MICROBIOLOGY ASPECTS SALES OF DEEP – FROZEN MILK PRODUCE

Krupková D.[1], Kalhotka L.[2]

[1]Department of Food Technology, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemedelska 1, 613 00 Brno, Czech Republic

[2]Department of Agrochemistry, Soil Science, Microbiology and Plant Nutrition, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemedelska 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xkrupkov@node.mendelu.cz

ABSTRACT

Ice-cream and frozen desserts are special food products distributed and sold in frozen condition. Both Czech ice-cream market and ice-cream flavours begin diversify. Vanilla, chocolate and strawberry flavours ice-cream are still best selling in Czech Republic.

In the experimental evidence part, the quantity differences of microorganisms in ice-cream pie with damaged and undamaged packing is presented. In consequence it monitors the microbiological colonization inside of the ice-cream, exposed to: over storage life after wrappage opening, storage under unsuitable conditions and expiration date.

Total counts of microorganisms, lactic acid bacteria, coliform bacteria, mould and sporing bacteria have been checked in samples of ice-cream. Total counts of microorganisms didn´t go over the limit permitted by ČSN 56 96 09 and reached maximal value 10^2 CFU/ml. Coliform bacteria were much included in ice-cream with overdue minimum durability, where they went over the limit permitted by ČSN 56 96 09. Mould and lactic acid bacteria were included only sporadically, sporing bacteria occurred in values lower than 10^2 CFU/ml.

Key words: ice-cream, frozen desserts, microorganisms,

ÚVOD

Zmrzliny a mražené krémy jsou speciální potravinářské výrobky, distribuované a konzumované ve zmrazeném stavu (SKOUPIL, PELIKÁN, 1998).

Český zmrzlinový trh se začíná více diverzifikovat a totéž platí i o zmrzlinových příchutích. Každopádně nejprodávanějšími příchutěmi v České republice jsou stále vanilka, čokoláda a jahoda. Pro vývoj zmrzliny je velice důležité, že Češi dávají stále častěji přednost zmrzlinám odpovídajícím zdravému životnímu stylu (http://www.unilever.cz/cs/unilever-cr/novinky-a-akce/4901-unilever-algida.html, 22.7.2008).

I když Češi podle odhadů utratí za zmrzlinu ročně více než sedm miliard korun, se spotřebou 6,6 l zmrzliny na osobu stále pokulhávají nejen za evropským průměrem, ale také za Američany nebo obyvateli Austrálie. Ti holdují zmrzlině zhruba třikrát více než my a dopřejí si přes 20 litrů studeného mlsu na osobu ročně. Zajímavé je, že nejvyšší spotřebu v Evropě mají Seveřané, ve Finsku je to 13 a ve Švédsku 11 litrů zmrzliny na osobu a rok. Odborníci tuto skutečnost vysvětlují faktem, že v těchto státech se zmrzlina pojídá celoročně a oblíbená jsou hlavně velká rodinná balení. Naproti tomu Ital či Španěl si dopřeje kolem 7 litrů zmrzliny za rok, Portugalec kupodivu jen 3,7 litru zmrzliny, kterou mlsá převážně na ulici. Podle výzkumů Q magazínu Češi stále zachovávají přízeň mraženému potěšení, vyráběnému pod názvem polárkový dort již v 60. letech minulého století, který se stále prodává v průhledných plastových vaničkách, a to i díky tomu, že si udržuje velmi příznivé ceny. (www.qmagazin.cz, 2006)

Dle NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny platí následující kritéria: *Salmonella* nesmí být přítomna ve 25 g, *Enterobakteriaceae* mohou být 2 vzorky z pěti v rozmezí 10 - 100 KTJ/1 g. ČSN 56 96 09 uvádí limit pro CPM, že 2 vzorky z pěti se mohou pohybovat v rozmezí 10^5 - 5 x 10^5 KTJ/1 g.

MATERIÁL A METODIKA

U všech odebraných vzorků byly standardními metodami stanovovány tyto skupiny mikroorganismů: Celkový počet mikroorganismů (CPM) a sporulující bakterie (SP) na půdě Plate Count Agar (PCA, Biokar Diagnostics, Francie) kultivace při 30 °C 72 h, bakterie mléčného kysání (BMK) půda MRS agar (Biokar Diagnostics, Francie) 37 °C 72 h, plísně (PL) na půdě Chloramphenicol glukose agar (CHL, Biokar Diagnostics, Francie) 25 °C 3 - 5 dnů a koliformní bakterie (Koli) půda Violet Red Bile Glukosa Agar (VRBG, Biokar Diagnostics, Francie) 37 °C 24 h.

Petriho misky byly označeny názvem živné půdy, použitým vzorkem a ředěním. Poté bylo do každé misky, kromě PCAsp, napipetováno 1 ml vzorku a přelito příslušnou živnou půdou. Krouživým pohybem byl vzorek promíchán s živnou půdou a nechal se zatuhnout. Poté byly do prázdných zkumavek připraveny vzorky vhodného ředění a daly se pasterizovat při 80 °C po dobu 15 minut do horké vodní lázně. Po ochlazení bylo napipetováno 1 ml z každé zkumavky do Petriho misek a zalito živnou půdou PCA pro stanovení sporulujících bakterií. Petriho misky se daly dnem vzhůru kultivovat do termostatů.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Zmrzlinové kornouty Twisty jogurt-jahoda

Byly zakoupeny 2 zmrzlinové kornouty Twisty jogurt – jahoda, jeden originálně zabalený, u druhého chybělo plastové víčko a vršek zmrzliny byl celý odkrytý. Zmrzlinové kornouty byly uloženy v otevřeném mrazícím boxu. Podobně znehodnocených výrobků zde bylo více, z čehož lze usoudit na špatné zacházení s výrobky, nebo se na znehodnocení mohly podílet nekvalitní obaly. Mimo to byla při vážení zjištěna u poškozeného vzorku snížená gramáž přibližně o 20 g.

Tab. 1 KTJ v 1g zmrzliny Twisty jogurt-jahoda

	CPM	**SP**	**PL**	**BMK**
Poškozená zmrzlina	$2{,}0 \times 10^3$	32	10	$5{,}2 \times 10^3$
Nepoškozená zmrzlina	27	5	10	$5{,}0 \times 10^3$

Výsledky stanovení byly přepočteny na 1 g zmrzliny. U obou ředění vyšly přibližně stejné rozdíly. Pozorován byl téměř stonásobně vyšší počet bakterií v poškozené zmrzlině. Počet mléčných bakterií a plísní, nebyl ovlivněn poškozením obalu. Počet sporulujících bakterií byl u poškozené zmrzliny 5x vyšší (viz Tab. 1). I když byl celkový počet mikroorganismů u poškozené zmrzliny značně vyšší, počty nepřevyšují množství povolené ČSN 56 96 09.

Huhulák jogurt-višeň

Výrobek byl koupen po již uplynulé době minimální trvanlivosti. Po rozdělání obalu byl obsah nevzhledný, naznačující také částečné rozmrazení a opětovné zmrazení.

Tab. 2 KTJ v 1 g zmrzliny Huhulák

Den	**CPM**	**SP**	**PL**	**BMK**	**Koli**
0	$3{,}2 \times 10^2$	80	5	0	100
40	91	9	0	0	50
46	$7{,}3 \times 10^2$	59	9	0	50
91	$3{,}6 \times 10^2$	73	5	0	30

U vzorku Huhulák jogurt-višeň byl pozorován průběh vývoje mikroorganismů, během doby skladování, přičemž narůstala doba od již uplynulé doby minimální trvanlivosti. První den stanovení byla doba po uplynutí min. trvanlivosti 12 dní, poslední den stanovení 103 dní. U celkového počtu mikroorganismů byly hodnoty po celou dobu stanovení vyrovnané (viz Tab. 2) a nepřekračovaly limit stanovený ČSN 56 96 09. Plísně byly zastoupeny pouze ojediněle, mléčné bakterie se ve výrobku nevyskytovaly vůbec. Koliformní bakterie, jenž patří do čeledi *Enterobacteriaceae*, byly na začátku stanovení zastoupeny ve vyšším počtu, než na konci stanovení. ČSN 56 96 09, stejně jako Nařízení komise (ES) č. 2073/2005 uvádí pro *Enterobacteriaceae* limit, že 2 vzorky z 5 mohou být mezi 10 až 100 KTJ/1 g. Výskyt koliformních bakterií by tedy těmto hodnotám měl odpovídat. Z mikrobiologické analýzy tedy vyplývá, že výskyt koliformních bakterií ve vzorku byl v nadlimitním množství. Koliformní bakterie se do zmrzliny dostávají pravděpodobně při nedodržení hygieny výrobního procesu.

Mražený krém s mrkvovo-jablečnou příchutí

Při laboratorním hodnocení měl tento výrobek prošlou dobu minimální trvanlivosti o 4 měsíce. Vzhled ani chuť výrobku ovšem nevykazovali žádné znehodnocení.

Tab. 3 KTJ v 1 g mraženého krému s mrkvovo-jablečnou příchutí

CPM	SP	PL	BMK	Koli
0	0	0	0	$1{,}1 \times 10^2$

Při stanovení bylo zjištěno zastoupení pouze koliformních mikroorganismů $1{,}1 \times 10^2$ KTJ/1 g, (viz Tab. 3), které přesahovalo i maximální limit 100 KTJ/1 g zmrzliny, který uvádí ČSN 56 96 09. Podle těchto výsledků stanovení můžeme říct, že prošlá doba minimální trvanlivosti může mít vliv na znehodnocení výrobku.

Prima vanilkový

Výrobek (nanukový dort) byl na první pohled rozmrazený a znovu zmrazený. Výrobek byl pravděpodobně při zvýšené teplotě uchován v nevodorovné poloze, čemuž nasvědčuje vzhled obsahu, který byl nateklý k jedné straně obalu, a poté opět zmražený. Tím, že byl výrobek rozteklý, zmizel také jeho nášleh a výrobek ztratil svůj objem.

Tento výrobek byl správně vyřazen z prodeje a pro laboratorní hodnocení poskytnut zdarma.

Tab. 4 KTJ v 1 g Prima vanilkový v průběhu skladování

Den	CPM	SP	PL	BMK	Koli
0	$5{,}3 \times 10^3$	45	5	0	0
40	$1{,}4 \times 10^2$	41	0	0	10
46	$5{,}9 \times 10^2$	$6{,}9 \times 10^2$	0	0	10
91	$7{,}7 \times 10^2$	$1{,}1 \times 10^2$	23	0	10

Přesto, že byl výrobek znehodnocen rozmrazením a znovu zmrazením, které nepovoluje vyhláška č. 137/2004 Sb., vzorek nepřekračuje limity celkového počtu mikroorganismů ani limity platící pro *Enterobacteriaceae* stanovené vyhláškou ČSN 56 96 09, do kterých se řadí koliformní bakterie (viz Tab. 4). Ze senzorického hlediska byl však vzorek nepřijatelný.

Míša nanuk

Tento mražený krém byl značně porušen při nevhodném skladování. Výrobek byl dlouhou dobu při teplotách nad bodem mrazu. Nanuk měl popraskanou polevu a zcela porušený tvar „nanuku na dřívku“. Senzoricky byl výrobek zcela nepřijatelný a to jak po vzhledově, tak i chuťově.

Tab. 5 KTJ v 1 g Míša nanuku

Datum odběru	CPM	SP	PL	BMK	Koli
13.1.2009	$1,5 \times 10^3$	36	5	0	60
19.1.2009	$1,1 \times 10^3$	$2,8 \times 10^2$	23	0	10
5.3.2009	$5,5 \times 10^2$	64	27	0	30

Koliformní bakterie se zde vyskytovaly ve zvýšeném množství, přesahující limity ČSN 56 96 09. Oproti ostatním analyzovaným vzorkům, zde bylo vyšší zastoupení plísní (viz Tab. 5), z čehož však neplyne riziko, jelikož se jedná o mražený výrobek a mikroorganismy jsou tedy při správném uchování v inaktivním stavu.

Clever vanilkový dort

Tento nanukový dort byl zakoupen pro sledování změn v počtech mikroorganismů v průběhu několika měsíců skladování. Na obale není zmínka o době použitelnosti po otevření obalu.

Tab. 6 KTJ v 1 g Clever vanilkový dort

den	CPM	SP	PL	BMK	Koli
0	$2,7 \times 10^3$	10	14	0	0
14	$1,8 \times 10^3$	50	-	$2,3 \times 10^2$	10
28	$4,5 \times 10^3$	$1,2 \times 10^2$	0	0	10
42	$6,5 \times 10^3$	32	5	$1,8 \times 10^2$	0
88	$4,3 \times 10^3$	77	5	0	20
133	$3,1 \times 10^3$	64	41	7.9×10^2	20

Nanukový dort byl sledován přibližně po dobu 4 měsíců. Za tuto dobu, nedošlo k žádným senzorickým změnám, které by vykazovaly vadu výrobku.

Po mikrobiologické stránce mělo skladování vliv na zvýšení počtu koliformních bakterií a plísní (viz. Tab. 6). Celkový počet mikroorganismů se pohyboval po celou dobu mikrobiologické analýzy na přibližně stejných hodnotách. Stejně tak tomu bylo u sporulujících bakterií. Po celou dobu stanovení nebyly překročeny limity stanovené ČSN 56 96 09.

Teploty, při kterých je zmrzlina vyrobená, uložená a servírovaná, jsou pod bodem mrazu a růst mikroorganismů je zastaven. Protože životaschopnost mnoha mikroorganismů je uchována mrazením, neočekává se usmrcení mikroorganismů tímto ošetřením. (MARSHALL, 2001). Vzhledem k této citaci můžeme říct, že při dodržení podmínek uchování, jsou mikroorganismy v inaktivní formě, v případném nedodržení skladovacích podmínek, se mikroorganismy stávají životaschopnými, což se projevuje u mléčných bakterií tvorbou kyseliny a kyselé chuti výrobku. V případě sporulujících bakterií, kde převládá rod *Bacillus*, a také plísní, by došlo k senzorickému narušení výrobku.

Všeobecně lze říci, že ke znehodnocení zmražených mléčných výrobků mikroorganismy, které by se projevilo organoleptickými změnami nedochází často, protože výrobní proces je časově poměrně

krátký, směs se rychle zchlazuje pod bod mrazu, ztužuje a skladuje nejméně při -18 °C. (CEMPÍRKOVÁ et al., 1997)

ZÁVĚR

Pro kvalitu zmrzlin a mražených krémů je rozhodující mikrobiální osídlení použitých surovin, dodržování hygienických norem a hygiena prodeje. Při nedodržení jednoho z těchto bodů dochází k mikrobiálnímu znehodnocení zmrzlin.

Porušení obalu mražených krémů vede k výraznému zvýšení celkového počtu mikroorganismů v němž se zvyšuje zastoupení sporulujících bakterií.

Nevhodné skladovací podmínky také vedou ke zvýšení počtu některých druhů mikroorganismů.

Na závěr tedy můžeme říct, že posouzení několika možných, výše uvedených vad zhoršuje převážně senzorické vlastnosti, na mikrobiologické zastoupení má vliv pouze minimální.

LITERATURA

Cempírková, R., Lukášová, J., Hejlová, Š. 1997: Mikrobiologie potravin. Vydavatel Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice.

Marshall, R. T. 2001: Frozen Desserts. In: Marth, E. H., Steele, J. L. (eds.), Applied Dairy Mikrobiology, Marcel Dekker, str. 93 - 125

Skoupil J., Pelikán M. 1998: Cukrářská výroba 3 , Podnikatelský svaz pekařů a cukrářů v ČR, 224 s. ČSN 56 96 09

Nařízení komise (ES) č. 2073/2005

Vyhláška č. 137 ze dne 17. března 2004 o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných

http://www.unilever.cz/cs/unilever-cr/novinky-a-akce/4901-unilever-algida.html, 22.7.2008

www.qmagazin.cz, 2006