

## Kryoskopické štúdium zrenia syrov

VLADIMÍR PALO - BRIJENDRA SINGH NARVARIA

**SÚHRN.** Overovali sa možnosti využitia teploty tuhnutia ( $t_t$ ) vodného extraktu syra na vyjadrenie stupňa a hĺbky zrenia.

Zistil sa úzky vzťah medzi hodnotami  $t_t$  vodného výluhu syra Eidamská tehla a hodnotami dusíkatých frakcií syra, ktorými sa klasicky vyjadruje jeho zrelosť.

Napr. medzi  $t_t$  vodného výluhu syra Eidamská tehla a stupňom zrenia, prípadne hĺbkou zrenia, bol vzťah  $r=0,952$ , príp.  $0,924$ . Tento vzťah platí len pre jeden druh syra a neplatí pre hodnotenie zmesi syrov.

Index zrenia syrov vyjadrený hodnotami  $t_t$  jeho vodného výluhu možno považovať za vhodný ukazovateľ kvality (zrelosti) syra.

Kryoskopia ako metóda na stanovenie teploty tuhnutia (ďalej ako  $t_t$ ) kvapalných sústav našla pomerne široké uplatnenie aj v mliekárenskej praxi [1]. Okrem najrozšírenejšej aplikácie kryoskopie - stanovenie zvodnenia mlieka, sa táto použila aj pre stanovenie proteolýzy v syroch [2]. V tomto prípade sa experimentovalo len so syrom Grueyer. Vzhľadom k tomu, že kryoskopia sa vyznačuje v porovnaní s klasickými metódami stanovenia stupňa zrenia syrov výraznou časovou úsporou, jednoduchosťou, veľmi nízkymi nákladmi, rozhodli sme sa túto metódu overiť v našich podmienkach a použiť ju k stanoveniu zrelosti u nás vyrábaných syrov.

Cieľom predloženej práce bolo zistiť možnosť kryoskopického stanovenia proteolýzy u nás produkovaných syrov a to na základe porovnania získaných výsledkov s výsledkami zistenými klasickými metódami založenými na bilancii dusíkatých látok.

---

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

## Materiál a metódy

K pokusom sa použili tržné druhy syrov Eidamská tehla, Niva, Moravský bochník, Hermelín, Encian, Olomoucké tvarôžky, Zlato, Primátor a Kamdeta.

K štúdiu zmien proteolýzy v priebehu zrenia sa použil syr Eidamská tehla v rôznom štádiu zrenia (Senická mliekárňa, a.s., Senica).

Teplota tuhnutia sa stanovila termometricky a to vo vodnom výluhu syra: 20 g syra sa vyluhovalo za stáleho miešania v 80 ml teplej vody (80 °C) počas 20 min. Obsah sa následne preniesol do 100 ml odmerky a doplnil sa po značku destilovanou vodou. Obsah odmerky sa prefiltroval cez hustý filtračný papier. V 40 ml filtrátu sa stanovila  $t_t$ .

V syroch sa stanovil obsah celkového dusíka, vo vode rozpustného dusíka, dusíka aminozlúčenín, amoniakálneho dusíka, stupeň a hĺbka zrenia [3].

Získané výsledky sa vzájomne porovnávali a vyjadril sa vzťah medzi hodnotami  $t_t$  vodného výluhu syra a jednotlivými skupinami dusíkatých látok (korelačný koeficient  $r$ ).

## Výsledky a diskusia

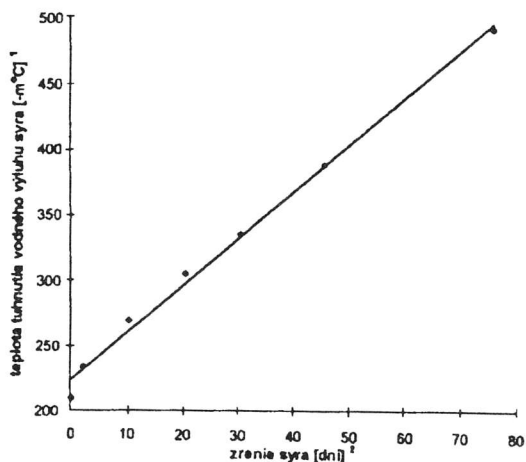
Vzťah  $t_t$  vodného výluhu syra k jednotlivým dusíkatým frakciám syra sa testoval na 20 syroch rozdielneho pôvodu a na 12 syroch Eidamská tehla v rôznom štádiu zrenia. Výsledky sú zhrnuté v tab. 1.

Zo zatabulovaných výsledkov je vidieť, že vzťah medzi hodnotami  $t_t$  výluhu syra a hodnotami jednotlivých dusíkatých frakcií syra je vysoký len vtedy, ak sa to týka jedného druhu syra. Pri analýze predmetných vzťahov u rôznych syrov sa potvrdilo, že tieto sú oveľa nižšie. Je to spôsobené tým, že testované syry sa navzájom líšia zložením, sušinou, obsahom NaCl a pod.

Tabuľka 1. Vzťah medzi hodnotami  $t_t$  vodného výluhu syra a jeho príslušnými N-frakciami.  
Table 1. Relation between values of  $t_t$  of water extract of cheese and its competent N-fractions.

Porovnávané veličiny <sup>1</sup>	Korelácia <sup>2</sup> ( $r$ )	
	Rôzne druhy syrov <sup>3</sup> ( $n = 20$ )	Syr Eidamská tehla <sup>4</sup> ( $n = 12$ )
$t_t$ : v H <sub>2</sub> O rozpustný N	0,548	0,987
$t_t$ : N aminozlúčenín	0,465	0,936
$t_t$ : N amoniak	0,087	0,989
$t_t$ : stupeň zrenia	0,640	0,952
$t_t$ : hĺbka zrenia	0,512	0,924

1 - comparative index, 2 - correlation, 3 - various type of cheese, 4 - Edam cheese.



Obr. 1. Zmeny hodnôt  $t_f$  vodného výľuhu syra Eidamská tehla počas jeho zrenia.

Fig. 1. Alteration of  $t_f$  of water extract of Edam cheese during ripening process  
1 - freezing point ( $t_f$ ) of cheese water extract, 2 - ripening of cheese (day).

Získané poznatky o tom, že úzky vzťah medzi  $t_f$  a N-frakciami syra vyjadrujúcimi stupeň a hĺbku zrenia platí výlučne v rámci hodnotenia jedného druhu syra, sú v súlade s už predchádzajúcimi výsledkami [2,4].

Na základe uvedených poznatkov možno konštatovať, že  $t_f$  vodného extraktu syra vo vzťahu k hodnoteným dusíkatým frakciám syra možno spoľahlivo nahradiť zdĺhavé stanovenie stupňa a hĺbky zrenia zaužívanými klasickými metódami.

V priebehu zrenia syra pokračuje proces proteolýzy a tento je adekvátny zmenám hodnôt  $t_f$  jeho vodného výľuhu (pozri obr. 1.).

Pri štúdiu uvedeného vzťahu (obr. 1.) sa zistilo, že menšie problémy môžu nastať v skorom štádiu zrenia väčších syrov. Pri stanovení  $t_f$  vo vodnom výľuhu syra, ktorý je na začiatku zrenia, rušivo pôsobí ešte nerovnomerné rozdelenie NaCl v jeho jednotlivých vrstvách. Prítomnosť NaCl vo vodnom výľuhu syra výrazne ovplyvňuje jeho  $t_f$ .

Záverom možno zhrnúť, že sa potvrdil úzky vzťah medzi  $t_f$  vodného výľuhu syra a jeho stupňom a hĺbkou zrenia. Uvedené však platí len pre jeden druh syra.  $t_f$  vodného výľuhu syra možno s určitou istotou označiť za spoľahlivý ukazovateľ zrelosti syra (index zrenia). Uvedená skutočnosť môže účinne pomôcť pri rýchlom a komplexnom hodnotení kvality syra.

Získané poznatky rozširujú možnosti použitia kryoskopie aj do oblasti hodnotenia kvality syrov a upozorňujú na ďalšie možnosti využitia jestvujúcej laboratórnej techniky pôvodne určenej pre kryoskopické vyšetrovanie zvodnenia mlieka.

## Literatúra

1. PALO, V.: Kryoskopia v mliekárstve. Bull. potrav. Výsk., 30, 1991, s. 189-199.
2. COURROYE, M.: L'indice d'affinage, un nouveau moyen de suivre la proteolyse des fromages a pate cuite par cryoscopie. Rev. lait. franc., 462, 1987, s. 53-54.
3. PALO, V.: Chémia a technológia mlieka. Návod na laboratórne a technologické cvičenie. Bratislava, ES SVŠT 1987, 217 s.
4. TRIZULIAKOVA, I.: Kryoskopické stanovenie stupňa zrenia syrov. [Diplomová práca.] Bratislava 1991. 54 s. Chemickotechnologická fakulta STU.

Do redakcie došlo 17.4.1996.

### Cryoscopic study of cheese ripening

VLADIMÍR PALO - BRIJENDRA SINGH NARVARIA

**SUMMARY.** The possibility of freezing point ( $t_f$ ) of water extract of cheese using to express of ripening index was verified.

It was found narrow relation between the  $t_f$  of water extract of Edam cheese and values of nitrogen fractions used usually to expression of cheese ripening degree.

For example the relation between  $t_f$  of water extract prepared from Edam cheese and degree or depth of ripening of mentioned cheese was  $r=0.952$  or  $0.924$ . This relation is valid for one type of cheese only (not for mix of cheese).

The ripening index expressed with  $t_f$  of cheese water extract is considered as convenient index of cheese quality (cheese ripening).