuť sladká a horká. V žiadnom prípade táto srvátka nevyvolávala u hodnotiteľov averziu. Celkove bola hodnotená veľmi dobre.
- Smotanové kultúry dávali srvátke výrazne slaná a sladkú chuť. Zvýšený výskyt tvarohovej chutnosti sa zaznamenal u smotanovej kultúry FD. Oproti srvátke pripravenej s jogurtovou kultúrou boli hodnoty kyslej prchavej a neprchavej chutnosti menšie.
- U srvátky pripravenej s mezofilnou aromatickou kultúrou (O) bol pozoruhodný nárast sladkej, diacetyllovej a tvarohovej chutnosti a to na úkor chuti horkej a sťahujúcej.
Celkove i tejto srvátke prisúdili hodnotitelia priaznivú, prijateľnú chuť.
- Pri aplikácii zmesnej kultúry *Lactobacillus casei* a *Enterococcus faecalis* sa u srvátky zaregistrovali vyššie hodnoty po mäsovom vývare, ale aj kyslej prchavej a neprchavej chutnosti.
- U srvátky pripravenej s kefírovou kultúrou (R) sa zaregistrovalo malé zastúpenie sťahujúcej chutnosti.
- Srvátka pripravená pomocou laktobacilov mala veľmi blízke profily chutnosti vo všetkých prípadoch aplikovaných kultúr. Výnimka sa zistila len v prípade kultúry *Lactobacillus acidophilus*. V srvátke (laktobacily) prevažovala sťahujúca, kyslá prchavá a kyslá neprchavá

*Lactobacillus helveticus**Lactobacillus casei**Lactobacillus acidophilus**Streptococcus salivarius*
susp. thermophilus

SMOTANOVÁ KULTÚRA FD

MEZOFILNÁ AROMATICKÁ
KULTÚRA TYP L

P



O

Obr.1. Profil chutnosti kyslej
srvátky rozdielneho pôvodu.

Fig.1. Tastiness profile of sour
whey of different origin.

1 - slaná, 2 - sladkát, 3 - horká,
4 - po mäsovom vývare, 5 - sťa-
hujúca, 6 - kyslá prehavá, 7 -
kyslá neprehavá, 8 - diacetylová,
9 - tvarohová.

1 - sour, 2 - sweet, 3 - bitter, 4 -
tasting of meat bouillon, 5 -
squeezing, 6 - sour volatile,
7 - sour nonvolatile, 8 - diacetyl,
9 - curds-like.

chutnosť.

Lactobacillus acidophilus dával srvátke vyšší podiel horkej chutnosti a menej sladkej a slanej chutnosti.

- Z ďalších testovaných kultúr dával srvátke zaujímavý profil chutnosti *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*. Podiel dielčích znakov chutnosti bol v tomto prípade pomerne vyrovnaný s miernou prevahou sladkej chutnosti. U tohto druhu srvátky sa zaznamenal aj výskyt ovocnej chutnosti.

Práve výskyt ovocnej chutnosti a prevaha sladkej chutnosti preferuje *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* ako kultúru vhodnú k príprave kyslej srvátky prijateľnej pre priamy konzum. V uvedenom prípade ide o zložku zmesnej jogurtovej kultúry a pravdepodobne ona má podiel tak isto ako zmesná kultúra na zmiernení intenzity tzv. srvátkovej chutnosti. Na tejto skutočnosti sa pravdepodobne podiela zvýšená produkcia acetaldehydu - charakteristické pre spomenutý typ kultúry, čo však nie je zatiaľ spoľahlivo dokázané. Spomenuté zmiernenie srvátkovej chutnosti účinkom jogurtovej kultúry alebo jej zložiek je v súlade s publikovanými údajmi [5].

Záverom možno zhrnúť, že spracovanie mlieka rozdielnymi mliečnymi kultúrami ovplyvňuje aj chuťnosť vyprodukovanej kyslej srvátky. Tieto zmeny sú viac-menej charakteristické pre dané skupiny kultúr. Výraznejšie rozdiely sa zistili medzi jogurtovou, smotanovou kultúrou a laktobacilmi. Uvedené súvisí s rozdielnym metabolizmom spomenutých kultúr. Získané výsledky poukazujú na to, že aplikácia mezofilných a jogurtových kultúr má všetky predpoklady pre prípravu kyslej srvátky s chuťnosťou, ktorá by umožnila jej priame využitie v humánnej výžive.

Ostatné vlastnosti kyslej srvátky, pripravenej s rozdielnymi mliečnymi kultúrami (prchavé látky, kyslosť, množstvo uvoľnenej srvátky, dusíkatá bilancia a obsah prchavých kyselín, charakter zrazeniny, rýchlosť fermentácie laktózy a pod.) budú uvedené na inom mieste.

Literatúra

1. ČANIGOVÁ, M. - GRAJCIAROVÁ, O. - PALO, V.: Zmeny chutnosti srvátky po jej fermentácii kvasinkami. In : Zborník predn. 10. Sympózia o aromat.látkach v požívatínach. PS SSPLPV pri SAV, Bratislava 1991, s.105-115.
2. JANČEKOVÁ, J. - VESELÁ, M. - BODNÁROVÁ, M. - PALO, V.: Ovplyvnenie chutnosti

- srvátky niektorými kyslomliečnymi kultúrami. In : Zborník 10. Sympózia o aromat. látkach v požívatínach. PS SSPLPV pri SAV, Bratislava 1991, s. 91-97.
3. MARSHALL, W.M.: Perfumer Flavorist, 7, 1982, s. 27-31.
 4. PALO, V. - PLÁČKOVÁ, L.: Chutnosť srvátky. Bulletin PV, 31, 1992, s.345-352.
 5. PALO, V. - RAČKOVÁ, M.: Spôsob prípravy srvátkoveho nápoja. PV-2438-90 (1990).
 6. PALO, V. - JANČÍK, M. - JANČEKOVÁ, J.: Lhkoprechavé látky fermentovanej srvátky. Prům. Potravin (v tlači).

Do redakcie došlo 22.9.1994.

Tastiness of whey prepared by different fermenting cultures

Summary

Sour whey was prepared by treating re-established dried milk with sour-lactic cultures (yoghurt, cream, mesophilic, aromatic, culture isolated from Japan dietetic agent Yakult, *Lactobacily*, *Enterococcus faecium*, *Lactoccus lactis ssp. cremoris* and kefir culture).

The results show that individual cultures have produced different tastiness of sour whey, that was closely connected with their metabolism. From the view-point of possibility of typical whey tastiness elimination, the most advantageous whey can be considered that prepared with yoghurt or mesophilic aromatic culture.

Tastiness of such whey allows its right use in humal nutrition.