

Sterilovaná jídla

INŽ. J. BALAŠTÍK,
VŮLK, Uh. Hradiště-Mařatice

Příprava jídel a pokrmů jakéhokoliv typu je vždy spojena s určitou problematikou, tím více je tomu při výrobě jídel konzervovaných. Ze všech konzervačních používaných způsobů konzervace hotových pokrmů se jeví po mnoha stránkách nejobtížnější termosikace, t. j. sterilace teplem.

Suroviny určené k výrobě sterilovaných polotovarů a hotových jídel jsou zpravidla složité soustavy, které obsahují vedle hlavních skupin živin řadu biofaktorů, ovlivňujících nejen nutriční hodnotu, nýbrž především jejich organoleptické vlastnosti. Chemické složení používaných surovin nebývá konstantní a kromě toho se může podstatně měnit působením vnějších nebo vnitřních vlivů. Kvalitativních nebo kvantitativních změn, které mohou být žádoucí nebo nežádoucí, si musíme všimnat především. Mnohé změny jsou však žádoucí a napomáháme jim. Při správných technologických postupech je případné snížení biologické hodnoty vyváženo řadou jiných faktorů, např. zvýšením využitelnosti, stravitelnosti, tvorbou látek chuťových a vonných, tvorbou barvy, dosažením vhodné konzistence a pod. Neboť jen vhodné a chutné upravené jídlo vzbuzuje plnou fyziologickou pohodu. Pro využitelnost jídla našim organismem platí zásada, že je tím větší, čím méně je úpravou potravina změněna, t. j. čím je zásah do její struktury a chemismu méně přípravou komplikovaný.

Tato všeobecně platná hlediska musíme respektovat také při přípravě konzervových pokrmů pokud nechceme, aby jejich hodnota, jakost a obliba se nedostávaly do neřešitelných problémů, jak jsme toho bohužel svědky často doposud.

V tomto referátě bude tedy diskutována současná technologie výroby sterilovaných polotovarů a hotových pokrmů a navrženy zásady a technologické, případně strojné předpoklady pro pokrokovou technologii v tomto důležitém konzervářském odvětví.

Ze sterilovaných polotovarů se pro časový limit omezíme na některé zeleninové a masové polotovary ve větším než 1 kg balení. Bude hovořeno především o zeleninových polotovarech v mírně slaném nálevu, protože výroba těchto polotovarů se nerozvíjí tak, jak to předpokládá spotřeba v odvětví společného stravování a použití těchto polotovarů pro další konzervářské výrobky. Z tohoto sortimentu vyrábí konzervářský průmysl zatím nepatrný podíl, třebaže tato vlastnost poskytuje hlavní, ne-li jedinou perspektivně vzestupnou možnost s obyčejně zajištěnými předpoklady.

Stávající technol. postup výroby ster. zeleninových polotovarů v mírně slaném nálevu ojediněle vyráběných do sklenic 4/1 a 5/1 se vůbec neliší od postu-

pu pro malé balení. Nezbytné prodloužení sterilizační doby ve velkých obalech však způsobuje zhoršení jakostních a nutričních hodnot, což se projevuje omezenou použitelností a malou poptávkou. U používaných obalů je především hlavní problém konzistence jen částečně řešitelný a to plněním obalů (hlavně skleněných) syrovou neblanširovanou zeleninou, nebo plněním předvařenou surovinou bez chlazení, zalitou vřícím nálevem s bezprostředně následující sterilací, což předpokládá vyřešení kontinuální sterilace.

Abychom mohli zhodnotit stupeň působení tepla na surovinu během blanširování a sterilace, sledovali jsme vliv teploty a času na rychlosti snižování pevnosti parenchymatické tkáně. Při tom jsme si stanovili za měřítko T J, což je teplota vodní lázně 100 °C působící po dobu 1 minuty. Při teplotách nad 100 °C se štěpení protopektinu a snížení pevnosti parenchymu urychluje, zatímco při teplotách pod 100 °C se tyto procesy spomalují. Tyto vztahy jsou odvislé nejen na teplotě a délce trvání, nýbrž také na reakci prostředí a na vlastnostech suroviny. Snižování pH a vyšší stupeň zralosti zpevňují rostlinnou tkáň. K uvaření zeleného hrášku 16 % PAN-u velikosti 8—9 mm na optimální konzistenci je třeba při teplotě 100 °C výdrže cca 25 minut, při teplotě 90 °C 45 minut, t. j. doby téměř dvojnásobně dlouhé, při 90 °C se musí výdrž prodloužit na 90 minut, t. j. téměř 4 X. Při teplotě pod 65 °C nepozorujeme žádné narušení soudržnosti, naopak při 110 °C se zkracuje doba k uvaření cca 1,7 X, při 120 °C — 2,5 X. Podobně jsme stanovili tenderometrická kritéria t. j. počet TJ pro všechny konzervované druhy zelenin a došli jsme k tomuto závěru:

Blanširovací proces má malý podíl na úpravě konzistence sterilované zeleniny, např. u hrášku se podílí jen cca 10 %. Čím trvá teplota 100 °C a vyšší delší dobu, tím dochází k pronikavějšímu změknutí pletiv, zatím co při teplotách pod 100 °C se musí potřebná doba prodlužovat exponenciálně. U většiny druhů zelenin nepozorujeme žádné narušení soudržnosti při teplotě 60—70 °C ani po několikahodinovém působení. Při tom nebyl zjištěn rozdíl mezi obyčejnou vodou 14° tvrdou a roztokem NaCl 1,5 %, zatím co již nálev obsahující 0,3 % kyseliny octové prodlužuje dobu potřebnou k dosažení optimální konzistence v průměru 0,5 X a nálev 0,3 % více než 1 X při poměru suroviny k nálevu 65 : 35.

Ze sterilizačních a blanširovacích grafů přepočtených na TJ vyplývá, že zeleninové výrobky sterilované v mírně slané nálevu jsou vystaveny nadměrnému působení tepla. Zatím co u malého balení ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ kg) jsme zjistili např. u hrášku ve skle 2,3 až 3 násobně větší průměrný termický účinek oproti optimu a u plechových obalů 1,6—2,2 násobný, zvyšuje se tento u sklenic 4/1 až na 4 násobek a u plechovek 5 kg na 3 násobek. Při tom letální křivky pro uvažovanou mikrobiální kontaminaci dosahují pro sterilizační teploty 120 °C jen 50 až 80 % z potřebných TJ.

Za shora uvedených technologických podmínek dochází tedy vždy k nadměrnému termickému účinku, především ve sklenicích. Zřetelného zlepšení konzistence jsme docílili u sklenic plněním obalů syrovou zeleninou, úpravou sterilizačního režimu tak, že sterilace probíhala při teplotě 130 °C minimálně dlouhou dobu a konečně použitím vody k nálevu v tvrdosti minimálně 35° něm. U 5 kg plechovek a sklenic jsme docílili ještě pronikavějšího snížení počtu TJ tím, že obal byl plněn za horka a uzavírán při teplotě 92—95 °C, načež byl bezprostředně sterilován v páře u plechovek 5 kg tímto sterilizačním režimem:

5' — 10' — 10'
130 °C

Organoleptické, nutriční a ekonomické důsledky navržené technologie skýtají předpoklady pro širokou a okamžitou výrobu všech druhů zeleninových polotovarů plně hodnotných a jakostních, umožňujících všestranné kuchyňské použití a zpracování jak v plechovkách tak ve sklenicích 4/1, které jsme vyřešili.

Kromě uvedených klasických obalů a sterilace v autoklávech jsme vyzkoušeli nové sterilizační postupy v kovových obalech o obsahu 60 l, především průtokovou sterilací nálevem podle Špreňara a sterilací párou (modifikace uperizace).

Průtoková sterilace nálevem spočívá v ohřívání nálevu a jeho cirkulaci obalem naplněným neblanširovanou surovinou. Jakmile je dosažena požadovaná vnitřní teplota a výdrž, postupuje se ve fázi chlazení tak, že se opět pod tlakem obsah průtokově chladí studeným sterilním nálevem nebo se obal chladí sprchou studené vody.

Sterilizace párou zjednodušuje předešlý postup tím, že se do obalu přímo pouští ostrá pára, která obsah ohřívá, exhaustuje a steriluje na požadovanou teplotu a při patřičném tlaku. Chlazení se provádí jako u předcházejícího postupu. Při obou vyzkoušených způsobech se dosáhlo sterilizační teploty za 10–12 minut a počet vzniklých TJ během celého sterilizačního a chladicího procesu jen málo převyšoval optimální hodnoty. V nadcházející sezoně vyzkoušíme ještě uvedené způsoby sterilace v kontainerové paletě obsahu 700 l, vhodně upravené a tvarované k tomuto účelu s možností sterilace všech ovocných a zeleninových výrobků jak v kyselém tak nekyselém nálevu.

Aplikace nových sterilizačních postupů ve větších obalech je možná také u jiných polotovarů, např. u brambor loupáných, které na přípravu salátu stačí jen pokrátet, pro jiné účely je stačí podle tuhosti jen nechat přejít varem 1–2 minuty, jak jsme zjistili u dobrých stolních brambor, načež se bezprostředně použijí k přípravě pokrmů bez dalšího ohřátí. Též u luštěnin, vařených masitých výrobků, vývarů z kostí a pod. Ve všech případech, se současně docílí vedle termického opracování požadovaného sterilizačního účinku. Použitím vody místo solného nálevu by se zjednodušila příprava nálevu a vedle toho by se dosáhlo podstatného snížení mikrobiální kontaminace, pocházející ze soli.

Výjimku by tvořila kostkovaná karotka, která sterilovaná ve vodním nálevu ztrácí při vysoké teplotě aroma a při obsahu sušiny nad 10 % sušiny je nutno počítat s karamelizováním podílu cukru. Do těchto polotovarů je výhodné přidávat do nálevu 1 % soli a aroma karotky je možno zdůraznit přídavkem 0,1 až 0,2 % glutamanu. Sodík počítán na nálev, v tomto případě i bez přídavku soli.

Výhody plynoucí případným vyloučením blanširovacího procesu budou probrány u technologie hotových jídel.

Tolik ve stručnosti o hlavních technologických předpokladech pro výrobu zeleninových polotovarů takové hodnoty a jakosti, která odpovídá požadavkům racionální výživy.

Je samozřejmé, že shora uvedenými sterilizačními postupy lze vyrábět veškerou zeleninu v nekyselém i kyselém nálevu ve velkých obalech včetně kysaného a marinovaného zelí, které se při tom tepelně upraví natolik, že k jeho dohotovení je zapotřebí minimální přípravy, většinou pouze ohřátí, zahuštění a ochucení. U kysaného zelí jsme vyzkoušeli při aplikaci uvedeného postupu přídavek čerstvé nebo blanširované zelené krouhanky v tom případě, že byla nadměrná jeho kyselost, která se před vařením snižuje drastickým propíráním vodou.

Domníváme se, že shora uvedené zeleninové luštěninové a jiné polotovary jsou nejvhodnějšími výrobky určenými především pro účely společného stravování a splňují definici polotovaru v tom, že se jedná o surovinu natolik mechanicky a termicky upravenou, že její dohotovení vyžaduje minimálního času a pracovního úsilí. Jejich další úprava je natolik jednoduchá a použití všestranné, že by nebylo účelné z hlediska jakosti a nutričních hodnot tyto polotovary dále konzervářsky opracovávat ve formě zadělávání nebo jinak upravené zeleniny.

Další skupinu výrobků tvoří sterilované polotovary a hotová jídla z masa. Pod pojmem polotovar rozumíme opět mechanicky a termicky opracované maso s vlastní upravenou šťávou, vyžadující několikaminutové tepelné dohotovení spojené s úpravou šťavy a omáčky, jejím ochucením, kořeněním a řekli bychom osvěžením a „oživením“ přidavkem čerstvé cibulky, zeleniny, různých příloh apod. Hotové jídlo je pak pokrm, který po ohřátí slouží k přímé konzumaci. Zatím co uvedený polotovar by měl sloužit především účelům veřejného stravování a v druhé řadě domácnostem, mají hotová jídla obrácené poslání. Daný účel vymezuje sortiment druhový a obalový. Pro masové polotovary budou základem sortimentu především masa pečená a dušená různě dělená a tvarovaná především ve větším balení (1–20 kg), která budou sloužit jednak pro speciální přípravu jídel (např. závitky, krokety a pod.) nebo se mohou jiné např. pečené, použít k přípravě celé řady jídel, stejně jako kostkovaná masa na nejružnější guláše, paprikáše atd. Širší sortiment, především v malém balení, musí tvořit hotová jídla.

Nejenom hlavním odbytovým předpokladem je jakost finálního výrobku jako součtu jakosti jednotlivých surovin, nýbrž je i technologickým předpokladem k dosažení vysoké úrovně jednotlivých operací. Proto se stručně zmíním o hlavních jakostních požadavcích na surovinu pro polotovary a hotová jídla: maso čerstvé, výjimečně hluboko zmrazené po dobu max. 3 měsíců, do kdy si ještě zachovává znaky čerstvosti, zelenina kořenová a cibulová čerstvá, paprikové lusky pro plnění mražené, na jiné výrobky mražené nebo sterilované s minimálním počtem termických jednotek, hrášek a paprika mražená, výjimečně pro vhodná jídla fazolka sterilovaná v mírně okyseleném nálevu na výslednou kyselost max. 0,35 ‰ s možností sterilace šetrnějším sterilacím režimem, houby čerstvé, sterilované nebo mražené, hříbky také sušené, výběrový rajčatový protlak spíše zahuštěný na 20–30 ‰, než na 30–40 ‰ refrakce, sterilovaný nebo mražený paprikový protlak zahuštěný 2,5–3 X sterilovaný nebo mražený jako vitamínosní přídavek do některých hotových jídel.

Splnění uvedených podmínek vyžaduje vybudování klimatizovaných skladů při konzervárně vyrábějící polotovary a hotová jídla pro kořenovou zeleninu a cibuli, případně vlastní mrazírny pro ostatní zeleninu a jiné suroviny.

Pokud se týká obalového sortimentu, vyžadují masové polotovary téměř výhradně plechové a kovové obaly, při čemž se nám nejlépe osvědčily nízké plechovky používané pro rybí konzervy a z velkých obalů jsme použili pokusně hliníkových schrán — lóden s upraveným víkem. Pro hotová jídla jsou rovněž nejvhodnější plechovky nebo sklenice tvaru masovek pro domácí konzervaci se zbarveným sklem a v žádném případě vratné.

Dalším činitelem, který rozhoduje o jakosti a nutriční hodnotě hotového jídla a také masového polotovaru je jeho skladba, t. j. receptura. Je třeba se vystříhat antagonisticky působících vlivů v hotovém jídle během sterilace

a skladování. Smyslově negativně, třebaže nutričně pozitivně působí kyselost prostředí na masovou složku, která získává cizí nepříjemnou chuť a vůni. Složení a konzistence přílohového podílu značně ovlivňují chuť a vzhled především masa. Můžeme zevšeobecnit zásadu, že čím se tekutý podíl jídla více blíží složení masové složky, tím pozorujeme menší pokles jakosti a degradaci během skladování. Na četných pokusech jsme si ověřili platnost tohoto pravidla. Proto všechny děje směřující a umožňující dosažení tohoto cíle, musí být využity jako např. používání vývarů z kostí a z odřezků masa nebo jejich desintegrace a přidání do šťávy, používání syrové neblansirované zeleniny, využití nálevů a vody z předvařených surovin, snižování tekutého podílu s možností jejího rozředění až při ohřívání konzervy, vhodné zahuštění omáčky jíškou nebo lépe záklehtkou a pod. Mimořádný vliv má koření jídel. Došli jsme k poznatku, že použitý stupeň koření je vedle nadměrného termického působení na konzervu během sterilace hlavním činitelem dodávajícím jídlům onu nepříjemnou tzv. „konzervovou“ příchut umocňovanou obsahem kyslíku v konzervě a přístupem světla a tepla během skladování. Jestliže se nám podaří vyloučit tyto faktory, docílíme vysokého stupně jakosti a trvanlivosti.

Oproti koření jsme zjistili kladné působení některých složek. Jako nutričně vyložený synergismus působí tepelná příprava masa a zeleniny současně. Zdá se, že aminokyseliny a peptony jsou tu jakousi ochranou vitamínového obsahu a organické kyseliny zeleniny, že zlepšují hydrolytické štěpení bílkovin. Organolepticky kladně působí rovněž na masový podíl luštěnin a rýže. Vyložené konzervovou příchut způsobuje přídavek sušené zeleniny, kvašené zeleniny vyjma typického zeli do zelných příloh. Rovněž déle skladované tepelně opracované maso zapříčiňuje v konzervě nežádoucí pachut a vůni. Vzhledové závady způsobuje příměs sušené zeleniny a hub a nevhodná jakost mouky, což má za následek ztekucování omáček a tím rychlé stárnutí konzervy.

Z technologických činitelů ovlivňujících jakost a trvanlivost hotových jídel, je třeba se především zmínit o hlavních operacích, t. j. o přípravě masa, přílohy a o sterilizačním režimu. Pro přípravu hotových jídel je třeba masový podíl před plněním do obalů ze 40—70 % tepelně opracovat. Naproti tomu u masových polotovarů dostačuje nižší stupeň opracování vzhledem na konečnou úpravu před podáváním jídla. U některých výrobků jsme zkoušeli plnění masové složky syrové. Tento způsob předpokládáme především u nově vyvíjených typů vyrobených na soustavě strojů a zařízení vyvíjených VSCHP, jako o tom podrobně hovořil s. Ponka. U těchto výrobků bude rovněž vyzkoušena tepelná úprava masa vysokofrekvenčním ohřevem a jinými moderními zdroji tepla. U výrobků a polotovarů plněných za syrova do kovových nádob — upravených lóden a pod. se jeví nejvýhodnější tepelná úprava na pásové infrapecce, při čemž dojde během tepelného opracování ke značnému stupni sterility, zcela dostačující pro krátkodobou úchovu masa. Pro dlouhodobou úchovu musí následovat sterilace, nejlépe v páře v autoklávu nebo v olejové otevřené lázni.

Termická úprava druhého podílu konzervy musí být minimální. Představujeme si ji tak, že během několikaminutového ohřevu bude dosaženo stacionární nebo průtokově teploty 100 °C, případně až teploty sterilizační, t. j. 120—130 °C při aplikaci sterilace mimo obal jak masového tak nemasového podílu. Ze shora naznačených zásad je nutné používat k přípravě příloh zeleninu syrovou, neochuzenou o cenné chuťové, aromatické, stejně jako nutriční látky při předváření. Dynamika vyloučení rozpustných látek během předváření je odvislá

od mnoha činitelů a např. u karotky činí tyto ztráty 16 až 33 % obsažených stravitelných látek, u zelí 33 %. Nežádoucí změna chuti po předváření je právě zaviněna ztrátou rozpustných látek včetně cenných minerálií a ve vodě rozpustných vitamínů. Rovněž i jiné druhy příloh — luštěniny, rýže — je možno plnit do obalů přímo v syrovém stavu nebo jen bezprostředně před plněním ohřátím k varu k urychlení tepelného prostupu během sterilace a k případnému odstranění plynů. Tímto způsobem t. j. se syrovou rýží jsme vyzkoušeli výrobu rizota s velmi dobrým výsledkem.

Nakonec jen stručně o poslední technologické fázi — o sterilaci. Dosavadní technologií se pouhou sterilací dociluje průměrně 70 % tepelné úpravy a u některých výrobků jen sterilací se dociluje více než 100 %-ního tepelného opracování. Připočteme-li k těmto hodnotám cca 80 %-ní opracování masa a téměř 100 %-ní opracování omáčkové složky, obdržíme skutečnost, že také sterilovaná hotová jídla jsou 1,5—2X více tepelně opracované, než by činilo optimum. Shora navrženou technologii t. j. především plněním obalů surovinami bezprostředně po jejich tepelné předběžné úpravě a snížením této tepelné úpravy na optimální minimum se docílí finálního termického opracování na hodnoty nezbytné k dosažení sterility. To vyžaduje řešení výrobních linek tak, aby většina operací se dala mechanizovat, případně automatizovat, jak to předpokládají linky na sterilované polotovary a hotová jídla, která v současné době vyvíjíme a které by měly zaručit vysokohodnotné výrobky odpovídající plně požadavkům racionální výživy.