

# Technologie přípravy pokrmů

Vliv kulinární úpravy potravin na jejich nutriční hodnotu

Mgr. Kamila Kroupová

# TEPELNĚ UPRAVENÉ POTRAVINY A SYROVÁ STRAVA

## Historie

Tepelná úprava je jeden z typů technologií, který slouží ke zpracování potravinových surovin i již hotových potravin na pokrmy.

Pravěký člověk už znal více způsobů, jak potravu tepelně upravit, např.

- vaření a dušení, či pečení v jámě, do níž byly vkládány rozpálené kameny,
- vaření a opékání na ohništi a pod ohništěm,
- pečení v jílu a popelu,
- vaření v kožených vacích či ve zvířecích žaludcích, v nichž se voda přiváděla do varu pomocí rozpálených kamenů, které se do nich vkládaly,
- v nádobách zhotovených z rostlin a později v hliněných nádobách.



V současnosti se používá mnoho odlišných druhů tepelných úprav.

Ne všechny potraviny určené k přípravě jídel jsou pro tepelnou úpravu vhodné, jak z důvodů zachování co nejméně narušených živin, tak z možnosti vzniku některých, pro zdraví potenciálně rizikových či i škodlivých, látek.

Nejšetrnějšími způsoby tepelné úpravy je velmi krátké přejití varem, vaření v páře, ve vodě a dušení.



Větší nebezpečí vzniku nežádoucích látek představuje restování, opékání, pečení, fritování a smažení, zejména na tuku a v neposlední řadě grilování.

Se zvyšující se teplotou se mohou ztrácet některé důležité nutriční složky a mohou se vytvářet zdravotně nevhodné látky.

- Nejzávažnějšími z tohoto pohledu jsou připálení, např. při rožnění nebo pečení (opožděné podlití)
- nadměrný kouř při grilování.



Předností moderních tepelných úprav je možnost přesné regulace teploty.



# Syrová strava

Pozitivní vliv na zdraví přináší konzumace syrového ovoce a zeleniny, které obsahují vyšší obsah vitaminů a vlákniny a které se příznivě podílejí např. na snížení celkového cholesterolu LDL a následně nižším výskytu onemocnění srdce a cév. Díky vyššímu obsahu draslíku je udržována hodnota krevního tlaku v ideálním rozmezí. Neméně je významné, že ovoce a zelenina obsahují více důležitých vitaminů, které teplo poškozuje nebo zcela ničí.



Největší riziko ohrožení zdraví člověka představují tzv. rychle se kazící potraviny, zejména živočišného původu (maso, mléko a výrobky z nich, různé lahůdkářské a cukrářské výrobky a další), pokud jsou konzumovány po době použitelnosti, nebo v případě, kdy nebyla dodržena stanovená teplota uchovávání po celou dobu, tj. od výroby až po konzumaci.

V teplých obdobích toto riziko stoupá. Nebezpečí spočívá v možnosti vzniku alimentárních nákaz, nejčastěji salmonelózy, kampylobakteriózy, listeriózy a u těhotných žen i toxoplazmózy.

Takovéto potraviny jsou zpravidla označeny „Spotřebujte do...“, tedy nikoliv textem „Doba minimální trvanlivosti do...“. Pokud je potravina označena „Spotřebujte do...“, je vždy zároveň udána i teplota, za které se má uchovávat.





# Salmonela

Salmonely se množí exponenciálně, tedy za 20 min na dvojnásobek. Hlavním momentem je množství a kvalita substrátu. Optimální teplota se uvádí 35–37 °C. Z jedné bakteriální buňky při průměrné generační době se při 15–30 °C vytvoří za 24 hodin cca 4 722 trilionů buněk. Při teplotách pod 8–10 °C a nad 45 °C růst salmonel neprobíhá.

Teplota ve °C	Doba zničení salmonel
* 57	10 h
* 63	4 h
* 70	80 min
* 75	20 min
* 100	ihned



# Raw food

O tzv. „raw food“ – stravě, konzumované výhradně ve stavu syrovém nebo připravované za teploty nepřevyšující 45 °C existuje mnoho informací, ale zdravotní rizika spojená s konzumací tohoto alternativního druhu stravy většinou zmiňována nejsou.

Příznivci této stravy mívají často podváhu. Zvýšená konzumace syrové stravy souvisí obvykle s nízkými hodnotami BMI (18,5 a méně); u těchto osob se často projevuje nízká hustota kostní tkáně a vyšší výskyt osteoporózy.

U žen v produktivním věku se zvyšuje pravděpodobnost amenorey (vynechávání menstruace) a poruchy plodnosti.

Podle studie zaměřené na sledování poškození zubů u konzumentů raw stravy byl zjištěn vyšší výskyt zubních erozí i při vysoké konzumaci citrusových plodů a bobulového ovoce.



# Výhody tepelné úpravy potravin

Výhody tepelné úpravy potravin spočívají ve třech základních aspektech:

- \* mikrobiální
- \* eliminace antinutričních a toxických látek
- \* zvýšení stravitelnosti a výživové hodnoty.

## **Mikrobiální**

Tepelným ošetřením zahubíme živé mikroorganismy, bohužel nejen ty škodlivé, „choroboplodné“, ale i ty přátelské, „ušlechtilé“. Ke zničení těchto mikrobů zcela dostačuje var, v průmyslu např. pasterace (kombinace teplot, které nepřesahují 100 °C s tzv. tepelnou výdrží).

Nesporulující bakterie nevytvářejí za nepříznivých podmínek spóry, takže je vyšší teploty (při vaření nebo pečení) zahubí. Sporulujícím mikrobům však neublíží díky spórám, které vysoké teploty vydrží a jakmile přestanou působit, vyklíčí ze spór opět živé bakterie, které se dále pomnožují (používají se pak různé technologie, např. opakované tepelné ošetření nebo vysoké teploty - sterilace, UHT, kombinace tlaku a teploty a další).

Jiné druhy mikroorganismů zase produkují nebezpečné jedy.

Jeden z nejnebezpečnějších bakteriálních jedů, který vylučuje bakterie *Clostridium botulinum* a který může způsobit i smrt, je **botulotoxin**, obecně nazývaný „klobásový jed“. S tímto jedem se můžeme setkat nejen v masných výrobcích, ale i v ovoci a zelenině.

Pozor však také na plísně! V žádném případě nekonzumujte potravinu, na které je plíseň (s výjimkou potravin, pro které je použití kultury plísní typické, např. plísňové sýry). Plísně sice lze tepelným ošetřením zničit, některé z nich však vytvářejí jedy, tzv. mykotoxiny, které teplo nezničí.

Z nich jsou nebezpečné zejména aflatoxiny; nejzávažnější a vysoce toxický je **ochratoxin**. Může se vyskytnout i v topinkách připravených z chleba, z něhož byla okrájena plesnivá kůrka!





Nekonzumujte plesnivé potraviny, neokrajujte a nevykrajujte je a nekrmte jimi hospodářská ani domácí zvířata!

Nekonzumujte plesnivé kompoty, zavařeniny a mošty!

## Eliminace antinutričních a toxických látek

Některé potraviny v syrovém stavu obsahují různé antinutriční a dokonce i toxické látky. Například teprve dostatečná tepelná úprava sójových bobů zvýší nejen stravitelnost bílkovin sóji, ale zničí i většinu látek, které působí právě antinutričně nebo dokonce až toxicky. Podobně je tomu u fazolí. Některé druhy mohou obsahovat rizikové toxické látky, jako jsou kyanogenní glykosidy a hemaglutininy (vyvolávající aglutinaci červených krvinek). Jedná se zejména o fazole lima a červené fazole. V Anglii se obaly s fazolemi musí označovat slovy „nutno vařit“ („must be boiled“). U některých cizokrajných potravinových surovin např. u kasavy – manioku (*Manihot esculenta*) se vyskytuje rovněž kyanogenní glykosid (manihotoxin). Při vaření a sušení na slunci se jeho obsah výrazně snižuje. V tropických oblastech, kde se maniok pěstuje, tamní obyvatelstvo se znalostí technologie úpravy tento významný zdroj potravy bohatě využívá.





## Zvýšení stravitelnosti a výživové hodnoty

Působením tepla dochází k řadě fyzikálních i chemických změn potravin. Tyto změny závisejí nejen na konkrétní potravíně (jejím složení, pH prostředí, přítomnosti vody apod.), ale i na metodě tepelného zpracování (vaření, pečení, atd.) a na dalších faktorech.

Pozitivní působení tepla na potraviny se týká především bílkovin, tuků a sacharidů. Například po uvaření jsou karoteny z mrkve a rajských jablek pro využití lidským organismem dostupnější než za syrova.

Další složky stravy tepelnými a jinými způsoby úpravy ale spíše trpí. Jedná se zejména o vitaminy a minerální látky, které jsou pro člověka nepostradatelné.



# Nevýhody tepelné úpravy potravin, související výživová rizika

Tepelná úprava může výchozí, původně nutričně cennou potravinu do značné míry znehodnotit. Vitaminy mohou být narušeny a dokonce ztraceny. Jedná se hlavně o potraviny rostlinného původu, u kterých dochází ke ztrátám vitaminů a minerálních látek vyluhováním.

Jak u živočišných, tak rostlinných potravin vznikají při tepelné úpravě nevratné změny v molekulární struktuře hlavně bílkovin, tuků a sacharidů. Tyto změny, které mohou nastat hlavně při teplotách **nad 170 °C při smažení, pečení a grilování**, mohou vést až ke vzniku látek zdravotně závadných, některých z nich až kancerogenních.







Jak se v posledních letech prokázalo, jsou tyto pozměněné nutriční faktory příčinou nebývalého vzrůstu nesdělných (neinfekčních) chronických chorob, z nichž nejčastější jsou obezita, diabetes 2, ateroskleróza, poškození periferních nervů (neuropatie), neurodegenerativní onemocnění mozku (Alzheimerova choroba). Také nemalou měrou přispívají ke vzniku nádorových onemocnění.



# Negativní změny bílkovin

V potravinách obsahujících bílkoviny (zejména maso, včetně rybího a výrobky z nich) připravovaných nešetrnou tepelnou kulinární úpravou dochází k tzv. oxidativnímu stresu, který je příčinou změn mnoha nutričních složek.

Vznikají oxidované sloučeniny bílkovin, které jsou mezinárodně označovány jako konečné produkty pokročilé oxidace bílkovin – AOPP (Advanced Oxidation Protein Products). AOPP také samovolně vznikají v každém živém organismu v průběhu života, ovšem v nepatrných množstvích.

Vyšší koncentrace AOPP se v organismu hromadí v důsledku nevhodné stravy a jsou příčinou výše zmíněných nesdělných onemocnění (např. diabetes 2, ateroskleróza, nádory).



Těmto změnám je možno zabránit nebo jejich produkci snížit přidáním antioxidantních látek a především regulací a hlídáním teploty.

Jako antioxidantní látky mohou sloužit různé druhy koření (rozmarýn aj.) Prokazují to studie, které sledovaly vliv rozmarýnu na výrazné snížení mutagenní aktivity vyvolané působením těchto látek.



Rozmarýn lékařský



# Negativní změny tuků

Při kulinární úpravě tuků a tučných potravin vznikají za vyšších teplot oxidované tukové sloučeniny, které se nazývají konečné produkty pokročilé lipoxidace – ALE (Advanced Lipoxidation End Products).

Stále přibývá důkazů, že mají poškozující účinky na zdraví. Byly už identifikovány v tkáních a krvi pacientů trpících chronickými chorobami v daleko vyšších koncentracích, než u zdravých lidí.

Produkty tepelných změn nenasycených mastných kyselin jsou závažnější než u nasycených mastných kyselin. Proto je výhodnější používat k tepelné úpravě oleje obsahující převážně nasycené mastné kyseliny, např. řepkový olej. Pro smažení a fritování je vhodné používat tuky a oleje, které jsou stabilnější i za vyšších teplot, které jsou k tomuto účelu určeny a často i tak označeny.

Oleje lisované za studena vysokými teplotami ztrácí svoji nutriční hodnotu. Svě místo v jídelníčku nacházejí především v pokrmech, do kterých se používají zastudena.



# Negativní změny způsobené sacharidy



**Akrylamid** je chemická látka, která se přirozeně tvoří v potravinách obsahujících škrob během běžné tepelné úpravy při vysokých teplotách (smažení, pečení, pražení a také průmyslové zpracování při teplotě +120°C a nízké vlhkosti). Tvoří se především z cukrů a aminokyselin (zejména z aminokyseliny s názvem asparagin), které se přirozeně vyskytují v mnoha potravinách.

Chemický proces, jehož výsledkem je tvorba akrylamidu, je známý jako Maillardova reakce; při této reakci rovněž dochází k „zhnědnutí“ potravin a k změně jejich chuti.

Nejdůležitějšími skupinami potravin přispívajícími k expozici akrylamidu jsou smažené bramborové výrobky, káva, sušenky, krekry, křehký chléb a bílý chléb. Akrylamid v potravinách potenciálně zvyšuje riziko vzniku rakoviny u spotřebitelů všech věkových skupin.

Jaká je ochrana?

Chrání především rozumná výživa, omezení sladkostí a smažených potravin.



# Nutriční změny při tepelném zpracování potravin rostlinného původu

Změny vyvolané vyluhováním, ale také tepelnou úpravou (u vitaminů a minerálních látek).

Vyluhování nastává již při omývání, bobtnání, vaření, konzervaci teplem, sterilaci apod. (ničí se zejména vitaminy skupiny B a vitaminu C) a biologicky významné minerální látek (draslík, hořčík, vápník, zinek, selen a mangan).

Vyluhování zvyšuje teplota, množství vody, velikost povrchu a délka styku s vodou. Potravin by se měly omývat vcelku.

Pro rostlinné potraviny obsahující škrob se hodí vaření, které zvyšuje jeho stravitelnost. Při vaření brambor a zeleniny se používá co nejméně vody, jen na pokrytí potraviny. Zelenina i brambory k vaření se vkládají do vařící vody a vaří se pod pokličkou. Nejšetrnější způsob úpravy zeleniny a brambor je vaření v páře.



## Zachování vitamínu C u brambor:

Vaření ve slupce v páře	73 %
Vaření ve slupce, vložené do vařící vody	68 %
Vařené ve slupce, vložené do studené vody	62 %
Vařené loupané krájené, vložené do vařící vody	50 %
Vařené loupané krájené, vložené do studené vody	44 %

✓ Doba varu u rostlinných potravin má být co nejkratší, aby ztráty biologicky aktivních látek byly co nejnižší.



U těstovin, rýže a luštěnin se používá větší množství vody, protože se u nich zvyšuje objem. Vhodný způsob varu má vliv též na glykemický index; při nižších hodnotách se snižuje rychlost využití glukózy a zlepšuje se glukózová tolerance, což přispívá ke snižování rizika vzniku cukrovky (diabetu 2. typu).

Vhodné je použití tlakového hrnce, kdy kromě doby varu nedochází k působení vzdušného kyslíku a k oxidačním změnám.

## Zdroje:

TUREK, Bohumil, Petr ŠÍMA a Irena MICHALOVÁ. Vliv kulinární úpravy potravin na jejich nutriční hodnotu. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú., [2017]. Jak poznáme kvalitu?. ISBN 978-80-87719-58-9.

také dostupné z <https://www.konzument.cz/users/publications/4-publikace/299-vliv-kulinarni-upravy-potravin-na-jejich-nutricni-hodnotu.pdf>

## Obrázky:

[https://encrypted-tbno.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRAnI7OMpeUFU3756VDFoqKX\\_zS4g5Gly88XRMRsdZ\\_KJwosIFg](https://encrypted-tbno.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRAnI7OMpeUFU3756VDFoqKX_zS4g5Gly88XRMRsdZ_KJwosIFg)

<https://instory.cz/content/images/5c/e7/5ce7d493bb5cd-2089.jpg>

[https://www.pmn-nerez.cz/26707-large\\_default/konvektomat-retigo-orange-vision-o-1011-i.jpg](https://www.pmn-nerez.cz/26707-large_default/konvektomat-retigo-orange-vision-o-1011-i.jpg)

[https://www.unold.de/pub/media/catalog/product/4/\\_/4\\_11\\_19.jpg](https://www.unold.de/pub/media/catalog/product/4/_/4_11_19.jpg)

[http://www.khsstc.cz/Admin/\\_upload/images/1/frit%C3%A9za%20\(2\).jpg](http://www.khsstc.cz/Admin/_upload/images/1/frit%C3%A9za%20(2).jpg)

[https://encrypted-tbno.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQS6tNoaiTrThNrO5cP-oZGotr\\_tMMHrviETihkl4KwseQeEMVTWw](https://encrypted-tbno.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQS6tNoaiTrThNrO5cP-oZGotr_tMMHrviETihkl4KwseQeEMVTWw)

[https://www.vitalitazdravi.cz/images/zajimavosti/2016\\_2/bakterie.jpg](https://www.vitalitazdravi.cz/images/zajimavosti/2016_2/bakterie.jpg)