

## **PASTERIZÁCIA MLIEKA**

### **PASTEURIZATION OF MILK**

**Lenka KORMANOVÁ**

#### ***Resumé***

Cieľom našej práce bolo vysvetliť proces pasterizácie mlieka a poukázať na dôležitosť významu tohto procesu z bezpečnostného a zdravotného hľadiska. Ďalším cieľom práce bolo vybrať vhodnú metódu analýzy rizika, aplikovať ju na doskový pastér a navrhnúť nápravné opatrenia na zníženie alebo odstránenie rizika. Prínosom práce sú navrhnuté nápravné opatrenia pre doskový pastér a vytvorenie študijného materiálu o procese a spôsoboch pasterizácie mlieka.

#### ***Abstract***

The aim of the thesis was to explain the processes of milk pasteurization and its importance from the point of view of health safety. Another aim of the thesis was to choose appropriate method of risk analyses, apply this method to board pasteurizer and suggest improvements for board pasteurizer and elaborate study materials about the processes and ways of milk pasteurization.

## **ÚVOD**

Každá potravina sa môže stať príčinou ochorenia. Ani mlieko a mliečne výrobky nie sú výnimkou, pretože mliečne zvieratá sú nositeľmi patogénnych mikroorganizmov (CAC/RCP 57-2004).

Tieto mikroorganizmy v mlieku zapríčiňujú kazenie mlieka, čím sa zvyšuje riziko ochorenia ľudí pri požití týchto potravín. Na elimináciu týchto patogénnych mikroorganizmov mlieko prechádza tepelným ošetrením- pasterizáciou. Naším cieľom bolo vysvetliť proces pasterizácie mlieka a poukázať na dôležitosť významu tohto procesu z bezpečnostného a zdravotného hľadiska. Ďalším cieľom bolo vybrať vhodnú metódu analýzy rizika a aplikovať ju na doskový pastér. Metodika práce spočívala v zbere informácií a štúdiu odbornej literatúry. Dôležitý bol vhodný výber metódy analýzy rizika, ktorú sme aplikovali na doskový pastér. Výsledkom našej analýzy boli navrhnuté opatrenia na odstránenie alebo eliminovanie rizika na doskovom pastére.

## **CIELE PRÁCE**

- vysvetliť proces pasterizácie
- poukázať na dôležitosť významu tohto procesu
- metódou „WHAT- IF ANALYSIS“ analyzovať riziká na doskovom pastére
- navrhnúť nápravné opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizika

## **METODIKA PRÁCE**

- štúdium odbornej literatúry a zber informácií
- osobná konzultácia s Vladimírou Vaškovou, zamestnankyňou firmy AGRO TAMI, a. s.

- riziková analýza doskového pastéru metódou „WHAT- IF“
- zhodnotenie výsledkov

## **ZÁKLADNÉ POJMY**

- Mlieko
- Patogénne mikroorganizmy
- Pasterizácia
- Metóda „What- If Analysis“

## **MLIEKO**

Mlieko je jednou z najhodnotnejších potravín pre výživu a ochranu zdravia človeka. Obsahuje všetky dôležité živiny potrebné pre ľudský organizmus, ako vysokohodnotné bielkoviny, ľahko stráviteľný tuk, mliečny cukor, vitamíny (A, C, D, E, K a vitamíny skupiny B) a minerálne látky (ako napríklad: vápnik, fosfor, jód, draslík, horčík).

## **PATOGÉNNE MIKROORGANIZMY**

Patogénne mikroorganizmy sú vo svojej podstate parazity žijúce na inom živom organizme. Spôsobujú ochorenie u ľudí, živočíchov a tiež rastlín. Nesprávna manipulácia s mliekom počas dojenia, skladovania a prepravy vytvára vhodné podmienky pre rast týchto parazitov.

## **PASTERIZÁCIA MLIEKA**

Pasterizácia mlieka je tepelné ošetrenie mlieka alebo výrobkov z mlieka, ktorým sa eliminuje počet mikroorganizmov, pričom sa musia čo najviac zachovať pôvodné fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti mlieka ([www.mlieko.sk](http://www.mlieko.sk)).

Podľa výšky použitej teploty a doby záhrevu pasterizáciu rozdeľujeme:

1. vysokú pasterizáciu
2. krátkodobú (šetrnú) pasterizáciu
3. dlhodobú pasterizáciu

## **METÓDA WHAT- IF ANALYSIS (WFA)**

What- If Analysis (Čo sa stane, ak...) je nesystémová indukčná metóda, ktorej cieľom je identifikácia nebezpečných stavov v technologickom procese. Kladením otázok „Čo sa stane, ak...?“ sa zisťujú príčiny havárií a navrhujú sa opatrenia na zvýšenie bezpečnosti (Kandráč a kol., 2000).

Základným predpokladom dobre zvládnutej analýzy rizika metódou WFA je skúsený tím odborníkov, ktorý by mal byť zložený z dvoch alebo troch pracovníkov (prípadne i z viacerých), ktorí sú podrobne oboznámení so skúmaným procesom. Výsledky štúdie sa zaznamenávajú do tabuľky (vzor Tabuľka 2) alebo formou štruktúrovaného popisu (Marada, 2012).

Na posudzovanie pravdepodobnosti (likelihood) a dôsledkov (consequences) sú charakteristické slová, ktoré sú uvedené v Tabuľke 1.

Tabuľka 1 Parametre pravdepodobnosti a dôsledkov

Pravdepodobnosť (Likelihood)	Dôsledky (Consequences)
1. Nepravdepodobná	1. Zanedbateľné
2. Častá	2. Vážne
3. Veľmi častá	3. Neprijateľné

Tabuľka 2 Vzor výslednej tabuľky „What- If“

Čo sa stane, ak...? (What If?)	Odpoveď (Answer)	Pravdepodobnosť (Likelihood)	Dôsledky (Consequences)	Opatrenia (Recommendations)

## DOSKOVÝ PASTÉR

Technologické parametre doskového pastéra:

pasterizácia	najmenej 85 °C
prietok pastérom	18 000 - 20 000 l/ hod
homogenizácia smotany	10- 15 MPa (megapascal)
chladenie	2- 6 °C



Obrázok 1 Doskový pastér (www.normit.sk)

## ANALÝZA RIZÍK METÓDOU WHAT- IF NA DOSKOVOM PASTÉRE

Metódu What- If Analysis sme aplikovali na konkrétny stroj- doskový pastér. Vybrali sme niekoľko reprezentatívnych otázok, ktoré sme vložili do Tabuľky 3.

Tabuľka 3 Analýza rizík metódou What- If na doskovom pastére

Čo sa stane, ak..?	Odpoveď	Pravdepodobnosť	Dôsledky	Opatrenia
Ak sa nevykoná čistenie a dezinfekcia pastéra pred začatím sériovej výroby?	Vzniká riziko prítomnosti veľkého počtu mikroorganizmov.	nepravdepodobné	vážne	Pred zahájením práce použiť sanitálne prostriedky (čistiace a dezinfekčné): Hydroxid sodný perličky (Lúh sodný), Kyselinu dusičnú (HNO <sub>3</sub> ) a Calgonit. Po umytí sa berú mikrobiologické stery a takisto vypúšťacia voda na mikrobiológiu.
Ak sa nevykoná čistenie a dezinfekcia pastéra po skončení sériovej výroby?	Vzniká riziko prítomnosti veľkého počtu mikroorganizmov.	nepravdepodobné	vážne	Po skončení sériovej výroby vykonať čistenie a dezinfekciu pastéra pomocou sanitálnych prostriedkov: Hydroxid sodný perličky (Lúh sodný), Kyselina dusičná (HNO <sub>3</sub> ), Calgonit.
Ak sa pastér pred zahájením spracovania mlieka nevyhreje na predpísanú pasterizačnú teplotu (najmenej 85°C)?	Dochádza k cirkulácii mlieka. Mlieko sa z hľadiska bezpečnosti nepustí ďalej do výroby. Tento proces je daný automaticky.	časté	zanedbateľné	Na pasterizačnom zariadení musí byť namontovaný teplomer. Stroj taktiež musí mať aj registračný teplomer.
Ak nastane v pastére zlý pretlak?	Pastér vytláča zvodnené mlieko.	nepravdepodobné	zanedbateľné	Odstaviť výrobu, rozobrať stroj, pretesniť, poumývať.
Ak sa mlieko ohreje na vyššiu pasterizačnú teplotu ako bola stanovená?	Spôsobuje stratu vitamínov a denaturáciu bielkovín (zánik biologickej funkcie bielkovín).	časté	vážne	Na pasterizačnom zariadení musí byť namontovaný teplomer. Stroj taktiež musí mať aj registračný teplomer.

## ZÁVER

Výsledkom analýzy sú navrhnuté nápravné opatrenia, ktoré môžeme rozdeliť do troch základných skupín:

### 1. Technické opatrenia

Zabrániť nedostatočnému prehriatu alebo naopak nadmernému prehriatu pastéra pred začatím sériovej výroby môžeme pomocou teplomera, ktorý musí byť namontovaný na každom pasterizačnom zariadení. Stroj taktiež musí mať aj registračný teplomer, kde sa pasterizačná teplota zaznamenáva na registračnom kotúči.

### 2. Organizačné opatrenia

Tieto opatrenia majú najpodstatnejší význam z hľadiska eliminácie rizika pri práci s potravinami. Najdôležitejšie je, aby zamestnanci, ktorí vykonávajú prácu s mliekom, dodržiavali zásady osobnej hygieny a hygienické požiadavky na výrobu mlieka, manipuláciu s mliekom, jeho umiestnenie na trh a predpisy na zabezpečenie zdravotnej neškodnosti a kvality. Každý zamestnanec, ktorý pracuje s potravinami musí mať odbornú a zdravotnú spôsobilosť. Osvedčenie o odbornej spôsobilosti vydáva regionálny úrad verejného zdravotníctva po úspešnom vykonaní skúšky. Toto osvedčenie sa vydáva s platnosťou na 5 rokov. Zamestnanci sú takisto povinní absolvovať vstupnú lekársku prehliadku a zúčastňovať sa pravidelných lekárskech prehliadok podľa právneho predpisu.

Ďalším významným organizačným opatrením je čistenie a dezinfekcia stroja pred začatím každej sériovej výroby a po skončení sériovej výroby pomocou sanitačných prostriedkov.

### 3. Individuálne opatrenia

Zamestnanci musia nosiť vhodné, čisté pracovné oblečenie (biele tričko, biely plášť, biele nohavice). Odporúčame, aby zamestnanci mali k dispozícii aj náhradné oblečenie (napr. v prípade znečistenia). Pri práci na pastére vzniká riziko obarenia alebo popálenia v dôsledku vyprsknutia mlieka, je preto nutné vybaviť zamestnancov osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami, ako napríklad ochranné rukavice a ochranné okuliare.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- CAC/RCP 57–2004 Kódex správnej hygienickej praxe pre mlieko a mliečne produkty.
- KANDRÁČ, Ján - SKARBA, Dušan. 2000. *Metodický postup na hodnotenie rizík nebezpečných prevádzok a štúdiá o podnikoch v Slovenskej Republike*. Bratislava. 63 s. [online]. [cit. 2014-04-18]. Dostupné na internete: <[http://www.minzp.sk/files/skody-a-havarie/priemyselne-havarie/metodicke-postupy-a-prirucky/metodick\\_postup\\_na\\_hodnotenie\\_rizk\\_nebezpench\\_prevdzok\\_november2000.pdf](http://www.minzp.sk/files/skody-a-havarie/priemyselne-havarie/metodicke-postupy-a-prirucky/metodick_postup_na_hodnotenie_rizk_nebezpench_prevdzok_november2000.pdf)>
- KURWIJILA - R. Lusato. 2006. *Hygienic milk handling, processing and marketing*. Reference guide for training and certification of small-scale milk traders in East Africa. Morogoro: Sokoine University of Agriculture. vol.1. 104 s. [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné na internete: <[http://www.ilri.org/Link/Publications/Theme3/TrainerGuideVol-1\\_Cmprss.pdf](http://www.ilri.org/Link/Publications/Theme3/TrainerGuideVol-1_Cmprss.pdf)>
- MARADA, Vojtěch. 2012. *Porovnání metod analýzy rizik závažných havárií*. [Bakalárska práca]. Školiteľ: Ing. MAREK TABAS, Ph.D. Brno: VUT, 2012. 54 s. [online]. [cit. 2014-04-17]. Dostupné na internete:

<[https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/13144/2012\\_BP\\_Marada\\_Vojtech\\_123818.pdf?sequence=1](https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/13144/2012_BP_Marada_Vojtech_123818.pdf?sequence=1)>

- ŠPÁNIK, Jaroslav - MARGETÍN, Milan - ČAPISTRÁK, Anton. [s. a.]. *Faktory podmieňujúce kvalitu mlieka a zdravotný stav vemeňa*. Nitra: SCPV VÚŽV, Ústav chovu a ovieč, Trenčianska Teplá. 25 s. [online]. [cit. 2014-04-18]. Dostupné na internete: <<http://www.cvzv.sk/ziv/Spanik1.pdf>>
- ŠUSTOVÁ, Květoslava - SÝKORA, Vladimír. 2013. *Zpracování mléka*. [s. n.]. [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné na internete: <[http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/stranka.php?kod=408](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=408)>

#### **Kontaktná adresa**

Lenka Kormanová, Golianova 50, 949 12 Nitra, Slovenská republika, e-mail: [kormanovalenka1@gmail.com](mailto:kormanovalenka1@gmail.com)