

Sledování změn kyselosti při výrobě kozího sýra

Monitoring of acidity changes during goat cheesemaking

Lenka Kouřimská, Eva Kovářová, Hedvika Dragounová, Luboš Babička

Katedra kvality zemědělských produktů, FAPPZ, ČZU Praha

Summary

Goat milk acidity was monitored during the processing in different stages of lactation. Titratable acidity of samples was determined by Soxhlet-Henkel method. Goat cheese products were frozen and transported to the laboratory where their acidity was determined by two different methods. The average titratable acidity of milk after milking was 6.55 SH. Its maximum value (7.88 SH) was in the 198th day of lactation, which corresponds with feed portion change that time. Higher acidity of milk influenced cheesemaking; the milk coagulation time was shorter and the acidity of final products was higher. The obtained data show that the acidity of milk reasonably affects the quality of cheese.

Úvod

Požadavky na jakost syrového mléka se zvyšují nejen v zahraničí, ale i u nás. Pokud budeme chtít vyrobit kvalitní mléčné výrobky, musíme k jejich výrobě použít jakostní mléko, které vyhovuje nejen v chuti a vůni, ale i v hodnotách fyzikálně-chemických, nutričních a mikrobiologických. Důležitým ukazatelem vlastností mléka, jeho jakosti a vhodnosti jako suroviny pro mlékárenský průmysl je jeho kyselost. Změnou kyselosti mléka se výrazně mění nejen chuť, vůně a konzistence mléka, ale i jeho technologické vlastnosti umožňující jeho další zpracování na mléčné výrobky.

Metodika

Sledování bylo prováděno na soukromé kozí farmě, která hospodaří ekologicky. Na farmě bylo chováno 30 koz plemene koza bílá krátkosrstá. Dojilo se strojně do konví v oddělené místnosti vedle stáje. Začátek laktace u sledovaných koz byl v druhé polovině února. Kozám bylo předkládáno dovážené a již mechanicky upravené krmivo. Rozhodujícím krmivem v letním období byla zelená píce. Základ krmné dávky v zimním období tvořilo převážně seno (vojtěškové a luční) dále pak krmná řepa a řepný chrást. Přejít na toto krmivo proběhl v první polovině měsíce září. Kozám byl předkládán také minerální liz a zvířata měla neomezený přístup k vodě.

Po skončení dojení bylo kozí mléko zchlazeno do 2 hodin pod 6 °C. Chlazení probíhalo do následujícího dne. Syrové kozí mléko určené k výrobě čerstvých sýrů a tvarohů se tepelně ošetřovalo pasterací. Z jedné dávky tj. cca 90 l mléka se buď vyráběl jeden výrobek nebo bylo možné mléko rozdělit a jedna část se zpracovávala na čerstvý sýr a druhá část na tvaroh.

Ke stanovení kyselosti byly odebírány vzorky ze směsného mléka, které je rovněž surovinou pro další mlékárenské zpracování. Vzorky mléka byly odebírány při ranním nebo večerním dojení v šesti časových intervalech a to v průměrném 68., 98., 130., 164., 198. a 231. dni laktace. K analýze byly odebírány vzorky čerstvého směsného mléka ihned po nadojení, vzorky po zchlazení, po pasteraci a před zasýřením. Titrační kyselost byla stanovena dle Soxhlet-Henkela (ČSN 570530). Čerstvé kozí sýry a tvarohy byly po skončení výroby zamrazeny a převezeny do laboratoře k dalším analýzám (stanovení titrační a aktivní kyselosti). Titrační kyselost syrovátky sýrů byla stanovena na farmě po skončení výroby. Kromě měření kyselosti mléka byla sledována i teplota chlazení a teplota při které bylo mléko sýřeno. Dále byl sledován čas, za který došlo k prokysání a vysrážení mléka.

Výsledky a diskuse

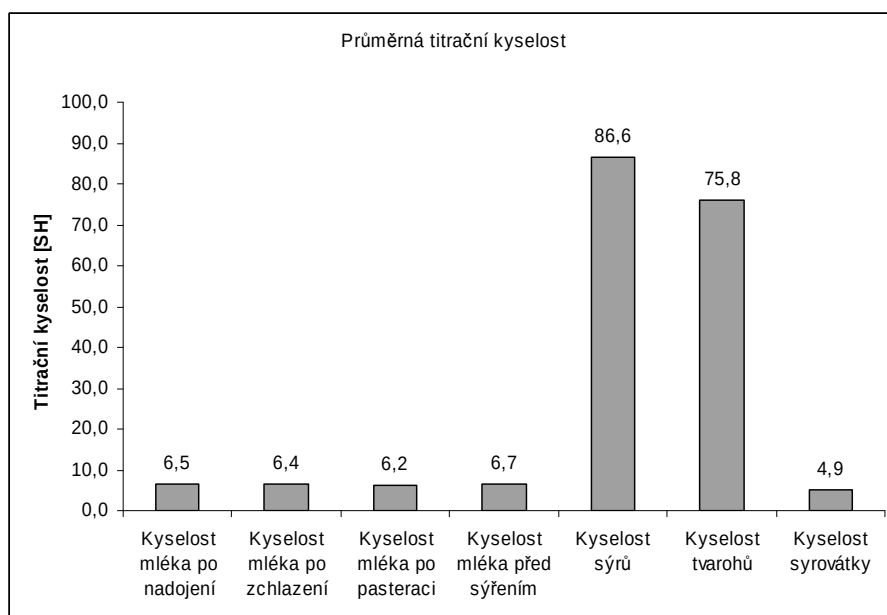
Zhodnocení kyselosti kozího mléka v průběhu laktace a celého technologického procesu výroby sýrů a tvarohů, je uvedeno v tabulce č.1. Kyselost mléka po nadojení se od 68. dne laktace snižovala až na hodnotu 5,91 SH (98. den laktace). Tato naměřená hodnota byla za celé sledované období nejnižší. V následujícím období došlo k zvýšení kyselosti na 6,24 SH (130. den laktace). V období mezi 130. dnem a 164. dnem laktace však opět došlo k snížení kyselosti. Ke konci laktace (198. den) dosáhla titrační kyselost největší hodnoty a to 7,88 SH. V tomto období došlo k přechodu z letní krmné dávky na zimní. Zimní krmná dávka navíc obsahovala krmnou řepu a řepný chrást. Při dalším měření kyselosti ve 231. dni laktace, byla kyselost nadojeného mléka nižší o 0,79 SH oproti předešlému měření. Krmná řepa a řepný chrást, byly v tomto období zkrmovány minimálně.

den laktace	kyselost mléka po nadojení	kyselost mléka po zchlazení	teplota chlazení	doba chlazení	kyselost mléka po pasteraci	doba zakysávání	kyselost před přidáním syřidla	doba srážení	teplota syření	výrobek	titrační kyselost konečného produktu	aktivní kyselost konečného produktu	kyselost syrovátky
68.den	6,11 SH	5,91 SH	6°C	24 hod	5,51 SH	55 min	6,11 SH	65 min	32°C	čerstvý sýr	83,73 SH	4,33 pH	4,53 SH
								18 hod	24°C	tvoroh	75,84 SH	4,19 pH	
98. den	5,91 SH	6,04 SH	6°C	24 hod	5,71 SH	53 min	6,24 SH	62 min	32°C	čerstvý sýr	84,71 SH	4,31 pH	4,73 SH
								18 hod	24°C	tvoroh	79,78 SH	4,03 pH	
130.den	6,24 SH	6,11 SH	5°C	24 hod	5,91SH	55 min	6,5 SH	55 min	32° C	čerstvý sýr	87,67 SH	4,25 pH	4,93 SH
164.den	6,04 SH	5,91SH	5°C	22 hod	5,71 SH	54 min	6,3 SH	59 min	31 °C	čerstvý sýr	85,70 SH	4,27 pH	4,83 SH
198.den	7,88 SH	7,74 SH	6°C	23 hod	7,62 SH	50 min	7,98 SH	45 min	31°C	čerstvý sýr	89,64 SH	4,21 pH	5,32 SH
								16 hod	24°C	tvoroh	71,90 SH	4,1 pH	
231.den	7,09 SH	6,96 SH	5°C	23 hod	6,76 SH	52 min	7,22 SH	50 min	32 °C	čerstvý sýr	88,15 SH	4,22 pH	5,12 SH

Ve 198. a 231. dni laktace, kdy se projevila vysoká kyselost mléka po nadojení, byla rovněž mnohem kratší doba srážení mléka a to 45 a 50 min. Vyšší kyselost mléka se tedy odrážela ve vlastní technologii výroby sýrů. Kyselé mléko se sráželo rychleji, což se projevilo také na vyšší výsledné kyselosti sýrů. Kyselost syrovátky těchto sýrů byla rovněž vyšší než kyselost syrovátky sýrů měřených v předešlých dnech laktace. Naopak kyselost tvarohu ve 198. dni laktace byla nejnižší, což mohlo být způsobeno tím, že nedošlo k takovému rozvoji mléčných kultur jako v případě 68. a 98. dne laktace.

Pro hodnocení závislostí mezi titrační kyselostí mléka a výrobků byly vypočteny průměrné hodnoty (obrázek č. 1). Je vidět, že po zchlazení se kyselost mléka mírně snižovala. Kyselost čerstvého mléka může být ovlivněna množstvím plynů, zvláště CO₂, který je přítomen v čerstvém mléce a jehož obsah s časem klesá (Gajdůšek 1985). Dále je patrné, že kyselost mléka se snížila po pasteraci, což je také v souladu s literaturou (Forman 1996). Přídavkem mléčných kultur a jejich činností se pak titrační kyselost mléka zvýšila.

Obrázek č. 1: Průměrné hodnoty kyselosti mléka, sýrů, tvarohů a syrovátky



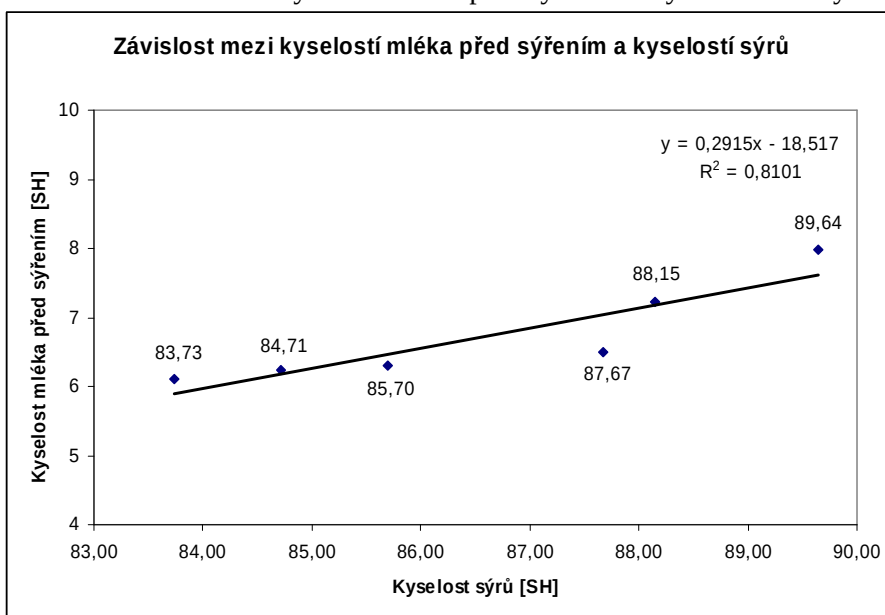
Dále byly korelační analýzou vyhodnoceny závislosti mezi titrační kyselostí kozího mléka v průběhu výroby a titrační kyselostí čerstvých kozích sýrů. Vypočtené korelační koeficienty (tabulka č. 2) ukazují na velmi těsnou závislost mezi sledovanými veličinami.

Tabulka č. 2: Korelační koeficienty mezi titrační kyselostí mléka a čerstvých sýrů

Titrační kyselost mléka	Korelační koeficient
po nadojení	0,854
po zchlazení	0,850
po pasteraci	0,888
před sýřením	0,900

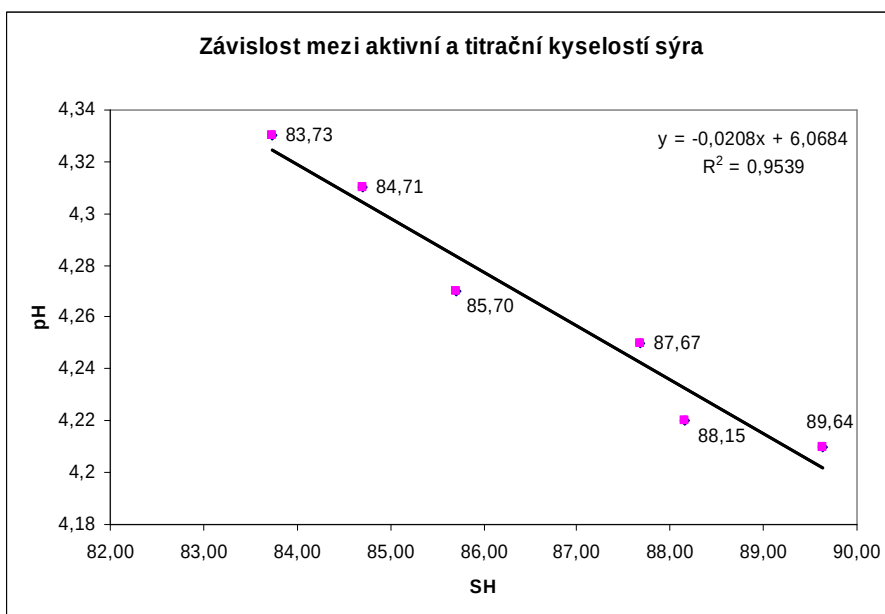
Obrázek č. 2 ukazuje, jaký vliv měla kyselost suroviny (mléko před sýřením) na kyselost finálních výrobků (kozích sýrů). Je vidět, že s vyšší kyselostí mléka před sýřením roste úměrně i kyselost čerstvých sýrů.

Obrázek č. 2: Vztah mezi kyselostí mléka před sýřením a kyselostí čerstvých sýrů



Korelační analýzou byl ještě vyhodnocen vztah mezi titrační a aktivní kyselostí sýrů (obrázek č. 3). Korelační koeficient ($r = -0,976$) dokazuje na velmi těsnou nepřímou úměrnou závislost, kterou je možno pro daný interval hodnot aproximovat přímkou. U takto vysokých hodnot titrační kyselosti je tedy možné nahradit titrační metodu měřením pH, neboť vliv pufrční schopnosti mléka je zanedbatelný.

Obrázek č. 3: Vztah mezi aktivní a titrační kyselostí čerstvých sýrů



Závěr

Výsledky stanovení změn kyselosti kozího mléka v průběhu jeho zpracování na sýry a tvarohy ukazují na to, že kyselost jako jeden z ukazatelů kvality významně ovlivňuje průběh výroby a kvalitu výsledných produktů. Kyselost čerstvého kozího mléka byla v průběhu laktace 5,91 až 7,88 SH. Její vyšší hodnoty ke konci laktace mohly být ovlivněny i změnou krmné dávky. Titrační kyselost konečných produktů byla 83,73 až 89,64 SH v případě sýrů a 71,90 až 79,78 SH v případě tvarohů. S vyšší kyselostí sýrů korespondovala i vyšší kyselost syrovátky. Sledování kyselosti mléka a mléčných výrobků je pro farmáře vhodnou součástí kontroly jejich jakosti a správného průběhu technologického procesu.

Literatura

ČSN 57 05 30 Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků.

Gajdůšek, S. (1985). Mlékařství. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 128 s.

Forman, L. a kol. (1996). Mlékárenská technologie, 2. vydání, VŠCHT Praha, 228 s. ISBN 80-7080-250-2.