

Pasterizace a sterilizace

Zdroje:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Louis_Pasteur

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Pasterace>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Appert

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Sterilizace>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Zavařování>

Obsah

Seznam obrázků	2
Úvod	3
Louis Pasteur	4
Život.....	4
Úspěchy.....	5
Názory	6
Ohlasy v literatuře	6
Ocenění	7
Pasterace	8
Charakteristika	8
Typy pasterace.....	8
Pasterace mléka.....	9
Pasterace zmrzliny.....	9
Pasterace piva	10
Rizika nesprávné pasterace.....	10
Nicolas Appert.....	11
Sterilace	12
Počátky sterilace	12
Účel sterilace.....	12
Způsoby sterilace	12
Sterilované jídlo.....	13
Zavařování.....	14
Technika zavařování	14
Související články.....	15

Seznam obrázků

Obr. I: Louis Pasteur	4
Obr. II: Pasteurova podobizna na bankovce hodnoty 5 franků	7
Obr. III: Pasteurovy pipety.....	7
Obr. IV: Nicolas Appert.....	11
Obr. V: Zavařovací sklenice se šroubovým uzávěrem	14

Úvod

Nikdo z nás si už jistě nedokáže představit život, kdy by si nemohl koupit mléko v krabici ve které vydrží několik měsíců a otevřené pár dnů v lednici, nebo si nemohl vychutnat zavařené ovoce či marmeládu. Tohle všech bylo na přelomu 18 a 19 století ještě něco naprosto nemožného. Naštěstí díky úsilí a pílí našich předků se můžeme dnes těšit z těchto pro společnost velmi přínosných objevů. Vždyť jídlo je základ našeho bytí.

Louis Pasteur

Louis Pasteur (27. prosince 1822 Dole – 28. září 1895 Villeneuve-l'Étang, Marnes-la-Coquette, pohřben v Paříži) byl francouzský biolog, chemik a lékař, jeden z nejvýznamnějších vědců 19. století. Člen Francouzské akademie přírodních věd, Francouzské akademie lékařských věd a Francouzské akademie. Vystudoval chemii na École normale supérieure v Paříži. Zakladatel nových vědeckých oborů stereochemie, mikrobiologie a imunologie, objevitel vakcín proti sněti slezinné a vzteklině.



Obr. 1: Louis Pasteur

Život

Narodil se 27. prosince roku 1822 v Dole ve východní Francii do rodiny chudého koželuha, který si představoval, že Louis bude pokračovat v jeho řemeslu. Ale synovy známky, jeho píle a silná vůle otce přesvědčily, aby změnil názor, a Louis byl poslán na vysokou školu. Ve dvaceti letech promoval jako doktor přírodních věd. Po několika letech byl jmenován na katedru chemie na štrasburské univerzitě, kde se setkal s Marií Laurentovou, dcerou rektora univerzity. Do svazku manželského vstoupili 29. května 1849 a měli celkem pět dětí, jen dvě z nich se dožily dospělosti, další tři zemřely na tyfus. To vedlo Pasteura ke zkoumání léčby tyfu.

Úspěchy

Titul profesora si vysloužil objevem chiralit molekul kyseliny vinné, čímž založil nový vědecký obor – stereochemii. Při zkoumání tohoto fenoménu se stal spolupracovníkem a přítelem Biota, s nímž svůj objev a teorie s ním spojené konzultoval.


Další významné výzkumy provedl v oblasti mléčného, octového a alkoholového kvašení. Prokázal, že kvašení je životní projev mikroorganismů, že různé mikroorganismy způsobují různé typy kvašení, a vypracoval metodu tepelné sterilace, která brání nežádoucímu kvašení potravin – tzv. pasterace.

Pokračoval ve výzkumu a vyhlásil teorii, že nemoci, hniloba a záněty jsou způsobeny rovněž živými mikroorganismy (anglický lékař Joseph Lister založil na jeho práci teorii aseptické operace). Vyvrátil též teorii abiogeneze.

Roku 1864 následovalo pověření profesora Pasteura vyšetřením tzv. bourcového moru, který kosil hedvábnický průmysl ve Francii. Navzdory těžké mozkové mrtvici, kterou v průběhu bádání utrpěl, pokračoval ve výzkumu a prokázal, že příčinou moru jsou dva typy mikroorganismů a stanovil a prosadil ve Francii zásady, jak zamezit jeho šíření, které později převzaly i ostatní státy.

Zbytek svého života věnoval výzkumu nebezpečných infekčních chorob a jejich prevenci. Byl prvním lékařem, který dokázal vytvořit vakcínu proti nějaké chorobě z původce choroby samého a ustavil zásady, jak v této oblasti postupovat. Vyvinul a prováděl očkování proti anthraxu, slepičí choleře a prasečímu moru. Stanovil a prosadil nové a přísnější normy pro zacházení s dobyt看, který na anthrax zemřel.

Vrchol jeho kariéry nastal v roce 1885, kdy poprvé provedl očkování proti vzteklině (po předchozích pokusech na psech a pravděpodobně i na své vlastní osobě). Jím ustavený postup výroby vakcíny vysoušením králíčí míchy se všeobecně používal až do konce 50. let 20. století. Založil Pasteurův ústav v Paříži, který dodnes představuje jeden z vrcholů mikrobiologického výzkumu.

Narození	27. prosince 1822, Dole, Jura, Franche-Comté, Francie
Úmrtí	28. září 1895 (ve věku 72 let), Marnes-la-Coquette, Villeneuve l'Etang, Francie
Příčina úmrtí	srdeční zástava
Místo pohřbení	Pasteurův ústav (od 1896)
Alma mater	École normale supérieure (1844–1845), Lycée Saint-Louis, Pařížská univerzita
Zaměstnavatelé	Univerzita ve Štrasburku (od 1848), Univerzita Lille (1854–1857), École normale supérieure (od 1857), Univerzita v Lille, École Centrale de Lille (technická univerzita Lille), Pasteurův ústav, Univerzita Lille I
Ocenění	Rumfordova medaile (1856), Jecker Prize (1861), Copleyho medaile (1874), Albert Medal (1882), rytíř Řádu za zemědělské zásluhy (1883)
Podpis	

Názory

Po celý svůj život byl skálním a zbožným katolíkem a v řadě debat se otevřeně stavěl proti ateismu šířícímu se po francouzských vysokých školách a prohlašujícímu víru v Boha za nevědeckou. Hojně citován byl jeho výrok stavící se proti údajnému rozporu mezi vědou a vírou: „*Poněvadž jsem hodně studoval, věřím jako bretoňský sedlák. Kdybych byl studoval ještě více, věřil bych jako bretoňská selka.*“

Ohlasy v literatuře

- František Gel: *Přemožitel neviditelných dravců* – životopis Pasteura pro mládež, podle kterého byl natočen film slovenské televize

Ocenění



Obr. II: Pasteurova podobizna na bankovce hodnoty 5 franků



Obr. III: Pasteurovy pipety

V roce 1883 byl Louis Pasteur zvolen členem American Academy of Arts and Sciences a National Academy of Sciences. V roce 1887 založil Pasteurův ústav, v jeho budově od roku 1888 bydlel. V části této první budovy bylo v roce 1936 zřízeno *Musée Pasteur*. Další muzea vznikla a dosud existují v jeho bývalých bydlištích v Arbois a Dole. Na jeho počest vzniklo mnoho pomníků.

Pasteur byl populární jak v Německu, tak také v Rusku. Car Alexandr III. patřil s příspěvkem 100 000 franků k nejvýznamnějším podporovatelům Pasteurova institutu. Do Paříže také přijelo mnoho ruských vědců, mezi nimi pozdější nositel Nobelovy ceny Ilja Mečnikov, pod jehož vedením se v Pasteurově institutu zformovala ruská „kolonie“.

Pasteurovo jméno nese čeleď bakterií Pasteurellaceae a rod *Pasteurella*. Choroby domácích i divokých zvířat způsobené bakterií *Pasteurella multocida* jsou souhrnně označovány jako pasteurelózy. Jeho jménem byl pojmenován i asteroid (4804) Pasteur.

V Arbois je také *Collège Louis Pasteur*, jeho jméno nese obec v Alžírsku, či okres v Kanadě. Ve Francii je jeho jménem pojmenováno více než 2000 ulic, mezi nimi i *Boulevard Pasteur* v Paříži. V Košicích vznikla Univerzitní nemocnice Louise Pasteura v Košicích a Pasteurovo náměstí. Metro v Paříži má také stanici *Pasteur*. V Antarktidě se nachází Pasteurův poloostrov a Pasteurův ostrov.

Pasterace

Pasterace (nebo také **pasterizace**) je jednou z metod konzervace potravin, kterou vyvinul v polovině 19. století francouzský vědec Louis Pasteur. Původně byla pasterace vyvinuta na objednávku francouzského válečného loďstva pro zamezení octovatění vína. Brzy se rychle ujala i u dalších komodit.

Charakteristika

Podstatou pasterace je krátkodobé zvýšení teploty, které způsobí zničení nesporelujících patogenních mikroorganismů. Na rozdíl od převaření výrazněji nemění kvalitu potraviny. Při pasteraci nedochází ke sterilaci (nesprávně sterilizaci). Působení tepla musí být způsobeno individuální potravíně. Čím vyšší je teplota, tím kratší je čas potřebný k usmrcení mikroorganismů. Čím vyšší je počet bakterií, tím je potřebný čas delší. Teplotní odolnost mikroorganismů ovlivňuje růstová fáze vegetativní buňky nebo spory, ale i vlastnosti prostředí (vlhkost, kyselost (pH) a koncentrace soli odolnost snižuje, přítomnost bílkovin a tuků odolnost zvyšuje).

Typy pasterace

1. Vysoká teplota, mžikový čas
2. Nízká teplota, dlouhý čas

Ultravysoká teplota (UHT) nebo nesprávně UHT-pasterace, je sterilací, při níž nepřežijí žádné bakterie, ani jejich spory. Teplota zahřátí na 135 °C, ovšem jen 1–2 sekundy. Používá se např. u mléka, džusů, polévek atd.

Pasterace je jedna ze základních složek technologického postupu při výrobě a zpracování mléka a mléčných výrobků, některých masných výrobků, vaječných výrobků a alkoholických nápojů. Přesná teplota a doba pasterace u konkrétního výrobku je závislá na příslušné vyhlášce a zejména na způsobu technologie potravinářské výroby. Klasická pasterace obvykle vyžaduje ohřátí tekutiny na 60–75 °C a její udržování v rozmezí 30–120 minut (dle zpracovávaného subjektu – například u piva a vína je tato teplota 52,7 °C, mléko vyžaduje 61,6 °C). Účelem je likvidace patogenních mikroorganismů, a tím zvýšení trvanlivosti potravin, ale i zabránění šíření nemocí těmito potravinami.

Pasterace mléka

Tuberkulóza byla přenášena mlékem, dokud se nepasterizovalo. Poté bylo veškeré mléko, které jde do obchodů, pasterováno (ať už to, které pijeme, nebo to, z kterého se vyrábějí mléčné výrobky). Dnes se hojně používá metody UHT (Ultra High Temperature) s následným aseptickým balením, která sice trochu mění chemické a senzorické vlastnosti produktu, ale zato umožňuje dosáhnout delší trvanlivosti (tzv. „krabicová“ mléka). Dle platné legislativy (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ve znění Nařízení Komise (ES) č. 1662/2006) se pasterace mléka dosahuje několika způsoby:

1. dlouhá nízká – 61,6 °C 30 minut
2. šetrná krátkodobá – 71,5°–74 °C 15–40 sekund
3. vysoká mžiková – 85 °C 1–5 sekund
4. legislativní 72 °C 15 sekund

Další ošetření mléka:

1. ESL – mléko s prodlouženou trvanlivostí (kombinovaná metoda do 100 °C),
2. sterilace – zahřátí mléka 30 minut na 100 °C v uzavřených nádobkách,
3. UHT – 135–150 °C na zlomek sekundy. Pasterace udrží mléko trvanlivé v rámci dnů, ESL týdnů, sterilace a UHT měsíců.

Úkolem pasterace mléka je zachování bakterií mléčného kysání a jejich spor, které jsou termostabilní. UHT a sterilací se tyto bakterie i jejich spory ničí a mléko po otevření při pokojové teplotě nezkysá jako pasterované, ale shnije vlivem divokých bakterií a plísní získaných z prostředí.

Pasterace zmrzliny

Pasterace zmrzliny se dá provádět dvojím způsobem:

1. Studenou cestou
2. Teplou cestou (náročnější, ale kvalitnější)

Zatímco studená cesta se dá obejít použitím speciálních surovin, teplá cesta je technologicky i časově náročný postup, u kterého je třeba dodržet patřičné technologické procedury. U profesionálních provozů (cukrárny atp.) je kvalitní pasterace teplou cestou navíc podmíněna vlastněním tří přístrojů: pasterizátoru, dozrávače a výrobníku zmrzliny.

Pasterace piva

Cílem pasterace piva je ošetření a zvýšení jeho biologické trvanlivosti. Pivo je pasterováno dvěma způsoby dle typu balení. Pro sudy a umělohmotné láhve se upravuje předem tzv. bleskovou pasterací, kdy se tekutina zahřeje po 30 až 60 sekund na teplotu 72 °C. Při této metodě se doporučuje maximálně snížit v pivu obsah kyslíku, který při vysoké teplotě nepříznivě mění vlastnosti nápoje. Plechovky a skleněné láhve se upravují buďto tzv. tunelovou pasterací nebo průtokovou pasterací. V průchodu láhví tunelovým pastérem jsou láhve sprchovány vodou různou teplotou, aby se ohřály na požadovanou pasterační teplotu, zpravidla 61–62 °C a následně postupně zchlazovány na výstupní teplotu cca 25–30 °C. Celková doba průchodu láhví trvá 40–60 minut (u plechovek je kratší). Při průtokovém pastéru se používají pasterační teploty 70–74 °C a již krátké prodloužení vede rychle k přepasterování s negativními důsledky na chuť a vůni piva. Často se pasterace nahrazuje filtrací přes polypropylenovou membránu.

Rizika nesprávné pasterace


Epidemie klíšťové encefalitidy, která vznikla asi v polovině minulého století na východním Slovensku (v roce 1951 na Rožňavě), se přenášela mlékem. Příčinou byly dva faktory. Jeden byl u zemědělců, kteří ředili kravské mléko levnějším kozím (do kterého virus klíšťové encefalitidy snadno prochází) a jako čistě kravské je prodávali mlékárně. Normálně by se nic nestalo, protože pasterace by viry spolehlivě zničila, jenže v mlékárně se porouchalo pasterační zařízení (paster) a podnik to „vyřešil“ tím, že prodával mléko a jeho produkty nepasterované. Onemocnělo na 500 lidí.

U této nemoci byl zaregistrován i přenos přes ovčí sýr vyráběný z nepasterizovaného mléka.

Nicolas Appert



Obr. IV: Nicolas Appert

Rodné jméno	Nicolas Appert adeus
Narození	17. listopadu 1749, Châlons-en-Champagne
Úmrtí	1. června 1841 (ve věku 91 let), Massy
Podpis	

Nicolas Appert (17. listopadu 1749 Châlons-en-Champagne – 5. června 1841 Massy) byl francouzský vynálezce, který na přelomu 18. a 19. století vyvinul metodu konzervace potravin na základě kombinace jejich uskladnění v hermeticky uzavřené nádobě a tepelné sterilizace.

Je po něm pojmenována Cena Nicholase Apperta (*Nicholas Appert Award*), kterou od roku 1942 uděluje chicagské oddělení Institutu potravinářských technologií (*Institute of Food Technologists*) za dlouhodobý přínos bádání v oblasti potravinářských technologií.

Sterilace

Sterilace je metoda konzervace potravin.

Počátky sterilace

V dřívějších dobách lidé řešili problém, jak své jídlo uchovat na co nejdelší delší dobu. Na přelomu 18. a 19. století byla ve Francii vyhlášena odměna tomu, kdo to dokáže. Úkolu se chopil kuchař a cukrář Nicolas Appert, který experimentoval se skleněnými lahvemi s korkovou zátkou, které byly navíc vyztuženy drátem a pečtním voskem a následně byly vkládány do horké lázně na různě dlouhé časové úseky. Jeho experiment trval celých 14 let a za tu dobu se mu podařilo sterilovat ovoce, zeleninu, marmeládu či polévky. V r. 1810 o tom vydal knihu pod názvem *L'Art de conserver, pendant plusieurs années, toutes les substances animales et végétales*.

Účel sterilace

Hlavním účelem sterilace (neboli procesu **konzervace teplem**) je teplotní destrukce zdraví škodlivých mikroorganismů, které se docílí působením vyšších teplot než 100 °C. Zároveň se tím zajistí zdravotní nezávadnost a delší trvanlivost potravin.

Sterilace potravin se provádí šetrnějšími postupy než např. sterilace ve zdravotnictví, kde jsou kladeny vyšší nároky na usmrcení škodlivých mikroorganismů. Při sterilaci potravin je důležité, aby se pokrm zbavil již zmíněných škodlivin a zároveň si uchoval své výživové vlastnosti. Při výběru způsobu sterilace se zohledňují především vlastnosti potravin, které ovlivňují intenzitu růstu mikroorganismů (např. kyselost) a tepelnou odolnost mikroorganismů. Suroviny by měly být před sterilací čisté a čerstvé, což celou sterilaci zefektivní a činí ji úspěšnou.

Způsoby sterilace

Nejčastějším způsobem sterilace je sterilace teplem, kterou můžeme rozdělit na dva druhy. Za prvé je to známé *zavařování do sklenic či plechovek* neboli sterilace nepřímým ohřevem v hermeticky uzavřených obalech. Druhým způsobem je tzv. sterilace *mimo obal*, při které se tekuté potraviny či potraviny obsahující drobnější kousky, poté co projdou průtokovými výměníky, plní do sterilních obalů z plastu nebo kartonu. Platí zde zásada, že na potraviny s vyšší kyselostí (např. ovoce, zelenina v kyselém nálevu) stačí teplota do 100 °C, zatímco na nekyselé potraviny (např. mléko, maso, zelenina) musíme vyvíjet vyšší teplotu nad 100 °C.

Novým druhem obalu při sterilování je vícevrstvý bariérový sáček. Tento sáček má stejné vlastnosti jako sklo nebo konzerva, ale manipulace se sáčky je velmi praktická a rychlá, odpad ze sáčků je mnohem menší než odpad z konzerv a jídlo si díky speciálnímu procesu zpracování uchová svoji chuť i nutriční hodnoty.

Sterilované jídlo

Sterilované jídlo se vyznačuje především svou dlouhou trvanlivostí a odolností vůči vnějším vlivům, které je v dnešní době dosaženo pomocí moderních technologií. Zachována je původní chuť i kvalita potraviny bez přidání konzervačních látek a barviv.

Příprava, přeprava a uchování sterilováním je méně energeticky náročné a tak i ekologicky šetrnější než druhý nejznámější způsob - mražení. Moderní sterilizační technologie spočívá v rychlém zahřátí a zchlazení pokrmu tak, aby se v jídle zachovalo co největší množství vitamínů a minerálů.

Sterilované pokrmy mohou být uchovány ve sklenicích, ve kterých se uchovává především zelenina nebo ovoce v podobě kompotu. Sterilovanou zeleninu i masové pokrmy pak lze nalézt v plechovkách a především pro hotová jídla se nově využívají vícevrstvé sáčky.

Zavařování

Zavařování je jeden ze způsobů tepelné konzervace potravin, při které se pokrm ve sklenici těsně uzavřené víčkem ohřívá na teplotu kolem 85 °C nebo vyšší.



Obr. V: Zavařovací sklenice se šroubovým uzávěrem

Technika zavařování

Ohříváním uzavřených sklenic ve vodě nebo páře dojde k uvaření a pasterizaci pokrmu. Zároveň je z nádoby vytlačen přebytečný vzduch, který se vlivem vysoké teploty roztahuje. Po určité době se nechá sklenice zchladnout. Tím dojde ke smrštění vzduchu uvnitř sklenice, a protože je uzavřena víčkem, sníží se v ní tlak. Víčko je okolním atmosférickým tlakem přitlačeno pevně ke sklenici a tak je dosaženo vzduchotěsnosti a zároveň pasterizaci pokrmu. Pokrm je chráněn před kontaminací mikroorganismy z vnějšího prostředí a může se tak déle uchovat bez zkažení.

První pokusy s hermetickým konzervováním ovoce provedl roku 1804 francouzský kuchař Apert. Tyto konzervy byly určeny pro francouzské válečné lodě.

Příkladem využití zavařování v přípravě pokrmů mohou být znojemské okurky.

Související články

- [Sterilizace \(mikrobiologie\)](#)
- Pasterace