

Potravinářská komora České republiky

Počernická 96/272, 108 00 Praha 10-Málašice

Telefon: +420 236 411 187

e-mail: foodnet@foodnet.cz

web: <http://www.foodnet.cz>

ISBN: 978-80-88019-52-7

ZBOŽÍZNALSTVÍ

Stručný přehled pekařských výrobků

Ing. Pavel Skřivan, CSc., doc. Ing. Marcela Sluková, Ph.D.,
Ing. Magdaléna Hrubá, doc. Ing. Alena Michalcová, Ph.D.



Obsah

Úvod		5
Pekárenský průmysl a řemeslné pekárny		6
Důležité suroviny v pekárenství		7
Základní operace při výrobě chleba a pečiva (stručný nástin)		18
Chléb		20
Běžné pečivo		26
Jemné pečivo		30
Trvanlivé pečivo		36
Bezlepkový chléb a pečivo		40
Stabilizace chleba a pečiva a problém logistiky		41
Řízení a kontrola jakosti v pekárnách		43

ZBOŽÍZNALSTVÍ Stručný přehled pekařských výrobků





Úvod

Chléb a pečivo jsou v našem kulturně-historickém okruhu chápány jako jedna ze zcela zásadních součástí naší stravy. Na jedné straně však stojí silná tradice, na straně druhé moderní poznatky o výživě, a především potřebách člověka žijícího v rozvinuté a bohaté společnosti. Vedle skutečně odborné diskuse o významu chleba a pečiva pro výživu moderního člověka ve vyspělé a bohaté společnosti se v médiích a zejména na sociálních sítích vyskytují často názory nepodložené, zkrácené i vysloveně nepravdivé. Velká část populace se v těchto informacích jen obtížně orientuje a u mnohých vzniká často zcela neopodstatněná nedůvěra. Jedná se o nedůvěru vůči výrobcům a zejména průmyslovým výrobním postupům, nedůvěru vůči jakosti nabízeného sortimentu pekařských výrobků, někdy také o nedůvěru v samu podstatu obilovin jako takových a jejich oprávněnost v moderní lidské výživě.

Předkládaná publikace se pokouší srozumitelným způsobem informovat o surovinách používaných v průmyslové pekárenské výrobě i řemeslné výrobě chleba a pečiva a o péči, která je těmto surovinám věnována. Dále o tradičních i moderních výrobních postupech, a především o základních charakteristikách jednotlivých kategorií pekařských výrobků i jednotlivých druhů chleba a pečiva na českém trhu. Stručně jsou zmíněny i základní principy kontroly a řízení jakosti surovin a výrobků a postupy hygienické praxe.

Dnešní sortiment pekařských výrobků je, což je dobře, velmi široký a zahrnuje jak tradiční pekařské výrobky, tak výrobky původem i ze vzdálených oblastí či regionů i výrobky zcela nové. Tato publikace si již svým rozsahem nečiní nárok na zcela ucelený přehled a výčet, ale zaměřuje se na hlavní skupiny pekařských výrobků a jejich nejvýznamnější reprezentanty.

Cílem naší práce je poskytnout stručnou, nenáročnou a přehlednou formou informace o chlebu a pečivu a jejich výrobě běžnému spotřebiteli a pomoci mu orientovat se poučeným způsobem v nabízeném sortimentu. Zároveň je naší snahou poskytnout tuto publikaci jako výchozí informační příručku i odborné veřejnosti, zejména novým zaměstnancům a začínajícím podnikatelům v oboru, ale také prodejcům chleba a pečiva.



Pekárenský průmysl a řemeslné pekárny

Na konci osmdesátých let dvacátého století byla výroba chleba a pečiva v Československu soustředěna v průmyslových pekárnách, řemeslná výroba pečiva téměř neexistovala. Sortiment výrobků byl poměrně omezený, byť kvalita chleba a pečiva vyráběných v té době byla většinou poměrně dobrá. Pekárny byly vedeny vesměs kvalifikovanými pracovníky vzdělanými v učilištích, ve středních průmyslových školách, z nichž zejména střední průmyslová škola v Pardubicích generovala ročně několik desítek kvalitně vzdělaných technologů, z nichž někteří pokračovali ve studiu na vysokých školách.

Počátek devadesátých let znamenal pro obor obrovskou změnu. Na trhu byla (zejména ve městech) reálná poptávka po rozšíření sortimentu o pečivo francouzského typu (bagety, croissanty ...) nebo italského a obecně středomořského typu. V prvních letech po revoluci byl poměrně rozšířený názor, že průmyslovou velkovýrobu prakticky nahradí malé řemeslné pekárny s vlastním prodejem čerstvého pečiva. V průběhu let se ukázalo, že tato

představa byla mylná. Mnoho rychle vzniklých řemeslných pekáren zkrachovalo jak díky často amatérským podnikatelským záměrům, tak také díky nedostatku kvalifikace a pekařské dovednosti.

Postupem času se český trh vyprofiloval do podoby, kdy vedle sebe existují průmyslové pekárny, z nichž některé pozoruhodným způsobem rozšířily sortiment o speciální druhy chleba a pečiva, velkou část trhu obsluhují výrobci předpečených zmrazených polotovarů dopékaných v prodejních a vedle nich existuje mnoho velmi kvalitních řemeslných pekáren, z nichž některé se zaměřují pouze na určité druhy chleba a pečiva, které se snaží vyrábět tradičními postupy (tradiční kvasové chleby) atd.

Všechny přístupy k výrobě chleba a pečiva jsou žádoucí, protože každý z přístupů má své výhody a své místo na trhu, který se za třicet let nejen proměnil, ale především se stal nesrovnatelně pestřejším. Ve všech segmentech výroby chleba a pečiva převažují výrobci, kteří dbají na vysokou jakost výrobků.



Důležité suroviny v pekárenství

PEKAŘSKÉ MOUKY

Pekařské mouky jsou pro většinu druhů chleba a pečiva základní surovinou, která má také zásadní vliv na vlastnosti finálního výrobku. Význam jakosti použité mouky je nižší pouze u těch druhů jemného pečiva a cukrářských hmot, kde je rozhodující složkou tuk. A ani v těchto případech zpravidla nelze říci, že jakost mouky je zcela marginální.

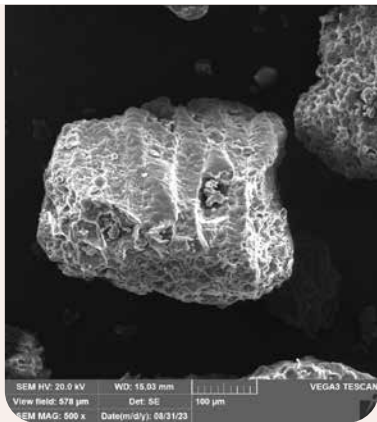
V našich podmínkách a také v naší tradici, nejen v Česku, ale v celé střední Evropě, jsou nejvýznamnější mouky pšeničné vyrobené z pšenice seté (*Triticum aestivum* L.), přesněji pšenice seté pravé (*Triticum aestivum* subsp. *aestivum* L.). U nás, ale také v Německu, Rakousku, Polsku a na Slovensku jsou na druhém místě (byť historicky v některých oblastech převládaly) mouky žitné ze žita setého (*Secale cereale* L.). Dnes se vedle nich také uplatňují mouky z pšenice špaldy

(*Triticum aestivum* subsp. *spelta* L.). Špalda je historicky starší poddruh pšenice seté, tyto pšenice jsou si velmi blíže příbuzné, přesto jsou senzorické vlastnosti špaldové mouky specifické. Ostatně i žito je pšenici natolik příbuzné, že existuje hybrid – žitovec (*triticale*), který se pro výrobu pekařských mouk používá například v Polsku. Vedle těchto základních chlebových obilovin, jak je nazýváme, přičemž naprosto dominantní je pšenice, se dříve používaly pro výrobu mouk i jiné obiloviny, pseudoobiloviny (rostliny, které nepatří mezi trávy neboli lipnicovité, ale mají obilovinám podobné vlastnosti – typicky pohanka), ale také luštěniny i jiné plodiny. Dnes se tyto plodiny do mlýnského zpracování vracejí. Je tomu tak zejména proto, že u mnohých z nich víme o výživových benefitech, které mohou konzumentům poskytnout.

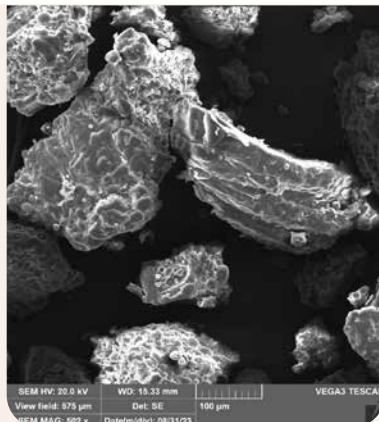
Základní pšeničné mouky (světlá, polosvětlá, chlebová)

Pro převážnou většinu typů a druhů chleba a pečiva se používají tři základní pekařské pšeničné mouky, hladká světlá, hladká polosvětlá a hladká chlebová. Tyto mouky mají jemnou granulaci a liší se obsahem minerálních látek (popela) a také svými vlastnostmi. Tak, jak mlýnské frakce, které tvoří základ těchto mouk, postupně vznikají ve složitém mlýnském procesu, stoupá obsah popela, stoupá též mírně obsah vlákniny, stoupá obsah bílkovin a současně stoupá podíl škrobu

poškozeného intenzitou vlastního mletí. To vše ovlivňuje tyto vlastnosti, a tudíž také možnosti použití jednotlivých mouk. Pro výrobu běžného a jemného kynutého pečiva jsou vhodné světlá nebo polosvětlá mouka, pro výrobu chleba tmavší mouky chlebové. Chlebové mouky obsahují sice vysoký podíl bílkovin, avšak nepřilíší vysoké kvality a škrob je poměrně významně poškozen. Mluvíme o tzv. vysoce vymletých moukách. Pro tvorbu volných chlebových těst jsou tyto mouky



Mikrostruktura pšeničné hrubé mouky



Mikrostruktura pšeničné polohrubé mouky

vhodné, ale pro výrobu běžného a jemného kynutého pečiva nikoli, a to nejen kvůli barvě, která je tmavší, ale zejména v důsledku nízké kvality frakce bílkovin.

Dříve se pekařské mouky označovaly tzv. typy. Například pekařská mouka hladká světlá měla označení T 530. Číslo představuje tisícnásobek průměrného obsahu popela. Tato označení mouk, která se běžně používají v mnoha zemích (např. v Německu nebo Rakousku) z české legislativy vymizela, mezi mlynáři a pekaři jsou však dodnes a s výhodou je používají.

Na rozdíl od mouk vyrobených z ostatních obilovin, pro jejichž technologické vlastnosti nejsou bílkoviny natolik významné, v případě pšeničných mouk hrají zcela zásadní roli. Pšeničné bílkoviny obsažené v mouce jsou totiž součástí gelovitěho komplexu, který vzniká výhradně při hnětení pšeničného těsta, a který je zcela zásadní pro technologické vlastnosti pšeničného těsta a jakost pšeničného pečiva. Tato struktura, která se vyznačuje tužností a pružností a má schopnost různou měrou odolávat deformaci (deformační energie),

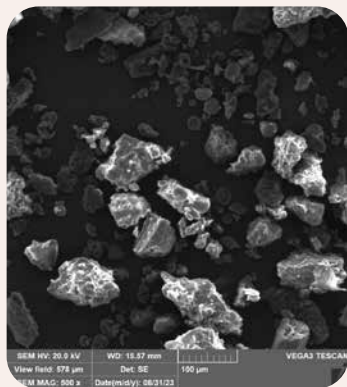
poskytuje pšeničnému těstu a potažmo pečivu jeho specifické vlastnosti, typickou vládnou jemnou, nadýchanou a křehkou strukturu. Tuto jedinečnou strukturu tvořící „kostru“ pšeničného těsta a pečiva označujeme historicky jako (pšeničný) lepek. Fyzikální vlastnosti pšeničných těst jsou do značné míry ovlivněny vlastnostmi pšeničného lepku a zkoumají se a hodnotí pomocí sofistikovaných reologických metod. Reologické metody slouží v tomto případě ke zkoumání takových vlastností pšeničného těsta, jakými jsou tužnost, pružnost, schopnost odolávat deformaci během hnětení nebo tvarování (napínání, rozvalování atd.).

Pšeničné bílkoviny však také obsahují frakci, která vyvolává u osob trpících celiakií nebo některými dalšími formami intolerance (nesnášenlivosti) závažné zdravotní problémy. Tento problém se týká zhruba jednoho procenta naší populace. Ale tato frakce bílkovin, kterou poněkud nešťastně též označujeme jako lepek, se nevyskytuje pouze v pšenici, ale také v žitě a ječmeni. Toto jisté zmatení pojmů vyvolává

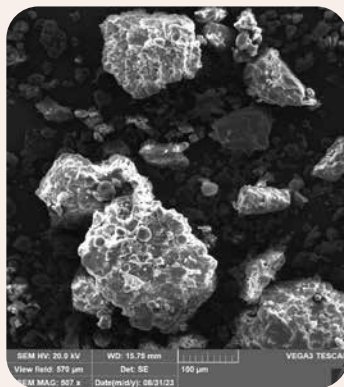


často nejasnosti. A proto si pamatujme, že lepek v původním slova smyslu jako technologicky významný faktor, tvoří pouze pšenice. Ale frakci bílkovin (sekvence

vybraných aminokyselin) vyvolávající projevy celiakie, která se začala též nazývat lepek, je obsažen stejně v pšenici jako v žitě či ječmeni, a i v ovsu.



Mikrostruktura pšeničné hladké mouky



Mikrostruktura pšeničné chlebové mouky

Speciální pšeničné mouky

(cukrářské mouky, mouky pro náročná těsta, pečivářské mouky)

Vedle základních pekařských mouk uvedených výše se používá mnoho dalších speciálních pšeničných mouk. Zaprvé jsou to takzvané *mouky cukrářské*, vhodné pro výrobu nekynutých těst a hmot (třených, litých, křehkých) a které jsou základem některých druhů jemného pečiva a cukrářských korpusů. Jedná se o velmi světlé mouky s nízkým obsahem popela. V Česku (a je to místní specifikum) se jako cukrářská mouka často používá mouka polohrubá. Ta se jinde prakticky nevyrábí a v sousedním Německu nebo Rakousku se cukrářské mouky vyrábějí jako hladké.

Pro výrobu *náročných* druhů pečiva, zejména se jedná o tažná těsta a těsta

listová či plundrová se používají hladké světlé nebo polosvětlé pšeničné mouky, přičemž základní podmínkou je, aby lepek byl dostatečně tažný a vykazoval vysokou deformační energii. V pekařské a mlynářské hantýrce se hovoří o „silném“ lepku. Vedle listových těst jsou tyto mouky vhodné také pro výrobu těst na pizzu nebo například bulky pro hamburgery. Mouky tohoto typu se často také označují jako vysokolepkové nebo vysokoproteinové (s vysokým obsahem bílkovin), což není úplně přesné, protože samotný vysoký obsah bílkovin (nebo lepku) nestačí, zásadní jsou jejich vlastnosti.



Téměř opačné požadavky jsou kladeny na *pečivářenskou mouku*, tj. na mouku pro výrobu oplatek, sušenek a krekrů. U těchto mouk je tvorba „silného“ lepku na závadu a vyžadují se tudíž mouky

s nízkým obsahem bílkovin a lepem co možná „nejslabším“. Zejména to platí pro speciální mouky pro výrobu křehkých oplatek.

Špaldové mouky

Pšenice špalda se zpracovává na mouky podobného typu, jako je tomu u mouk z pšenice seté. Jejich pekařské vlastnosti se však od běžných pšeničných pekařských mouk liší. Poměry tažnosti a pružnosti i deformační energie špaldových těst jsou jiné než u odpovídajících mouk z pšenice

seté, a špaldové mouky tak nebývají vhodné pro výrobu náročnějších druhů pečiva. Výhoda špaldových mouk spočívá v jejich specifických senzorických vlastnostech a tyto mouky nacházejí uplatnění u méně náročných druhů jemného pečiva, trvanlivého pečiva a také chleba.

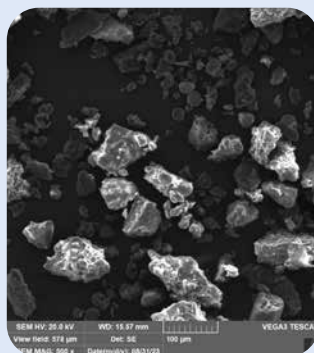
Mouka z tvrdé pšenice (semolina)

Vedle běžné pšenice seté a špaldy se pro potravinářské účely zpracovává jiný druh pšenice, pšenice tvrdá neboli durum (*Triticum durum* Desf. nebo též *Triticum turgidum subsp. durum* Desf.). Po pšeničské seté je to nejhodnější pěstovaný druh pšenice. Hlavním produktem pšenice

durum je hrubá mouka, která je známa jako semolina. Je typická svou žlutou barvou a je základní surovinou pro výrobu klasických těstovin. V zemích, kde se hojně pěstuje, zejména ve Středomoří se však semolina používá také pro výrobu pečiva, především některých druhů středomořského chleba.

Žitné mouky

Z hlediska celosvětové produkce i potravinářského zpracování je žito seté (*Secale cereale* L.) okrajovou obilovinou a v Americe je spojováno spíše s výrobou žitného whiskey. Není tomu tak ale ve střední, severní a východní Evropě. Zde má žito dávno tradici, bylo hlavní obilovinou germánských i slovanských kmenů. Být zejména od poloviny 20. století i zde značně ustoupilo pšenici. Typický středoevropský chléb je vyráběn ze směsi žitné a pšeničné mouky. Vyrábějí se i čistě žitné chleby a také řada druhů žitného pečiva. Široký



Mikrostruktura žitné tmavé mouky



a zajímavý sortiment žitných pekařských produktů se nabízí zejména v Německu.

Vyrábějí se zpravidla zejména chlebové žitné mouky, v menší míře tmavé žitné mouky a žitné trhanky a dnes již spíše okrajově též žitná mouka světlá neboli výrazková.

Žitné mouky, zejména chlebové a tmavé, mají řadu výživových benefitů. Obsahují totiž významné množství vlákniny, ve které jsou zastoupeny polysacharidy arabinoxylany, jejichž příznivé působení na stabilitu střevní mikrobioty a tím na lidské zdraví je stále více oceňováno. Žitné mouky navíc obsahují přirozené směsné mikroorganismy, které jsou základem spontánních žitných kvasů tak typických pro žitné chleby a pšeničnožitné chleby.

Ve srovnání s žitnými moukami jsou běžné pekařské pšeničné mouky mnohem chudší na vlákninu a také neumožňují spontánní vyvedení kvasů. Žitné mouky sice obsahují také bílkovinnou frakci označovanou jako lepek a pro celiaky jsou stejně nevhodné jako pšeničné mouky, ale žitné bílkoviny nejsou schopny při hnětení těsta vytvořit onu viskoelastickou strukturu, která vzniká v pšeničných těstech. Žitná těsta jsou tudíž hutnější a žitné pečivo nikdy nedosahuje lehkosti, vláčnosti a křehkosti těst pšeničných. To je také příčinou ústupu žita před pšenicí. Je to ovšem škoda z hlediska nutričního, protože výživové benefity žita pšenice nepřináší, a to ani pšenice špalda, která je mnohými (mylně) považována za zdraví prospěšnější než běžná pšenice.

Mouky z ostatních obilovin

Mouky z ostatních obilovin se u nás historicky používaly zejména ječné a v menší míře ovesné. Jejich použití při výrobě chleba a pečiva komplikují ne vždy příznivé senzorické vlastnosti, proto se postupně pro výrobu chleba a pečiva přestaly používat. Dnes však zájem o tyto mouky vzrůstá, což je dáno obsahem nutričně významných složek vlákniny,

beta-glukanů, kterých ječmen a zejména oves obsahují významný podíl. Ve světě se poměrně široce využívají také mouky čirokové, kukuřičné i prosné, u nás jsou surovinou pro výrobu cizokrajních druhů chleba a pečiva, kukuřičné mouky jsou základní surovinou například některých druhů mexických tortill, nebo se uplatňují v bezlepkové dietě.

Bezlepkové mouky

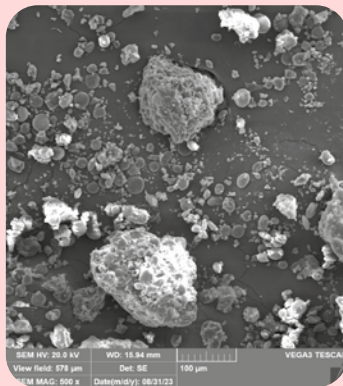
Pro lidi s celiakií nebo jinou formou intolerance lepku jsou pšeničné, žitné, ječné a ovesné mouky a výrobky z nich nepřijatelné. Jako jejich náhrada se uplatňují mouky z bezlepkových obilovin (rýže, kukuřice, čirok, proso) nebo mouky z některých pseudoobilovin. Rostlin, které poskytují semena podobných vlastností jako zrna obilovin – typicky pohanka, laskavec (amarant) a některých dalších. Uplatňují se

také mouky z některých luštěnin nebo také bramborová mouka. Tato pestrá skupina bezlepkových mouk různého původu a vlastností se v posledních letech více prosazuje. Zprv proto, že i mnozí, kterým celiakie nebyla diagnostikována, lepek konzumovat z různých důvodů nechťejí a zadruhé také proto, že některé z nich (pohanková mouka, mouky z luštěnin) mají různé výživové výhody.



Celozrnné mouky a jejich výroba

Jak z tradičních chlebových obilovin, tak z dalších výše uvedených surovin se vedle běžných pekařských mouk vyrábějí také mouky celozrnné. Celozrnná mouka, jak vyplývá i z názvu, musí obsahovat všechny anatomické části zrna, tedy nejen moučné jádro (endosperm), ale také obalové vrstvy a klíček, které se při výrobě běžných mouk odstraňují. Výhodou celozrnných mouk je, že na rozdíl od běžných pekařských mouk, obsahují podstatně vyšší podíl vlákniny a látek, které vlákninu doprovázejí, což jsou fenolické sloučeniny s antioxidační aktivitou a také některé vitaminy. Díky obsahu vlákniny mají celozrnné mouky nižší energetickou vydatnost než běžné mouky tvořené (zejména v případě pšenice) prakticky pouze škrobem a bílkovinami. Vyšší podíl vlákniny má za následek také podstatné snížení glykemického indexu výrobku. Některé složky vlákniny, výše zmíněné beta-glukany a arabinoxylany a další, mají vliv na kondici střevní mikrobioty, a tudíž na celkové zdraví. Z tohoto pohledu jsou celozrnné mouky pšeničné, žitné a většina dalších z výživového hlediska mnohem příznivější než standardní pekařské mouky a platí to zejména u nejvýznamnější chlebové obiloviny, kterou je u nás i ve světě jednoznačně pšenice.



Mikrostruktura pšeničné celozrnné jemně mleté mouky

Proč se tedy celozrnné mouky nevyrábějí a nepoužívají v pekárenské výrobě v podstatně vyšších objemech?

Problém spočívá v tom, že obsah částic obalových vrstev (otrubnatých částic) má pro většinu konzumentů negativní senzorický dopad – vysokou intenzitu obilné vůně a chuti, která v klasických pekařských výrobcích není očekávána. Hrubší otrubnaté částice jsou cítit v ústech i mechanicky a, co je hlavní, tyto částice přinášejí i technologické problémy při výrobě pečiva. Zejména u pšeničných těst



narušují jejich strukturu a brání vzniku nadýchaných, vláčných výrobků, které jsou u pšeničného pečiva tak typické.

Celozrnné mouky se vyrábějí prakticky po celou historii mlynářství. První mouky připravované na primitivních kamenných mlýncích byly pouze celozrnné. Vývoj mlýnské technologie již od starověku směřoval k odstranění obalových částic, které byly považovány za balast, a separaci endospermu s vysokým obsahem energie ve formě škrobu a bílkovin. Pro generace našich předků, kteří ve velké většině museli vykonávat těžkou fyzickou práci, to bylo logické. V prvních desetiletích 19. století se v USA objevily tendence vrátit otrubnaté částice zpět do mouk. Představitelem tohoto trendu byl zejména průkopník racionální výživy presbyteriánský kazatel

Sylvester Graham. Dnes se Grahamova mouka vyrábí zejména rekonstitucí, tj. smísením mlýnských frakcí při mletí pšenice v původním poměru. Přímá výroba celozrnných mouk (pšeničných i všech ostatních) spočívá v rozdrčení celého zrna a následné úpravě granulace. Problém je, že oba postupy, jak rekonstituace, tak standardní schéma přímého mletí vedou právě k vlastnostem, které byly uvedeny výše. Částičky obalových vrstev jsou příliš hrubé a působí senzorické i technologické problémy. Moderní mlýnská technologie se proto zaměřuje zejména na alternativní způsoby mletí, při nichž lze dosáhnout podstatně jemnější granulace otrubnatých částic a současně příliš nepoškodit škrobová zrna a bílkovinné struktury.

OSTATNÍ SUROVINY

Vedle mouky jsou základními surovinami pro výrobu většiny druhů pečiva sůl, cukr, tuky a oleje, vaječné nebo mléčné produkty a deriváty.

Sůl (chlorid sodný, NaCl) je součástí prakticky všech receptur až na řídké výjimky u některých cukrářských hmot. Význam soli v těstech a hmotách je dvojitý. Zprvce má její nízký přírůstek podstatný vliv na strukturu těst a hmot. Zejména díky interakcím soli s frakcemi bílkovin, což má značný význam především v případě pšeničných těst, kde bílkovinná frakce hraje zásadní roli. Zadruhé je sůl jedním ze základních chuťových faktorů. U běžného pečiva a chleba je slanost jednou ze základních a určujících chuťových vlastností výrobku. Problém však je, že obsah soli v mnohých pekařských výrob-

cích je poměrně vysoký, často kolem dvou hmotnostních procent. To se na první pohled nezdá mnoho, ale vzhledem k podílu chleba a pečiva v našem jídelníčku, jsou tyto výrobky jedním z hlavních zdrojů celkového příjmu soli ve stravě. Chlorid sodný, přesněji sodné ionty, mají přímý vliv na krevní tlak a mohou přispívat k vysokému krevnímu tlaku (hypertenzi). Snažíme se proto obsah soli v pekařských výrobcích redukovat, což však vzhledem k chuťovým návykům velké části naší populace není jednoduché.

Cukry (sacharóza, nebo glukózo-fruktózové sirupy či med) hrají většinou roli senzorickou. V recepturách běžného pečiva je přírůstek cukru nízký, konzumní žitnopšeničný či pšeničnožitný chléb přidaný cukr neobsahuje vůbec. Zásadní roli



hraje cukr v recepturách sladkého jemného pečiva a cukrářských hmot, kde mimo to, že je zdrojem sladké chuti, v některých případech (třené a šlehané hmoty apod.) významně ovlivňuje strukturu hmot a výrobků. Cukr může mít vliv i na kvasné procesy, nicméně cíleně se pro tento účel zpravidla nepřidává, protože hlavním substrátem kvasinek (droždí) i mikroorganismů kvasů je maltóza, která vzniká přirozeně enzymovou hydrolýzou škrobu.

Tuky a oleje (triacylglyceroly – estery glycerolu a vyšších mastných kyselin) mají při výrobě pečiva velký a mnohostranný význam. Tuky jsou při teplotě 20 °C tuhé, protože obsahují především nasycené mastné kyseliny a jsou převážně živočišného původu (sádlo, mléčný tuk, lůj). Máslo, které je jednou ze základních surovin pro výrobu jemného pečiva, je emulze obsahující přes 80 % mléčného tuku. Oleje obsahují vyšší podíl nenasycených mastných kyselin a jsou při teplotě 20 °C kapalné. Oleje jsou téměř výhradně rostlinného původu, nejčastěji se používají oleje řepkové, slunečnicové a u středomořských typů pečiva také olivové. Ve speciálních případech se používají také oleje sójové, ořechové apod. Diskutovanou složkou mnoha druhů jemného a trvanlivého pečiva, zejména náplní, je také palmový tuk. Vedle přírodních olejů a tuků se používají ve velké míře také ztužené (hydrogenované) rostlinné tuky a jejich emulze.

Přídavek tuků a olejů do různých druhů pečiva se značně liší. U běžného pečiva je nízký, u některých druhů jemného pečiva a cukrářských hmot je naopak podíl tuku velmi vysoký, v některých typech (křehké těsto) je tuk hlavní surovinou vedle mou-

ky a cukru. Naopak receptury běžného konzumního chleba neobsahují žádné přídavky tuku.

Přídavek tuku či oleje do běžného a jemného pečiva má sensorický význam, tuky a oleje jsou nositeli chuti a zdrojem příjemného pocitu při konzumaci, ale především jde o složku těst a hmot s velkým technologickým efektem. Tuky se podílejí na strukturách těst a hmot, mají velký vliv na udržení vláčnosti, čerstvosti pečiva a ovlivňují trvanlivost i v delším časovém horizontu. Při použití vyšších podílů tuků, je zcela zásadní jejich propojení s ostatními složkami těst a hmot, které jsou převážně hydrofilní. Je tudíž třeba vytvořit, což se většinou neobejde bez různých emulgátorů.

Dalšími složkami mohou být **vaječné a mléčné produkty**. Jako je celý vaječný obsah (vaječná melanž), sušená vejce, izolované, případně sušené žloutky či bílky, mléko, smetana, kysané mléčné výrobky, sušené mléko, syrovátka, izoláty mléčných bílkovin, tvaroh, sýry a máslo. Vedle vlivu na chuť a vůni výrobků, mají tyto produkty značný význam technologický, především díky svým emulgačním schopnostem. Vstupují do mnohých fyzikálně-chemických procesů, které při výrobě pečiva značně ovlivňují jeho strukturu a fyzikální vlastnosti.

Pekařské zlepšující prostředky patří vesměs mezi přídatné a pomocné látky, případně enzymové preparáty, které mohou mít zásadní vliv na technologický proces i vlastnosti výsledného výrobku. V posledních letech je proti těmto látkám, které se většinou označují písmenem E a číslem (éčka), sílící odpor u velké části konzumu-



mentů. Ten je zčásti opodstatněný, protože všechna povolená aditiva (přídavné látky) jsou sice prověřena a schválena na vysoké odborné úrovni a při jejich správném dávkování nehrozí většinou žádná zdravotní rizika, některé z nich problematické přece jen jsou. Nejvíce se to týká konzervačních a stabilizačních látek, ale i některých dalších, které mohou při časté konzumaci některé zdravotní problémy (zejména alergické reakce) způsobovat. Mnoho výrobců pečiva se proto snaží nutnost používání těchto látek v maximální míře omezovat, případně je vylučovat úplně. Na druhé straně však mnozí konzumenti mají často natolik vysoké nároky na prodloužení čerstvosti a údržnosti některých pekařských a cukrářských výrobků, kterých bez přídavku konzervantů a jiných stabilizátorů dosáhnout prakticky nelze.

Pekařské zlepšující přípravky však ve většině případů problematické látky ne-

obsahují. Skládají se zejména z emulgátorů (lecitin, mono- a diacylglyceroly mastných kyselin a jejich estery), látek hydrokoloidní povahy – látek schopných vázat velké množství vody v těstě (polysacharidy často rostlinného nebo mikrobiálního původu, deriváty škrobu a celulózy, některé bílkoviny), dále jsou jejich složkami enzymové preparáty a často také kyselina L-askorbová, nebo L-cystein. Tyto uvedené látky vesměs žádná zdravotní rizika nepředstavují, některé hydrokoloidy působí příznivě podobně jako vláknina, pokud nejsou přímo jejími složkami. Kyselina L-askorbová je známa také jako vitamin C, nicméně v pekárenské technologii se používá pro stabilizaci struktury pšeničných těst, a to ve velmi nízkých koncentracích, přičemž se v průběhu technologického procesu, podobně jako řada dalších uvedených látek, rozkládá.



DROŽDÍ, STARTOVACÍ KULTURY

Fermentační procesy hrají při výrobě chleba a všech typů a druhů běžného pečiva klíčovou roli. Primárním úkolem fermentace je vytvoření dostatečného objemu oxidu uhličitého (kvasného plynu), který působí nakypření těsta. Oxid uhličitý se tvoří zejména při etanolovém kvašení, které je proto pro výrobu chleba a pečiva naprosto zásadním kvasným procesem. V kvasech, které se používají při výrobě kvasového chleba se vedle etanolového kvašení uplatňuje také mléčné kvašení, které má vliv na senzorycké vlastnosti chleba, ale zároveň plní některé další funkce a vnáší do chleba také významné nutriční benefity.

Pro iniciaci kvasných procesů se používají mikrobiální kultury. Nejvýznamnější z nich je pekařské droždí, což je čistá kultura ušlechtilých kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, která je nositelkou etanolového kvašení při výrobě prakticky veškerého kynutého pečiva. Droždí se používá v lisované formě, tekuté formě nebo také ve formě velmi šetrně sušeného prášku.

Pro mléčné kvašení, které se u nás používá především při výrobě chleba, ale

KVASYA KVASNÉ STUPNĚ (PREFERMENTY)

Kvasový chléb a také mnoho druhů pečiva se vyrábí pomocí takzvaného nepřímého vedení těsta. To znamená, že před vytvořením finálního těsta se nejprve připraví kvasný (před)stupeň nebo kvas, ke kterému se pak přidává mouka a voda a teprve poté se výsledné těsto vyhne.



v posledních letech se částečně uplatňuje i u některých druhů běžného a jemného pečiva, je nezbytná přítomnost bakterií mléčného kvašení (BMK). Těch existuje velmi mnoho druhů a kmenů. V případě tradičních žitných kvasů se využívají BMK přítomné přirozeně v žitné mouce. Vzhledem k jejich jisté nestabilitě a také proto, že v mnohých moukách se jich nevyskytuje dostatečné množství, používají se v posledních desetiletích šlechtěné a koncentrované startovací kultury BMK. Na trhu je jich mnoho typů obsahujících různé druhy a kmeny BMK, které jsou šlechtěny cíleně pro určité typy kvasů, nejen žitných.

Kvasný stupeň nebo kvas jsou tedy předem připravenými složkami těsta. Podíl kvasů a kvasných stupňů na hmotnosti výsledného těsta může činit od několika jednotek po několik desítek procent.

Kvasný stupeň, také preferment, je suspenze pšeničné mouky, vody a drož-



dí, někdy s přidavkem enzymových preparátů amyláz (nejčastěji sladové mouky). Smyslem přípravy kvasného stupně je nastartovat a dostatečně rozvinout etanolové kvašení, které pak pokračuje v těstě během jeho zrání a kynutí. U nás se nejčastěji používá kvasný stupeň nazývaný omládek, méně často řidší poliš. Nicméně existuje mnoho variant kvasných stupňů.

Kvasy jsou charakteristické tím, že vedle etanolového kvašení v nich probíhá také mléčné kvašení, používají se také kvasy, v nichž probíhá výhradně mléčné kvašení. Kvasy dělíme na vitální a nevitální. Vitální kvas je takový, v němž jsou při dávkování do těsta živé mikroorganismy, BMK případně i kvasinky, a kvašení tudíž probíhá i nadále po vyhnětení těsta. Nevitální (stabilní) kvasy jsou produkty mléčného kvašení, které ale při dávkování do těsta živé BMK neobsahují a kvašení v nich již neprobíhá. Takové kvasy se přidávají zejména z důvodu chuti a vůně.

Vitální kvasy pak dělíme na spontánní, což jsou kvasy, kde mléčné nebo i etanolové kvašení působí přirozené mikroorganismy mouky. Ty se vyskytují v příznivém složení zejména v moukách žitných. Tradiční středoevropské chlebové kvasy, které se používají po staletí až do dnešní doby, jsou právě takové. Aby se v nich v průběhu zrání kvasu rozvinuly v dostatečné míře jak mléčné, tak etanolové kvašení, vedou se tyto kvasy v několika (často třech) stupních, kdy se podmínky mění tak, aby se střídavě podporovaly jak populace BMK tak kvasinek. Pro prů-

myslovou velkovýrobu chleba je však použití tradičního spontánního kvasu příliš riskantní. Kvasy tohoto typu jsou relativně nestabilní a není jednoduché udržet v čase jejich konstantní vlastnosti. Hodí se proto lépe pro řemeslnou výrobu, kde je možno uplatnit větší flexibilitu. Průmyslové kvasy se proto vyvádějí převážně s použitím startovacích kultur a místo divokých kvasinek přítomných ve spontánních kvasích se používá droždí. Startovacích kultur je široké spektrum pro různé typy chleba a pečiva a kvasy z nich vyvedené jsou kvalitní jak senzory, tak i z hlediska nutričního.



Zápary

Pro výrobu speciálních, zejména vícezrnných druhů chleba a pečiva se používají tzv. hydrotermicky, tedy za spolupůsobení vody a tepla, upravená zrna nebo jejich směsi. Často se jedná nejen o zrna obilovin, ale také pseudoobilovin, luštěnin, olejnin, jádra ořechů, semena jiných plodin, kousky ovoce atd. Tyto často velmi pestré směsi se mísí s vodou a po



dobu několika hodin zahřívají na teploty 50-80 °C. Výsledné produkty, polotovary pro použití do těst, se často nazývají tradičně zápary. Ale terminologie není nijak pevně ukotvena. Výchozí směsi mohou sestávat nejen z celých zrn, ale také zrn různou měrou upravených, například vloček, trhanek, šrotů atd.

Původním smyslem hydrotermické úpravy bylo upravit zrna do požitelného stavu. Zrna během úpravy zbobtnají a změknou. Zejména při vyšších tep-

lotách ale dochází i k mnoha dalším dějům, které mění nejen konzistenci a texturu směsí, ale také chuť, aroma, barvu apod. Ukazuje se ale, že vedle toho mají tyto procesy význam i z hlediska výživy. Během hydrotermické úpravy se rozvolňují obalové vrstvy zrn a zaprvé se tím zpřístupňují jednotlivé složky vlákniny a zadruhé se uvolňují biologicky aktivní látky vázané v obalových vrstvách, jako jsou fenolické sloučeniny nebo vitaminy.





Základní operace při výrobě chleba a pečiva (stručný nástin)

Výroba těst a hmot

Základem hmoty nebo těsta je nejčastěji mouka, případně jiný produkt mletí zrna (šrot, trhanka, lámanka), často se jedná o směs sypkých komponent, kde základem je mouka z jedné nebo více obilovin či jiných plodin. Součástí směsi jsou další pevné, sypké recepturní složky (cukr, sůl, sušené mléko, koření, atd.).

Těsta lze vytvořit přímo (na záraz), tj. smísením všech surovin včetně droždí v jednom kroku, nebo nepřímým způsobem, kdy se nejprve připraví kvasný stupeň nebo kvas (viz výše).

Hmoty a těsta vznikají nejčastěji mísením, hnětením, šleháním pevného podílu s vodou a případně tukem. Většina hmot a zejména většina těst je směsí mouky s vodou, v některých případech ale kapalnou složku tvoří z velké části tuk, často v emulzi s vodou. Výsledná hmota má charakter zčásti hrubé disperze (suspenze), zčásti koloidní disperze tvořené rozpustnými frakcemi biopolymerů (bílkovin a polysacharidů) a za přítomnosti tuku také zčásti emulze. Mechanická práce ve formě hnětení vnáší do systému energii, která je ve většině případů nezbytná nejen pro homogenizaci těsta, ale také pro ustavení jeho vnitřní struktury.

Kypření těst

Tento krok je zpravidla nezbytný jako podmínka pro dosažení finální struktury a textury výrobku. Nejčastěji se jedná o nakypření systémem, které hmotu (těsto) ustavenou v předchozím kroku zčásti převádí do formy pěny. Plynnou složkou

je nejčastěji oxid uhličitý vznikající v průběhu fermentačních procesů (zejména etanolového kvašení) (viz výše), nebo uvolňovaný chemickými kypřidly na bázi uhličitánů. Plynnou fází může tvořit také vzduch zašlehaný do prvotní hmoty.

Ve všech případech jde o to vytvořit předpoklady pro vznik měkké, vláčné nebo křehké struktury, konzistence a porézní textury, které jsou nutné pro snadnou a příjemnou konzumaci výrobku. Konzistenci lze však upravovat i jinak – například listováním. Mouky ve směsi s vodou bez nakypření vytvářejí suspenze, které lze po tepelné úpravě konzumovat pouze za předpokladu, že byly formovány (lity) do velmi tenké vrstvy (např. oplatky). Nakypření může v některých případech probíhat současně s tepelnou úpravou.

Tvarování a strojení

U většiny produktů sekundárního zpracování, nejen u pekařských výrobků, očekáváme zpravidla nějaký konkrétní





tvár a vzhled, který může být jednoduchý (bochnik, veka, placka) nebo také relativně složitý. Předpoklady pro výsledný tvar (a vzhled) se ve většině případů vytvářejí před tepelnou úpravou, byť tomu tak nemusí být vždy.

Před pečením se vytvarované těstové kusy strojí, zpravidla posypem (sůl, mák, kmín, jiné druhy koření, semena, ořechy, ale také například strouhaný sýr aj.). Pro lesk a barvu povrchu se používá vlašání, mašlování, případně louhování.

Pečení a chlazení

Tepelná úprava je finálním a zcela zásadním krokem všech produktů pekárenského i jiného sekundárního zpracování obilovin určených pro přímou konzumaci. Slouží ke stabilizaci výrobku ve smyslu stabilizace jeho struktury a požadovaných mechanických vlastností, stabilizaci tvaru (před tepelnou úpravou je většina těsta a hmot tekutých). Dále však tepelná

úprava slouží k dotvoření požadovaných senzorických vlastností (barvy, celkového vzhledu, vůně, chuti), ale také k mikrobiální stabilizaci. Povrch pečiva je po upečení sterilní. Většina typů tepelné úpravy obilných produktů nezaručuje úplnou sterilitu uvnitř výrobku, při pečení teplota uprostřed střídy dosahuje cca 96 °C a to na relativně krátkou dobu, ale snižuje počet přítomných mikroorganismů na minimum únosné z hlediska požadované údržnosti. Během tepelné úpravy dochází často ke snížení aktivity vody, které má také za následek zvýšenou odolnost vůči růstu mikroorganismů.

Nejčastějším a z hlediska objemu zpracovaných obilovin nejrozšířenějším typem tepelného zpracování je pečení chleba a pečiva. Vedle toho se však uplatňuje celá škála dalších tepelných procesů, jako jsou vaření, smažení, pražení, sušení, extruze či mikrovlnný ohřev.

CHLÉB

Chléb, je v Česku považován stále za základní pekařský produkt, byť jeho spotřeba na konci minulého století dramaticky poklesla ve prospěch pšeničného pečiva. Obecná představa dnešní populace o tom, jak vypadá (má vypadat) tradiční český chléb je poměrně mlhavá. Teprve velmi nedávno (od roku 2020) byly pojmy „tradiční kvasový chléb“, „kvasový chléb“ nebo „chléb kvasového typu“ vymezeny legislativně novou vyhláškou (Vyhláška č. 18/2020 Sb. kterou se provádí příslušné paragrafy zákona č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích ve znění pozdějších úprav).

Základní středoevropský (konzumní) chléb

Základní typ chleba běžný v Česku, na Slovensku, v Rakousku a Německu je vyráběn ze směsi žitné a pšeničné chlebové mouky. Neobsahuje přidaný cukr ani tuk, je ochucen solí případně kmínem. Měl by mít příjemně nakyslou chuť a vůni po žitném kvasu. Podle regionálních zvyklostí se vyrábí jako žitnospšeničný s převahou žitného podílu, nebo pšeničnožitný s převahou pšeničného podílu. Kyne v ošatkách a peče se volně (nikoli ve formách). Tvar má buďto kulatý (pecen), nebo podlouhlý ve tvaru veka. V Česku



Legislativní vymezení pojmu chléb a jeho typů

(Vyhláška č. 18/2020 Sb.) upravuje legislativní definici chleba takto:

Pekařský výrobek kypřený kvasem popřípadě droždím, ve tvaru večky, bochníku nebo formový s výjimkou netradičních druhů chleba, o hmotnosti nejméně 400 g s výjimkou krájeného chleba a netradičních druhů chleba.

Jedná se tedy o velmi volné vymezení, do kterého lze zařadit mnoho typů chleba s tradicí místní i zahraniční, ale i výrobky zcela netradiční včetně speciálních chlebů pro různé typy diet.

se legislativně vymezují tři typy tohoto chleba (Vyhláška 18/2020 Sb.). Jedná se o chléb „kvasového typu“ nebo „kváskového typu“, který je zakyselen stabilním kvasem, chléb „kvasový“, „kváskový“, „s kváskem“ nebo „s kvasem“, který je zakyselen výhradně kvasem a chléb „tradiční kvasový“, „tradiční kváskový“, „tradiční s kváskem“ nebo „tradiční s kvasem“, který je kypřen a zakyselen výhradně žitným kvasem.

Definice těchto tří typů chleba se opírá o vymezení několika typů kvasu, které vyhláška stanoví takto: *Kvasem nebo kváskem* (se rozumí) prokvašený polotovar z jednoho nebo více mlýnských obilných výrobků, vody a základu kvasu, v případě *žitného kvasu* nebo kvásku prokvašený polotovar z žitné mouky, vody a základu

kvasu, jehož kvasné mikroorganismy nacházejí v aktivním stavu a v množství potřebném k zakyselení těsta; vyzrálý kvas nebo žitný kvas je schopen několikerého opakovaného množení, kvas se vyrábí bez použití přídatných látek nebo enzymů, obsah kyselin v kvasu vzniká výlučně v důsledku kvašení, *stabilním kvasem* prokvašený polotovar z jednoho nebo více mlýnských obilných výrobků, vody a základu kvasu, upravený zejména sušením nebo zahuštěním, k jehož dokyselení lze použít kvasný ocet nebo přídatné látky, a to kyselinu mléčnou nebo kyselinu octovou v množství tvořícím nejvýše jednu třetinu z celkové kyselosti stabilního kvasu; použité přídatné látky se získávají výhradně fermentačním procesem.



Pšeničný chléb



Pšeničné chleby jsou typické pro jižní a západní Evropu a Spojené státy. Rozšířily se v různých podobách prakticky po celém světě. Mohou mít podobné tvary jako naše konzumní chleby, ale také tvary typické pro určitý region. Pro anglosaské prostředí jsou například typické sendvičové a toustové chleby, pro východní Středomoří chleby v podobě placek (pita chleby apod.). Základem pro výrobu pšeničného chleba jsou pšeničné mouky různých typů včetně semoliny z tvrdé pšenice. Kypřeny jsou pšeničné chleby převážně droždím, používají se i pšeničné kvasy. Vyvést spontánní pšeničný kvas je obtížné, protože pšeničné mouky neobsahují v dostatečné míře přirozené mikroorganismy, jako je tomu u mouk žitných. Tradičně se proto kvašení iniciovalo například přidávkou ovocné dřevě, v současnosti se používají především startovací kultury.

Žitný chléb

Samožitné (celožitné) chleby (tj. vyrobené pouze ze žitných mouk) u nás nemají takovou tradici, jako v některých jiných evropských zemích (severní část Německa,

Nizozemí, skandinávské země, Pobaltí, Bělorusko či Rusko). U nás se samožitný chléb jistě také pekl, ale oblibu si tu získaly chleby smíšené žitnopšeničné a pšeničnožitné, podobně jako ve středním a jižním Německu, či Rakousku.

Samožitný chléb má specifické vlastnosti. Bývá hutný až tuhý, střída vlhká až mazlavá, barva je šedohnědá, tmavší a výrazná je i specifická žitná chuť. Většinou (tradičně) se vyrábí jako kvasový, což mu dodává nakyslou chuť. V základní podobě bez použití některých speciálních technologických postupů nebo, případně, některých chuťově zajímavých ingrediencí, je pro mnohé konzumenty obtížně přijatelný.



Pro Skandinávii, Pobaltí a východní Evropu jsou typické tmavé formové chleby, které jsou vyráběny poměrně náročným postupem, kdy je mouka nejprve podrobena hydrotermické úpravě a teprve poté smíšena s kvasem, přičemž zrání kvasu a těsta je velmi dlouhé. Tento postup vede k typické nasládlé chuti a velmi tmavé barvě těchto chlebů.

V severním Německu a Nizozemí se vyrábí typický tmavý formový chléb *Pumpernickel*, a v Nizozemí nazývaný *Roggen-*



brood. Jeho typických vlastností se dosahuje pomalým pečením při nízké teplotě (cca 120 °C).

Specifickým příkladem celozrnného samožitného chleba je knäckebrot, který má ve Skandinávii velmi dlouhou tradici. Tento křehký chléb se původně připravoval vmísením sněhu nebo ledu do hrubé celozrnné mouky. Při krátkém pečení ve formě původně kulatých placek došlo k expanzi páry a vytvoření charakteristické struktury chleba.

Celozrnné chleby



Základem celozrnných chlebů a dalších pekařských výrobků jsou celozrnné mouky vyrobené jak z tradičních chlebových obilovin, tak z dalších obilovin či pseudo-



obilovin. Jako celozrnný je podle české legislativy (vyhláška č. 18/2020 Sb.) možno označit takový pekařský výrobek, „který obsahuje nejméně 80 % celozrnných mouk nebo jim odpovídající množství mlýnských obilných výrobků vztaženo na celkovou hmotnost použitých mlýnských obilných výrobků“. Srozumitelněji řečeno, z celkového množství použité mouky musí alespoň 80 % představovat mouka celozrnná.

Vícezrnné a speciální chleby

Občas se (nejen u laické veřejnosti) setkáváme s matením pojmů celozrnný a vícezrnný. Vícezrnný chléb a vícezrnné pečivo obsahují zpravidla směsi celých zrn obilovin, pseudoobilovin a řady dalších drobných plodů a zrn upravených pomocí hydrotermických úprav (typu zápara). Takové chleby mohou být zároveň i celozrnné, ale nemusejí.

Pro účely vyhlášky (vyhláška č. 18/2020 Sb.) se rozumí „vícezrnným chlebem nebo vícezrnným pečivem pekařský výrobek, jehož těsto obsahuje kromě mlýnských obilných výrobků ze pšenice a žita další složky jako mlýnské obilné výrobky z obilovin jiných botanických druhů, pse-



Pro účely vyhlášky (**vyhláška č. 18/2020 Sb.**) se rozumí „vícezrnným chlebem nebo vícezrnným pečivem pekařský výrobek, jehož těsto obsahuje kromě mlýnských obilných výrobků ze pšenice a žita další složky jako mlýnské obilné výrobky z obilovin jiných botanických druhů, pseudoobiloviny, luštěniny nebo olejnin v celkovém množství nejméně 5 %, vztaženo na celkovou hmotnost použitých mlýnských obilných výrobků“.

udoobiloviny, luštěniny nebo olejnin v celkovém množství nejméně 5 %, vztaženo na celkovou hmotnost použitých mlýnských obilných výrobků“.

Česká legislativa (**vyhláška č. 18/2020 Sb.**) stanoví pro chléb hmotnostní limit 400 g s výjimkou krájeného chleba a netradičních typů chleba. Proto se do této kategorie mohou zařadit i výrobky, které stojí na pomezí kategorií chleba a běžného pečiva. Označení chléb tak mohou nést výrobky z pšeničných mouk jako pšeničné chleby různých typů (středomořské typy chleba), sendvičové a toustové chleby (všechny mohou být vyrobeny jak z běžných pekařských mouk, tak z celozrnných mouk včetně Grahamovy mouky). Z výrobků řazených do kategorie pšeničných chlebů s nižší hmotností jsou běžné chleby typů pita, arabské a další podobné typy chleba, které mohou být stejně dobře řazeny do kategorie běžného pečiva. Vedle pšeničných chlebů se rozšiřuje sortiment chlebů z minoritních obilovin (ječné, ovesné), ale také chleby kukuřičné, rýžové, pohankové a z dalších obilovin a pseudoobilovin, často v bezlep-

Česká legislativa (**vyhláška č. 18/2020 Sb.**) stanoví pro chléb hmotnostní limit 400 g s výjimkou krájeného chleba a netradičních typů chleba. Proto se do této kategorie mohou zařadit i výrobky, které stojí na pomezí kategorií chleba a běžného pečiva. Označení chléb tak mohou nést výrobky z pšeničných mouk jako pšeničné chleby různých typů (středomořské typy chleba), sendvičové a toustové chleby (všechny mohou být vyrobeny jak z běžných pekařských mouk, tak z celozrnných mouk včetně Grahamovy mouky). Z výrobků řazených do kategorie pšeničných s nižší hmotností chlebů jsou běžné chleby typů pita, arabské a další podobné typy chleba, které mohou být stejně dobře řazeny do kategorie běžného pečiva. Vedle pšeničných chlebů se rozšiřuje sortiment chlebů z minoritních obilovin (ječné, ovesné), ale také chleby kukuřičné, rýžové, pohankové a z dalších obilovin a pseudoobilovin, často v bezlepkovém provedení, tedy bez přídavku pšeničné či žitné (nebo ječné a ovesné) mouky.

kovém provedení, tedy bez přídavku pšeničné či žitné (nebo ječné a ovesné) mouky.

V posledních letech se na trhu objevují ve větší míře speciální chleby se sníženým obsahem škrobu, a naopak se zvýšeným obsahem bílkovin. Speciální chléb takového typu bývá označován jako proteinový, „fit“, nebo například večerní. Jeho přínos spočívá ve snížení či eliminaci škrobu jako čistého zdroje energie, a tudíž i glykemického indexu na úkor bílkovin, které jsou sice energeticky vydatné stejně jako sacharidy, nicméně jsou zároveň zdrojem



aminokyselin, stavebního materiálu pro organismus. Bílkoviny jsou vesměs rostlinného původu, nejčastěji jde o pšeničný lepek nebo bílkoviny sóji a dalších luštěnin. Chléb bývá doplněn obilnou či jinou vlákninou.

Tradiční nekypřené ploché chleby

Tortilla španělský název pro plochý nefermentovaný chléb původem z arabského prostředí pečený původně z cizrnové mouky, který se rozšířil do Nového světa, zejména Mexika, kde se peče převážně z mouky pšeničné nebo kukuřičné. Základem je hladké, vláčné těsto ze směsi mouky, vody, oleje, které se ve formě tenké placky peče, původně na pánvi nebo plechu. V průmyslové výrobě se těsto rozvaluje do tenkého plátu a vykrajují se tortilly o různých průměrech. Ty procházejí pecí s kontaktním ohřevem po dobu několika minut. Teplota pečení dosahuje v první fázi pečení až 300 °C.

Maces je nefermentovaný plochý křehký chléb židovského původu s hlubokou religiózní tradicí, tradičně konzumovaný

ve svátek Pesach připomínající vysvobození Izraele z egyptského otroctví. Peče se původně ručně ve formě kulatých perforovaných placek především z pšeničné mouky. Těsto se tvaruje a peče prakticky ihned po zadělání těsta, aby se předešlo jakémukoli kvašení. Strojově jsou macesy vyráběny zpravidla ve čtvercovém nebo obdélníkovém tvaru s pravidelnou perforací. Macesy se pečou krátce po obou stranách.

Jiným typem plochého chleba je tradiční skandinávský knäckebröt. Tento křehký chléb se původně připravoval vmísením sněhu nebo ledu do hrubé celozrnné mouky. Při krátkém pečení ve formě původně kulatých placek s otvorem došlo k expanzi páry a vytvoření charakteristické struktury. Knäckebröt, který se vyrábí průmyslově (zejména ve Skandinávii a Německu), se peče ve formě obdélníkových placek krátce při vysoké teplotě a poté se suší.

Fermentované ploché chleby typu pita apod. u nás obvykle řadíme do kategorie běžného pečiva (viz dále.)





BĚŽNÉ PEČIVO

Jedná se o velmi volné vymezení, podobně jako v případě chleba a pro zařazení pečiva do této kategorie je tedy rozhodující obsah tuku a cukru, který bývá většinou podstatně nižší než limity stanovené vyhláškou.

Základní surovinou pro výrobu běžného pečiva je mouka, přičemž jasně dominantní je pšeničná mouka hladká světlá, případně polosvětlá. V menší míře se po-



Vyhláška č. 18/2020 Sb.

upravuje legislativní definici běžného pečiva takto:

Tvarovaný pekařský výrobek vyrobený z pšeničné nebo žitné mouky anebo jiných mlýnských obilných výrobků, přísad a přídatných látek, který obsahuje méně než 8 % bezvodého tuku a méně než 5 % cukru vztaženo na celkovou hmotnost mlýnských výrobků.

užívají také chlebové mouky, žitné mouky, ječné mouky a také mouky celozrnné.

Kypření běžného pečiva se téměř výhradně docíluje pomocí etanolového kvašení iniciovaného pekařským droždím. Pokud se při výrobě běžného pečiva používají také kvasy (zejména pšeničný kvas), pak jsou vedeny tak, aby v nich převažovalo etanolové kvašení, nebo se jedná o kvasy vedené ze startovacích kultur BMK, které slouží k produkci kyselin a pro kypření se používá droždí. Tento postup se rozšiřuje do průmyslové výroby některých typů běžného pečiva také u nás. Kyselý kvas se přidává v nízkých dávkách (několika procent) a slouží k prohloubení chuti a mikrobiální stabilizaci výrobku.



Jako tuk se používají jak živočišné tuky (tradičně máslo, sádlo), ale zejména ztužené rostlinné tuky a také oleje. Jako přirozené emulgátory se používají vejce,



mléko a jejich produkty nebo emulgátory ve formě zlepšujících přípravků. Od používání zlepšujících přípravků je v poslední době snaha ustupovat. Jejich vyřazení v průmyslové výrobě a zejména při vý-



Základní typy běžného pečiva na českém trhu

Tradiční druhy běžného pečiva v ČR:

rolované: rohlíky, veky,
pletené: pletené housky, pletýnky, uzly,
ražené: ražené housky (raženky),
ostatní tvary: žemle, dalamánky.

U nás rozšířené druhy běžného pečiva přijaté ze zahraničí:

kaiserky, Kornspitz (Rakousko), bagety (Francie), ciabatta, foccacia (Itálie), hamburgerové bulky (USA), na pomezí kategorie běžného pečiva a chleba: toustové a sendvičové chleby (USA, Spojené království).



robě pečiva s prodlouženou údržností je však problematické.

Přejímání zahraničních vzorů běžného pečiva

Již v osmdesátých letech minulého století se v Československu začaly vyrábět raženky - „hvězdičky“, což byly tvarově de facto rakouské kaiserky (Kaisersemmeln). Tehdejší hvězdičky však měly do jakosti originálu značně daleko.



Hlavní vlna zahraničních či zahraničím inspirovaných výrobků se projevila v devadesátých letech a přinesla s sebou zejména pšeničné pečivo italského a francouzského typu, které dnes řadíme vedle místních výrobků do kategorie běžného pečiva. Jedná se o výrobky typu ciabatta, bageta, též foccacia, případně některé další. Zvláštní kapitolou jsou plněné výrobky tohoto typu, zejména bagety, které jsou vedle plněných sendvičů běžným sortimentem baleného i čerstvého občerstvení zejména u čerpacích stanic ale také ve specializovaných řetězcích rychlého občerstvení. Tyto výrobky si získaly velkou oblibu a lze předpokládat, že jejich výroba (často za použití pokročilých technologických postupů výroby i balení) se bude dále rozvíjet a sortiment obohacovat.

Vedle jmenovaných francouzských a italských typů výrobků se rozšířily i další výrobky, které řadíme do kategorie běžného pečiva a které mají svůj původ ve vzdálenějších oblastech Středomoří či v Orientu. Jedná se o chléb arabského typu (pita), indického a středoasijského typu (naan, paratha). Oblibu si získal také specifický výrobek – bagel – pečivo původem z haličské židovské komunity. I tyto výrobky jsou často součástí sortimentu fast food nebo restaurací.

Do kategorie běžného pečiva většinou řadíme také výrobky, které jsou v zemích svého původu (USA, Spojené království) řazeny do kategorie chleba. Jedná se o toustové a sendvičové chleby, které jsou našemu chápání pojmu chléb natolik vzdáleny, že je, podobně jako naše tradiční večky považujeme za běžné pečivo, jako výše zmíněné středomořské ploché chleby. Jedná se vesměs o krájené balené



výrobky, od nichž konzumenti zpravidla vyžadují delší dobu trvanlivosti.

Základním technologickým prvkem charakteristickým pro výrobky typu běžného pečiva je výroba kynutého těsta. Vesměs se jedná o těsta kypřená pomocí etanolového kvašení iniciovaného recepturním přídatkem pekařského droždí. U běžného pečiva, které je v naprosté většině případů vyráběno z pšeničných mouk, je velmi významná fáze tvorby (hnětení těsta), která musí zajistit nejen jeho homogenitu, ale správnou konstituci pšeničného lepku, jeho optimální reologické vlastnosti odpovídající jakosti mouky a příslušnému typu pečiva. Zásadní roli pak hrají fáze zrání a kynutí těst, které lze provádět v mnoha různých časových a teplotních režimech, což má značný vliv na jakost a vlastnosti výsledného výrobku a zčásti i na jeho nutriční hodnotu. Oproti výrobě chleba je často složitější tvarování a případně strojení těstových kusů. Fáze pečení je naopak vzhledem k hmotnosti těstových kusů méně náročná než v případě chleba. V případě výrobků s velmi nízkým obsahem tuku (což je případ většiny druhů běžného pečiva) je podstat-



ně kratší doba čerstvosti, než v případě chleba. Běžné pečivo stárne velmi rychle (v řádu hodin).

Velká část výrobků typu běžného pečiva se vyrábí postupem s přímou tvorbou těsta („na záraz“), tj. všechny recepturní složky a voda se smísí v jednom kroku. U nás byl tento postup relativně done-

dávna při průmyslové výrobě používán téměř výhradně. Jeho výhodou je zjednodušení a zkrácení výrobního procesu. Přesto se v posledních letech stále více rozšiřuje odklon od tohoto postupu a využívá se nepřímé vedení těst s kvasným stupněm.





JEMNÉ PEČIVO

Čerstvým jemným pečivem se rozumí nebalené jemné pečivo, jehož celý technologický proces výroby od přípravy těsta až po upečení nebo obdobnou tepelnou úpravu a uvedení na trh nebyl přerušen zmrazením nebo jinou technologickou úpravou vedoucí k prodloužení trvanlivosti a které je zároveň nabízeno k prodeji

Vyhláška č. 18/2020 Sb.

definuje jemné pečivo jako *pekařský výrobek vyrobený z pšeničné mouky nebo jiných mlýnských obilných výrobků a dalších složek, který obsahuje nejméně 8 % bezvodého tuku nebo nejméně 5 % cukru, vztaženo na celkovou hmotnost použitých mlýnských obilných výrobků, popřípadě plněný různými náplněmi před pečením nebo plněný po upečení džemem, povídly, ovocnou pomazánkou nebo náplněmi, které jsou mikrobiálně stabilní za běžných podmínek uvádění na trh, nebo povrchově upravený.*

Přehled druhů jemného pečiva

- z kynutého těsta neplněné
- z kynutého těsta plněné
- z kynutého těsta smažené
- z listových těst
- z plundrového těsta
- z litých hmot
- ze šlehaných hmot
- ze třených hmot
- ostatní: z křehkého těsta, z jádrových hmot, se sýrem (a další).

nejdéle do 24 h po upečení nebo obdobné tepelné úpravě.

Jemné pečivo označujeme druhem náplně a polevy v případě plněných nebo potahovaných výrobků a značení slovy vyjadřujícími recepturní nebo technologické zpracování (z kynutého těsta, smažené, z listového těsta, z taženého těsta, z litých hmot, ze šlehaných hmot, ze třených hmot, z křehkých tukových těst, z jádrových hmot, čajové pečivo, slané pečivo, sýrové pečivo).



Základní pekárenské suroviny pro výrobu jemného pečiva jsou pšeničná mouka hladká světlá, pitná voda, pekařské droždí a sůl. Dalšími surovinami jsou cukr krupice a moučka, tuky (olej, margarín stolní, margarín tažný, máslo), mléko, vejce (mléčné a vaječné deriváty). Používá se také celá řada přísad, mezi které patří např. ochucovací, aromatizující a barvicí látky, i přídatné a pomocné látky. Při výrobě jemného pečiva se často používají jádroviny, kakao, zavařenina, ovoce, ale i zelenina či sýry a různé druhy polev.

Pro výrobu jemného pečiva se používá převážně pšeničná mouka hladká. Může se využívat i mouka polohrubá např. do šlehaných a třených hmot i křehkého těsta nebo speciální hladké mouky s parametry „na míru“ pro určité typy jemného pečiva.

Jemné pečivo z kynutého těsta

Jemné pečivo z kynutého těsta neplněné:

velké tvary: vánočky, mazance, kynuté bábovky, štolky (do těsta se přidávají rozinky, mandle atd.)

drobné pečivo: sladké rohlíky, makovky, loupáky, rohlíky s obsahem tuku nad 8,0 %.

Jemné pečivo z kynutého těsta plněné:

záviny, buchty, buchtíčky, koláče (posvícenské, tlačené, frgály a další) náplně nejčastěji makové, tvarohové, povidla, ovocné pomazánky, džemy.

Jemné pečivo z kynutého těsta smažené:

neplněné: donuty, copánky, šišky

plněné: koblihy, donuty, malé kobližky (koblihy a donuty se někdy na povrchu zdobí polevami).

Velká část sortimentu výrobků jemného pečiva je plněná. K plnění se používá široká škála náplní, ovocné termostabilní náplně, džemy a povidla, hotové náplně a instantní náplně.

Nejčastěji používané náplně na pečení jsou tvarohová, maková, ovocná, ořechová nebo jablečná náplň. V menší míře se používá náplň pudinková nebo čokoládová a pro dochucení se používá skořice a cukr.

Většina náplní se dávkuje do výrobků před pečením. S ohledem na zařízení, která se pro plnění používají, musí být náplně za studena polotekuté. Další možností je použít náplně na promazávání a plnění již hotových výrobků, plnění koblih po usmažení, slepování korpusů.

Vedení těst je podobné jako v případě běžného pečiva. Používá se jak přímé vedení těst, tak stále více nepřímé vedení s kvasným stupněm.

V případě kynutého jemného pečiva se v poslední době rozšiřuje použití metod prodlouženého zrání či kynutí.





Jemné pečivo z nekynutého listového těsta

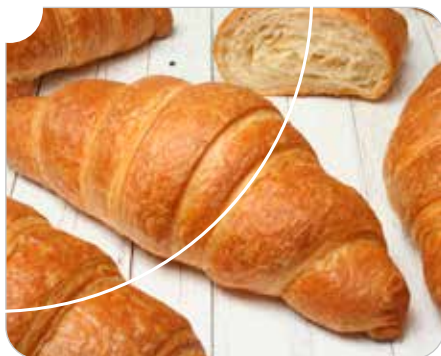
Vyhláška č. 18/2020 Sb. definuje těstem listovým těsto vytvořené provalováním jednotlivých vrstev vodového těsta a tuku, připravené bez použití kypřících prostředků, které po tepelné úpravě vykazuje charakteristické listování. Mezi výrobky z listových těst patří sladké záviný (jablkové, s jinými druhy ovocných náplní a pomazánek), šátečky, koláče, slané záviný (plněné zeleninovými protlaky, kysaným zelím, masem, masnými výrobky), slané šátečky a slané koláče.





Jemné pečivo z plundrového těsta

Plundrová těsta jsou kypřena mechanicky, listováním a současně fermentací. Plundrové těsto se připravuje stejným postupem jako těsto listové s tím rozdílem, že pro přípravu vodánku se používá droždí. Vodánek pro plundry se charakterem blíží kynutému těstu a plundrová těsta na rozdíl od listových vyžadují čas pro fermentaci. Výrobky z plundrových těst jsou nejčastěji koláče, šátečky, plundrové hřebeny, croissanty plněné i neplněné se sladkými i slanými náplněmi. Plundrové šátečky mohou být plněny sladkými náplněmi, ovocnými pomazánkami, krémy, slanými náplněmi či párkem (atd.).





Jemné pečivo ze šlehaných hmot

Základem struktury těsta jsou vyšlehaná vejce, do vyšlehaných vajec se postupně přidávají další recepturní složky. Hmoty jsou vedle mechanického kypření šleháním kypřeny ještě i přidávkem kypřicího prášku. Jedná se o jednoduchou výrobu šleháním, cílem je vyšlehat pěnu, která tvoří strukturu výrobků.



Tradiční výroba šlehaných hmot byla poměrně náročná a zdoluhavá. Žloutky se vyšlehalý s 1/3 cukru do pěny a z bílků a s 2/3 cukru se vyšlehal tuhý sníh. Do žloutkové pěny se jemným promícháváním vmíchala prosátá mouka společně s ušlehaným bílkovým sněhem.



Dnes se používají rychlošlehací pasty nebo syké přípravky podporující rychlou tvorbu pěny a nakypření výrobků. Přípravky mají vliv na stabilizaci pěny, tvorbu jemnější hmoty a podporují větší pórovitost. Při jejich použití se prodlužuje trvanlivost výrobků.

Jemné pečivo ze třených hmot



Základem hmoty je emulze připravená třením tuku s cukrem a zašleháním vaječného podílu. Mouka zde, podobně jako u šlehaných hmot, hraje roli plnidla. Typický sortiment výrobků tvoří třené bábovky, biskupské chlebičky nebo velikonoční beránci. Oproti šlehaným hmotám mají třená těsta tužší konzistenci, připravují se většinou bez náplní. Do hmoty se často přidávají doplňky jako kakao, rozinky, sušené a kandované ovoce nebo ořechy.

Jemné pečivo z litých hmot

Výrobky z litých hmot jsou formové výrobky z těsta kypřeného chemicky, kypřícím práškem. Těsta jsou charakteristická velmi vysokým podílem oleje. Výroba litých hmot je relativně nenáročná a rych-



Výrobky z lineckých a křehkých těst

Křehké těsto patří svým složením mezi levnější druhy pevných těst. Jedná se o jednoduchou technologii výroby, která se uplatňuje hlavně v malých provozovnách. Základní suroviny pro výrobu křehkých a lineckých těst jsou mouka, margarín (tažný i stolní) nebo máslo, cukr moučka, u křehkých těst se může použít přídavek kypřidla. Vysoké zastoupení tuku v receptuře dodává výrobkům charakteristickou křehkost a kyprost. Výrobky z křehkého těsta jsou nejčastěji koláče, záviný, křehké řezy.

lá. Část mouky se smísí a prošlehá s cukrem, vejci a vodou, přimíchají se další složky receptury, zbytek mouky, sušené mléko, kypřidlo, a nakonec se dává olej. Hmota se lijí do forem nebo tvořítek, ve kterých se peče. Typickým zástupcem výrobků z litých hmot je u nás tradiční makovník.

Výrobky se plní různými náplněmi, tvarohovou, makovou, jablkovou, povidlovou a jsou sypány drobenkou nebo moučkovým cukrem.





Vyhláška č. 18/2020 Sb.

definuje trvanlivým pečivem pekařský výrobek vyrobený z pšeničné mouky nebo jiných mlýnských obilných výrobků a dalších složek, s obsahem vody nejvýše 10 % a u perníků, preclíků a trvanlivých tyčinek s obsahem vody nejvýše 16 %, popřípadě plněný různými náplněmi, které jsou stabilní za podmínek uvádění na trh, nebo potahovaný nebo povrchově upravený.

Skupina trvanlivého pečiva je velmi pestrá a široce zastoupená skupina výrobků. Podle vyhlášky rozlišujeme více skupin výrobků spadající do této kategorie: sušenky, trvanlivé pečivo ze šlehaných hmot, oplatky, perníky, suchary, preclíky, trvanlivé tyčinky, knäckebrot, krekry, extrudované výrobky, pufované výrobky, obilné celozrnné lupínky, zapékané mäsli.

TRVANLIVÉ PEČIVO

Největší podíl na trhu představují sušenky a oplatky.

Pro většinu výrobků, zejména pro oplatky, sušenky a krekry je třeba, aby mouka vykazovala nízkou vaznost vody (nízký stupeň poškození škrobových zrn) a omezenou schopnost tvořit pšeničný lepek. Dříve se pro výrobu používaly pšenice s nízkým obsahem bílkovin a pšeničný lepek se oslaboval přidávkem proteolytických enzymů (enzymů štěpících bílkoviny). Dnes se používají speciální velmi měkké odrůdy (tzv. pečivářenské pšenice), u nichž není rozhodující kvantitativní obsah bílkovin, ale jejich vlastnosti.

Sušenky

Sušenky jsou trvanlivé pečivo získané upečením hmoty, nekypřené nebo chemicky kypřené. Charakteristickým znakem sušenek je křehkost. Křehkosti se dosahuje tím, že se použije pečivářská

mouka a těsto hněte s menším množstvím vody a méně intenzivně než kynutá těsta.

Trvanlivé pečivo ze šlehaných hmot

Trvanlivé pečivo ze šlehaných hmot je trvanlivé pečivo kypřené výhradně mechanicky, jehož základními složkami jsou vaječný obsah, cukr a mouka cca do 40 % hmoty. Hlavní operací je šlehání zpravidla vaječných bílků za přidání mouky a cukru, našlehaný vzduch při pečení expanduje a vytvoří jemnou pórovitou strukturu. Mezi typické zástupce výrobků ze šlehaných hmot patří piškoty, korpus pro laskonky, jádrové rohlíčky, sněhové



pečivo a kokosky, dále trvanlivé korpusy pro dorty, řezy a rolády.

Oplatky

Oplatky jsou vyráběny z velmi řídkého těsta (výtěžnost 200-240 %). Základní surovinou je speciální pšeničná mouka hladká pečivářská „oplatková“ s velmi nízkou vazností vody a minimální schopností tvořit pšeničný lepek.

Perník

Perník je trvanlivé pečivo z chemicky kypřeného těsta slazeného medem, neutralizovaným invertním cukerným roztokem nebo invertním cukrem, ochucené kořením. Zmínky o výrobě perníku se v Evropě objevují ve 13. století. Koření přidávané tehdy do perníku byl převážně pepř (z toho německý název *Pfefferkuchen*), nebo také zázvor (angl. *Gingerbread*). Pověstná výroba kvalitního perníku v českých zemích započala v 16. století v Pardubicích a blízkém okolí.

Pro výrobu perníku se používá pšeničná mouka hladká světlá, pšeničná mouka chlebová a žitná mouka. Žitná mouka zvyšuje vláčnost perníku, snižuje vysychání a prodlužuje trvanlivost. Důležitou surovinou pro výrobu je med nebo invertní cukr. Pro výrobu perníku se dále používají vaječné obsahy, olej, kypřící prostředky (dříve zejména hydrogenuhličitan amonný – „amonium“, dnes se z důvodu minimalizace rizika vzniku akrylamidu používá hydrogenuhličitan sodný) a charakteristická směs koření (anýz, badyán, hřebíček, kardamon, koriandr, muškátový oříšek, nové koření, pepř, skořice, vanilka, zázvor).

Druhy sušenek

Podle obsahu tuku v receptuře

Na základě obsahu tuku v těstě se sušenky dělí na měkké sušenky, biskvity a tvrdé sušenky, kekсы. Biskvity obsahují 15-30 % tuku a kekсы 0-15 % tuku.

Podle způsobu přípravy těsta

Těsta na sušenky se připravují buď za studena, tedy při teplotě do 25 °C, jedná se zejména o biskvity a řezané sušenky s kratší dobou mísení. Teplota při procesu zpracování těsta za tepla je až 45 °C a těsto se mísí minimálně 20 min i déle.

Podle způsobu tvarování

Vypichované - obsah tuku v těstě 0-20 %, těsto je provalováno mezi několika páry válců, které vytváří stejnoměrný pás. Tvarováno je raznicí. Vypichované sušenky jsou charakteristické otvory vzniklými děrováním těsta pomocí hrotů. Otvory zajistí odvod páry a nedochází tak k tvorbě vzduchových bublin a vzdouvání tvarů při pečení a následkem toho k vzniku nerovnoměrné tloušťky sušenek.
Lisované - obsah tuku v těstě 15-30 %, těsto se lisuje mezi dvěma válci, jeden z válců má na svém povrchu negativní formy výrobků. Povrch sušenek může být plasticky zdobený.
Řezané (vytlačované) - obsah tuku v těstě 15-30 %, těsto se protlačuje ve formě válce či „hada“ otvory tvořítek a seřezává strunou na požadovanou tloušťku.



Pro tradiční výrobu perníků byla charakteristická velmi dlouhá doba zrání těst (několik týdnů i měsíců), která se dnes zkracuje na několik dnů.

Suchary

Suchary jsou trvanlivé pečivo z těsta kypřeného chemicky nebo fermentací, po upečení krájené na plátky a restované. Základními surovinami jsou pšeničná mouka hladká silná, droždí lisované (2-8 %) nebo chemická kypřidla, cukr (do 10 %), tuk (do 10 %), vejce, sůl a případně sladový přípravek. Suchary můžeme podle bohatosti receptury rozdělit na dietní (vodové, karlovarské, vřídelní) a pochoutkové s větším podílem tuku, vajec, případně cukru v receptuře (máslové, oříškové).

Preclíky a trvanlivé tyčinky

Preclíky nebo trvanlivé tyčinky jsou trvanlivé pečivo z těsta podobného běžnému pečivu kypřeného chemicky nebo fermentací, které je při pečení prosušeno v celém objemu. Sortiment je velmi široký od jednoduchých výrobků se základním složením až po pikantní produkty různě ochucené, okořeněné a často na povrchu posypané hrubou solí nebo jinými druhy



posypů, jedná se o nesladké pečivo určené ke konzumaci k nápojům.

Specifickým procesem v technologii výroby tyčinek je louhování. S louhováním pečivem se můžeme setkat především v sousedním Německu. Výrobky se nechají po dobu 3-5 sekund louhovat v 3% vodném roztoku hydroxidu sodného o teplotě 26 °C (koncentrace může být až kolem 3,8 %). Louhované pečivo má charakteristickou tmavší barvu a lesk, jejichž intenzitu lze měnit koncentrací a teplotou roztoku. Hydroxid sodný podporuje karamelizační procesy na povrchu produktu, ke kterým dochází při pečení a tím podporuje vývoj tmavší barvy výrobků. Louhované výrobky mají intenzivnější chuť, již zmiňovanou tmavší barvu a na výrobcích se vytvoří lesklý a pevný povlak.

Krekry

Krekry jsou trvanlivé pečivo z laminovaných těst kypřených chemicky nebo biologicky. Krekrové pečivo bývá řazeno také mezi snack výrobky. Ke kypření krekřů se obvykle používají chemická kypřidla, droždí se přidává ve velmi nízkých dávkách a má spíše vliv na chuť a aroma výrobků. Pro výrobu krekřů je charakteristickým technologickým krokem proces laminování těsta. Těsto je po rozválení na tenký plát několikrát překládáno a opětovně rozvalováno, což vede díky většímu nakypření mezi jednotlivými vrstvami ke vzniku typické lístkové křehké struktury.

Expandované výrobky

Pro expandované (extrudované a pufované) výrobky je charakteristický mechanicko-termický způsob kypření, který spočívá ve stlačení pod vysokým tlakem při sou-



časném zahřátí a rychlém vypuštění směsi do okolní atmosféry. Dochází k prudké expanzi vodní páry uvnitř masy výrobku a po rychlém ztuhnutí se dosáhne křehké struktury tuhé pěny. Proces expanze vede k denaturaci bílkovin, mazovatění škrobu, zvyšuje se hygienická kvalita, glykemický index produktu, nutriční hodnota i stravitelnost některých složek produktu.

Extrudované a pufované výrobky

Extrudované výrobky jsou pekařské výrobky vyrobené z mlýnských obilných výrobků a dalších složek extruzní technologií působením tlaku a teploty. Extruze je

proces, ve kterém dochází k protlačování materiálu přes matrici pomocí šneku. Směsi zpravidla obsahují velké množství škrobu. Mazovatění škrobu v běžném procesu zpracování obilovin je řízeno časem, teplotou a dostupností vody. V procesu extruze je čtvrtým faktorem, který ovlivňuje kvalitu produktu, stříh.

Pro účely vyhlášky (vyhláška č. 18/2020 Sb.) se pufovaným výrobkem rozumí „pekařský výrobek vyrobený z obroušených zvlhčených obilných zrn jednoho nebo více druhů obilovin, rýže nebo pohanky nebo jiných pseudoobilovin v expanzní formě působením tlaku a teploty“.



BEZLEPKOVÝ CHLĚB A PEČIVO

Bezlepkové výrobky jsou primárně určeny osobám s celiakií nebo jinou formou intolerance lepku.

Bezlepkové suroviny obsahují buď složky přirozeně bezlepkové nebo speciálně zpracované tak, aby z nich byl odstraněn nebo na únosnou hranici minimalizován obsah lepku.

Povolená tvrzení o nepřítomnosti (označení BEZ LEPKU) či sníženém obsahu lepku (označení VELMI NÍZKÝ OBSAH LEPKU) v potravinách a jejich podmínky uvádění jsou následující: Označení „BEZ LEPKU“: Je určeno primárně pro potraviny z přirozeně bezlepkových surovin a je povoleno jak u potravin určených pro zvláštní výživu, tak u běžných potravin. Obsah lepku musí být nejvýše 20 mg/kg v potravině ve stavu, v němž je prodávána konečným spotřebiteli.

Označení „VELMI NÍZKÝ OBSAH LEPKU“: Je určeno pro označení potravin obsahujících jednu nebo více složek ze speciálně upravené pšenice, ječmene, ova, žita nebo jejich kříženců. Údaj „velmi nízký obsah lepku“ není možné použít v označení běžných potravin (je možné použít pouze pro potraviny pro zvláštní účely) a rovněž v označení potravin, které neobsahují žádnou složku z pšenice, ječmene, ova, žita nebo jejich kříženců. Obsah lepku musí činit nejvýše 100 mg/kg v potravině ve stavu, v němž je prodávána konečným spotřebiteli. Pod pojmem „složka z pšenice“ se rozumí například pšeničný deproteinovaný škrob, který je jako složka z pšenice používán v pekárenské technologii nejčastěji.

K výrobě bezlepkových obilných výrobků se využívá řada bezlepkových surovin: obiloviny, které neobsahují lepek – kukuřice, rýže, čirok, proso, teff (milička); pseudoobiloviny – pohanka, quinoa (merlík chilský), amarant (laskavec); jiné suroviny, které jsou přirozeně bezlepkové – brambory, batáty, tapioka (škrob získaný z kořene manioků), ořechy, olejnatá semena, luštěniny, ovoce a zelenina. Bezlepkové obiloviny zpravidla pouze nahrazují pšenici, žito, ječmen a oves, ale nepřinášejí samy o sobě jiné nutriční benefity. Pseudoobiloviny (pohanka, quinoa, nebo amarant) vedle substituční role vnášejí do potravin také nutričně významné složky, které se v obilovinách nevyskytují, nebo se vyskytují v menší míře.

Základními principy výroby bezlepkových potravin (bezlepkových obilných výrobků) je použití mouk z bezlepkových obilovin, mouk z pseudoobilovin, luštěnin a dalších bezlepkových surovin, a škrobů, přičemž žádná ze surovin nesmí být kontaminována lepkem. Jedinečné reologické vlastnosti pšeničného lepku nahrazujeme jinými látkami s podobnými funkčními vlastnostmi (například hydrokoloidy jiného než obilného původu). V průběhu technologického postupu minimalizujeme, až eliminujeme obsah lepku pomocí fyzikálně-chemických a biochemických procesů (například použitím fermentačních postupů apod.). Zde se využívá působení specifických enzymů (proteáz, peptidáz), které způsobují hydrolytické štěpení bílkovinných frakcí bohatých na aminokyseliny prolin a glutamin. Tyto postupy jsou smysluplné tam, kde je již



počáteční obsah lepku velmi nízký. Pro eliminaci lepku z pšeničných nebo žitných těst jsou tyto technologie zcela nedosta- tečné. Ve vlastním výrobním procesu je velmi důležité, aby příjem, skladování a zpracování surovin, stejně jako skl- adování, balení a expedice výrobků byly striktně chráněny před možnou kontami- nací lepkem. Prostory pro výrobu bezlep- kového chleba a pečiva musejí být zcela odděleny od prostor, kde se lepek vysky- tuje, nebo se lepek vyskytovat může.

Specifické technologické vlastnosti pšeničných těst dané strukturou a typic- kými viskoelastickými charakteristikami pšeničného lepku ale také žitných těst (na jejichž vlastnostech se podílejí glykopro- teinové struktury typické pro žito), případ-

ně směsných těst (pšeničnožitných či žit- nopšeničných), které jsou základem pro výrobu našeho typu chleba, je při výrobě bezlepkového chleba a pečiva nutno nahradit jiným způsobem. Dosáhne se toho přidávkem specifických látek ze skupiny hydrokoloidů. Látky hydrokoloidní pova- hy se používají pro své schopnosti vázat vodu a bobtnat, a zároveň tvořit viskoelas- tické struktury, které pšeničný lepek nebo žitný glykoproteinový gel nahrazují. Mezi hydrokoloidy řadíme prakticky všechny polysacharidy a bílkoviny. Používají se jako součást pekařských zlepšujících pro- středků v běžné pekárenské technologii, ale při výrobě bezlepkového pečiva hrají zásadní roli.

STABILIZACE CHLEBA A PEČIVA A PROBLÉM LOGISTIKY

Stárnutí a údržnost chleba a pečiva

Chléb i pečivo podléhají prakticky od okamžiku finalizace výrobku stárnutí. Stárnutí se projevuje změnami struktu- ry, zejména ztrátou pružnosti a křehkosti a posléze kompletním ztvrdnutím výrob- ku. Jeho základem je několik paralelně probíhajících procesů, které jsou dány nestabilitou složitého systému těsta a potažmo hmoty chleba a pečiva. Nej- významnějším z těchto procesů je retro- gradace škrobového gelu.

V případě chleba, zejména kvasového s vyšším podílem žitné mouky, je stárnu- tí relativně pomalé, pohybuje se v řádu dnů. U běžného pečiva je naopak znač- ně rychlé, pečivo své původní vlastnosti (křehkost, vláčnost) ztrácí již během něko- lika hodin. To je ovšem nesmírně náročné

pro logistiku v průmyslových pekárnách, které své výrobky distribuují téměř výluč- ně do obchodních řetězců. Než se totiž pečivo z pekárny dostane na pulty (do re- gálů) a než je zákazník donese domů a za- čne konzumovat, uplyne několik hodin a pečivo je v té chvíli již na samé hraně čerstvosti. Stárnutí také výrazně urychlují výkyvy teploty, zejména pak teplota blížící se bodu mrazu. Uchovávání chleba nebo pečiva v lednici je proto zcela nevhodné.

Jiným faktorem, který limituje údržnost je mikrobiologická stabilita. Chléb a peči- vo v čerstvé podobě jsou v tomto ohledu velmi bezpečné. Po upečení je povrch kůrky zcela sterilní a také střída neob- sahuje živé mikroorganismy s výjimkou omezeného počtu spor. Pro rozvoj mik-robiální kontaminace je zásadní aktivita



vody (aw), což je de facto množství volné vody, která je pro případný růst mikroorganismů k dispozici. Aktivita vody je u chleba a pečiva běžně natolik nízká, že rozvoj mikroorganismů v období běžného skladování (řádově maximálně několik dnů) většinou neumožňuje.

Problém může nastat u čerstvého chleba a pečiva zejména v těchto případech:

- U krájených výrobků, protože zaprvé střída vykazuje vyšší aktivitu vody než kůrka a zadruhé samotné krájení může do výrobku vnést mikrobiální kontaminaci.
- U výrobků nevhodně skladovaných, zejména zabalených v plastu. Při retrogradaci se ze střídy uvolňuje voda, která v plastovém obalu kondenzuje na povrchu pečiva a zvyšuje tak vodní aktivitu.
- U pečiva s náplněmi, kde se zdrojem kontaminace může stát náplň, která často vykazuje podstatně vyšší vodní aktivitu než samotné pečivo.

Vodní aktivita, kterou krájené nebo nevhodně skladované pečivo vykazuje, je příliš nízká pro rozvoj bakterií a kvasinek, ale je dostatečná pro rozvoj plísní, což je také nejčastější případ mikrobiálního znehodnocení pekárenských výrobků.

Předpečené polotovary (zmrazené, chlazené, balené v ochranné atmosféře)

Jednou z možností jak překonat problém logistiky při distribuci pečiva a nabídnout zákazníkovi výrobek s vlastnostmi téměř totožnými s čerstvými výrobky je předpečení a stabilizace předpečeného polotovaru. Nejčastějším příkladem stabilizace je zmrazení předpečeného polotovaru.

Zmrazení musí proběhnout velmi rychle (šokově), aby nedošlo k poškození těsta vytvořením krystalků ledu. Dnes jsou tyto technologie velmi dobře zvládnuty. Pečivo se pak nechává rozmrazit u prodejce, kde se také dopéká. V našich obchodních řetězcích tvoří pečivo z předpečených zmrazených polotovarů velkou část sortimentu. Díky technologickému pokroku, kterého se v posledních desetiletích dosáhlo, jsou tyto výrobky jak sensoricky, tak i nutričně velmi blízko čerstvému pečivu.

Jinou možností je například zabalení předpečených polotovarů do speciálních obalů s ochrannou atmosférou. Takové polotovary jsou pak určeny k dopečení doma.

Stabilizace hotových balených výrobků

Stabilizace hotových výrobků je nezbytná u pečiva s prodlouženou trvanlivostí (typicky například toustové chleby). Stabilizace začíná již během výroby, kdy je většinou nezbytné použít stabilizační a konzervační látky. Snahou je jejich přidavky omezovat, ale pokud doba trvanlivosti překračuje zhruba dva týdny, nelze se bez nich většinou zcela obejít. Hlavní je však zachovat dokonalou čistotu (včetně čistoty vzduchu) při finalizaci, tj. krájení a balení. To znamená zavedení přísných pravidel osobní hygieny pracovníků a samozřejmě technická opatření (uzavřený prostor s přetlakem filtrovaného vzduchu) a přesný režim sanitace.



ŘÍZENÍ A KONTROLA JAKOSTI V PEKÁRNÁCH

Stárnutí a údržnost chleba a pečiva

Jakost chleba a pečiva je obtížně uchopitelný pojem, protože prakticky každý výrobek má své charakteristické vlastnosti, které se mohou v průběhu času také měnit. Čili organoleptické jakostní parametry (vzhled, tvar, barva, struktura povrchu, objem, křehkost a vláčnost, struktura střídý, vůně chuť, pocity při žvýkání ...) se vždy vztahují k určitému typu či druhu výrobku a pro ten existují definované požadavky. Nenahraditelným nástrojem je kvalitně prováděná senzoričká analýza a vedle ní některé základní metody fyzikálního posouzení – objektivní měření tvaru a objemu, hmotnosti, posouzení tuhosti či křehkosti penetrometrickými a texturometrickými metodami, objektivní měření barvy apod. Jak senzoričké tak fyzikální parametry musejí být pro každý druh výrobku jasně definovány a kontrolovány. Dříve se často kontrola jakosti do značné míry soustředila na výstupní kontrolu. Ta je nezbytná, ale ze své podstaty jsou její výsledky nevratné. V dobře vedených provozech se tudíž skutečně nehovoří o kontrole, ale především o řízení jakosti, jehož je kontrola součástí. Řízení jakosti znamená zaměřovat se na celý proces výroby od příjmu a uskladnění surovin, přes tvorbu těsta či hmoty, procesy zrání, tvarování a kynutí, pečení a chlazení až po výstup v expedici. Pokud systém řízení jakosti správně funguje, je možné v průběhu výroby proces optimalizovat a zabránit zbytečným ztrátám.

Vedle toho, co zejména konzument chápe pod pojmem jakost, tj. aby výrobek vypadal a chutnal tak, jak očekává, je ale základem řízení jakosti správná výrobní a hygienická praxe. Ta je zčásti uzákoněna a její principy, zejména systém HACCP (analýza rizik a stanovení kritických kontrolních bodů) platí pro všechny potravinářské výroby bez výjimky. Vedle toho dnes existují a stále se rozvíjejí vyšší standardy jakosti, které se certifikují a pravidelně kontrolují.

Velmi podstatná je již samotná vstupní fáze procesu výroby, tj. příjem, kontrola a správné skladování surovin. Všechny suroviny musejí mít jasně dané podrobné specifikace, které je třeba kontrolovat. Neshody mezi specifikací a skutečnou jakostí suroviny mohou představovat značnou hygienická rizika (chemická či mikrobiální kontaminace, přítomnost cizorodých entit – sklo, kov, dřevo ...). Odpovědnost za dodržování specifikace má vždy výrobce nebo distributor dané suroviny, ale odpovědností pekárny je, mít racionálně nastavený a dodržovaný systém vstupní kontroly.

U chleba a pečiva určených k přímé konzumaci je jedním ze zcela zásadních kritických kontrolních bodů doba, teplota neboli průběh pečení. Jde o to, aby střída výrobku byla dostatečně dopečena, což zaručuje po dobu trvanlivosti mikrobiální stabilitu. Na druhé straně by doba a teplota pečení v žádném případě neměla být překračována z důvodu zvýšeného rizika tvorby procesních kontaminantů. Kritéria procesu pečení musejí být jasně stanove-



na pro každý druh výrobku (podle hmotnosti, objemu a tvaru a způsobu pečení) a musejí být pravidelně kontrolována. U výrobků krájených, balených a zejména těch s delší trvanlivostí se správná výrobní praxe zaměřuje vedle samotného pečení především na postupy finalizace, kde je nezbytné zásadním způsobem minimalizovat riziko mikrobiální kontaminace.

Přes veškerou snahu se u chleba a pečiva mohou objevovat vady. Většinou se jedná o drobné vady, které konzument ani nemusí registrovat (drobné odchylky vzhledu kůrky, nerovnoměrná pórovitost střídý, drobné odchylky tvaru a objemu). Vyskytnout se mohou i závažnější vady, které mívají svůj původ v nehomogenitě těsta, ne zcela standardním procesu zrání a kynutí, což může být jak problém suro-

vin (nestandardní jakost mouky, droždí ...), tak také procesu v pekárně. Nesprávné dávkování recepturních složek, nedostatečná homogenizace a vyhnětení těsta, výkyvy v podmínkách (zejména teplotě) zrání či kynutí atd. Většina těchto vad se promítá nežádoucím způsobem do senzorických vlastností, ale pro konzumenta představuje pouze diskomfort, nikoli zdravotní riziko.

Pokud dojde k vadě výrobku, který představuje zdravotní riziko, což může u chleba a pečiva nastat zejména v případě chemické kontaminace, nadměrného výskytu procesních kontaminantů, nebo rozvoje mikroorganismů (zejména plísní), jedná se vždy o důsledek nedodržení postupů správné výrobní praxe, a tudíž o závažné selhání výrobce.



