

VETERINÁRNÍ UNIVERZITA BRNO
FAKULTA VETERINÁRNÍ HYGIENY A EKOLOGIE

Případové studie z předmětu druhy a složení potravin

Projekt IVA č. 2024FVHE/2210/25

Mgr. Dominika Kotianová

Mgr. Tomáš Pencák

doc. MSc. Dani Dordević, Ph.D.

BRNO 2024

Obsah

1	Označování	3
2	Masné výrobky.....	8
3	Mléko a fermentované mléčné výrobky.....	12
4	Sýry	16
5	Med	20
6	Živočišné tuky a rostlinné oleje	24
7	3D tisk.....	28
8	Řešení – Označování.....	30
9	Řešení – Masné výrobky.....	42
10	Řešení - Mléko a fermentované mléčné výrobky.....	54
11	Řešení – Sýry	65
12	Řešení – Med.....	75
13	Řešení - Živočišné tuky a rostlinné oleje	85
14	Řešení – 3D Tisk	96

1 Označování

1.1

Paní Hladká si při nákupu potravin všimla, že místní supermarket nabízí prošlé balené fermentované salámy. Výrobky nebyly nijak označeny, ani odděleny od ostatních potravin.

- a) Je možné takové výrobky prodávat?
- b) Vysvětlete rozdíl mezi datem minimální trvanlivosti a datem použitelnosti.
- c) Za jakých podmínek mohou být na trh uváděny výrobky s prošlým datem minimální trvanlivosti?

1.2

Pan Matějka si v obchodním řetězci zakoupil balený sýr Gouda. Až doma si po jeho otevření všiml, že sýr obsahuje vlašské ořechy. Na obalu výrobku ani v jeho složení nejsou uvedeny.

- a) Který právní předpis se vztahuje k této problematice?
- b) Patří ořechy mezi alergenů? Uveďte seznam alergenů.
- c) Jak se označují alergenů na obalu výrobků?

1.3

Paní Adamcová Vás jako zaměstnance inspektorátu kontaktovala s otázkou zaměřenou na správnost označování potravin. V supermarketu narazila na výrobek smetanový jogurt s jahodami, který byl označen značkou kvality „Česká potravina“. Jako země původu potraviny bylo uvedeno Německo.

- a) Je tento výrobek označen správně? Uveďte pravidla pro dobrovolné označování potravin jako „Česká potravina“.
- b) Který právní předpis se k tomuto vztahuje?
- c) Popiš, co jsou to značky kvality a jak je můžeme rozdělit.

1.4

Majitel firmy zaměřené na výrobu rostlinných alternativ Vás kontaktoval s otázkou, zda může svůj nový výrobek, luštěninové plátky, označit výživovým tvrzením „s nízkým obsahem nasycených tuků“. Spolu s otázkou Vám zaslal i následující výživové údaje na 100 g výrobku: Energetická hodnota 732 kJ/175,2 kcal; Tuky 10 g, z toho nasycené mastné kyseliny 1,1 g; Sacharidy 8,3 g, z toho cukry 0,4 g; Vláknina 7,2 g; Bílkoviny 13 g; Sůl 1,2 g.

- a) Co jsou to výživová tvrzení?
- b) Může být u luštěninových plátků použito toto označení?
- c) Jaké jsou podmínky použití tvrzení „s nízkým obsahem nasycených tuků“?

1.5

Paní Hrdličková během přípravy těsta na medovníky zjistila, že doma nemá dostatek medu. Rozhodla se proto navštívit místní obchod a zakoupit malou sklenici. Při prohlížení výrobku zjistila, že na kruhové etiketě s plochou < 80 cm² jsou informace o výrobku uvedeny velmi malým písmem, 0,8 mm, a chybí informace o výživových údajích. Paní Hrdličková se domnívá, že došlo k porušení legislativy, proto se rozhodla podat podnět na inspektorát.

- a) Který právní předpis se zabývá označováním potravin?
- b) Jaké jsou legislativní požadavky na velikost písma?
- c) Musí výrobce u medu uvádět výživové údaje?

1.6

Pan Zelenka si zakoupil květinový med přímo od výrobce v jeho hospodářství. Na etiketě se nacházely následující údaje; název „květový med - vytočený“, výrobce (jméno, příjmení a adresa bydliště), množství a původ „CZ“. Z etikety mu není zřejmé, z jakého druhu rostlin byl med získán.

- a) Bylo v tomto případě značení medu dostačující?
- b) Za jakých podmínek se může prodávat med přímo od výrobce?
- c) Které právní předpisy ošetřují potraviny dodávané výrobcem v malých množstvích?

1.7

Laboratorní analýzou bylo zjištěno, že vanilkový pudink s vysokým obsahem bílkovin, který byl na etiketě také označen jako „LACTOSE FREE“, ve skutečnosti obsahoval 25 g bílkovin a 50 mg laktózy na 100 g výrobku. Název výrobku byl na etiketě uvedený v anglickém jazyce „high-protein vanilla pudding“ a český překlad názvu na etiketě nebyl přítomen. Byl tento výrobek označen v souladu s legislativními předpisy?

- a) V jakých právních předpisech najdeme hodnoty pro potraviny bez laktózy a s vysokým obsahem bílkovin? Uveďte hodnoty pro tuto tvrzení.
- b) Byl název „high-protein vanilla pudding“ v souladu s legislativou?

1.8

Pan Hladový si zakoupil mozzarellu s označením Mozzarella di bufala Campana DOP (CHOP), protože se dočetl, že má vyšší obsah bílkovin a vápníku. Po otevření si však všiml, že mozzarella není tak tvrdá, jak očekával a připomíná mu spíše mozzarellu z kravského mléka. Balení obsahovalo 100 g mozzarellu a 100 g nálevu. Pan Hladový pro jistotu ještě mozzarellu zvážil a zjistil, že po odkapání nálevu vážila 89 g, a proto se rozhodl pro podnět na SZPI. Laboratorním vyšetřením bylo zjištěno, že výrobek obsahoval 50 % buvolího a 50 % kravského mléka.

- a) Definiujte pojem chráněné označení původu (CHOP)
- b) V jakém právním předpisu najdeme záporné hmotnostní odchylky pro sýry?
- c) Byla váha mozzarellu v souladu s právním předpisem?
- d) Jaké podmínky musí výrobek splňovat, aby mohl být označen daným způsobem?

1.9

Dne 20.4.2024 bylo laboratorní analýzou a organoleptickým hodnocením zjištěno, že olej označený jako extra panenský olivový olej měl hodnoty kyselosti (%) 1,3 a medián vad 2. Na oleji byla uvedena minimální trvanlivost do roku 2026.

- a) Jaké právní předpisy se zabývají problematikou olejů?
- b) Jaké kategorie charakteristik olivového oleje definuje příslušné nařízení? Bylo označení oleje v souladu s legislativou?
- c) Bylo označení o trvanlivosti dostatečné? V jakých tvarech může být minimální trvanlivost na obalu uvedena?

1.10

Jako inspektor SZPI jste narazili na výrobek s názvem „jahodový syrovátkový protein“, který měl následující složení: Syrovátkový proteinový koncentrát 91 %, sušený jahodový prášek 4 %, sušené maliny v prášku, přírodní aroma, sladidlo: steviol-glykosidy. Na obalu byly graficky vyobrazeny jahody a maliny a součástí etikety bylo taky zdravotní tvrzení „Bílkoviny přispívají k růstu svalové hmoty“.

- a) Co je to zdravotní tvrzení? Bylo tohle zdravotní tvrzení v pořádku?
- b) Bylo uvedené složení výrobku v souladu s legislativou?
- c) V jakých případech je výrobce povinen poskytnout informace o množství složek?

1.11

Přišla za Vámi paní Nováková s dotazem, jak je to s využitím hmyzu v potravinách na území ČR?

- a) Jaký zákon reguluje uvádění hmyzu na trh Evropské unie a ČR?
- b) Které druhy hmyzu jsou schválené pro uvádění na území EU?
- c) Jaké jsou povinnosti označování potravin obsahující hmyz?

1.12

Při společném nákupu našli dva spolužáci VETUNI rostlinný produkt s obchodním názvem „kokosové mléko“ na etiketě. Probírali správné pojmenování alternativních produktů rostlinného původu názvy vyhrazenými pro mléko a mléčné produkty.

- a) Je správné používat v tomto případě název „kokosové mléko“? Jaký předpis umožňuje použití slova „mléko“ v názvu produktu čistě rostlinného původu?
- b) Jaké další produkty rostlinného původu mohou tvořit výjimku podle tohoto právního předpisu

1.13

Na obalu výrobku zahraničního původu byl umístěn štítek v českém jazyce s informací o složení výrobku.

- Kdo je odpovědný za správné umístění informací o produktu v rodném jazyce země, kde bude prodáván produkt dovážený ze zahraničí?
- K jakým chybám došlo při překladu složek produktu do češtiny oproti originálnímu obalu?



Obrázek č. 1: Složení pálivé omáčky.

1.14

Inspekce v jedné z prodejen s potravinami zaznamenala nesrovnalosti ve vystavení tučných výrobků rostlinného a živočišného původu.

- Je výrobek rostlinného původu (na obrázku vlevo) správně umístěn na polici obchodu s potravinami? Proč?
- K jakému porušení zákona došlo v tomto případě?



Obrázek č. 2: Prodej výrobků rostlinného a živočišného původu.

1.15

Jako absolvent studijního programu bezpečnost a kvalita potravin se ucházíte o práci u Státní zemědělské a potravinářské inspekce. Co víte o její činnosti na úrovni označování potravin?

- U kterých potravin může vykonávat kontrolu označování potravin Státní zemědělská a potravinářská inspekce v tržní síti?
- Kolik kontrol označování potravin bylo vykonáno v letech 2020, 2021, 2022 a 2023 Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí? Kolik šarží bylo nevyhovujících?

1.16

Paní Novotná si zakoupila balení sterilovaných okurek, u kterého byla uvedena pouze celková hmotnost výrobku včetně nálevu, ale chyběla čistá hmotnost okurek. Nebyla si jistá, zda je takové označení správné a rozhodla se obrátit na inspektorát.

- Jaké jsou požadavky na označení čisté hmotnosti produktů prodáváných v nálevu podle Nařízení (EU) 1169/2011?
- Jak by měla být na obale výrobků v nálevu uvedena hmotnost?
- Proč je důležité uvádět obě hmotnosti u produktů prodáváných v nálevu?

2 Masné výrobky

2.1

Inspektoři Státní zemědělské a potravinářské inspekce (SZPI) při kontrole maloobchodní provozovny v Brně, zjistili v mletém mase zbytková množství dusitanu sodného v množství 80 mg/kg díla.

- a) Jaké je přípustné dávkování a rezidua dusitanů v tepelně neopracovaných výrobcích?
- b) Jaké jsou funkce dusitanů v masných výrobcích?
- c) Co je methemoglobinémie? Jaká jsou rizika vzniku?

2.2

Při grilování se panu Překvapilovi zdála podezřelá kvalita masného výrobku prodávaného pod chráněným názvem špekáček. Oznámil své obavy SZPI ČR. Laboratoř zjistila vysoký obsah vápníku, který je hlavní stopou po strojním oddělení masa od kostry.

- a) Lze produkt obsahující SOM prodávat pod názvem špekáček?
- b) Jaké právní předpisy upravují složení špekáčku?
- c) Jaké je maximální povolené množství tuku ve špekáčcích?

2.3

Pan Nováček koupil k večeři balenou šunku popsanou jako nejvyšší jakosti. Doma se mu ale po jídle udělalo špatně. Měl příznaky podobné alergické reakci, kterou má po požití sójových bobů, na které je alergický. Laboratorní rozbor potvrdil přítomnost sóji v šunce.

- a) Může šunka nejvyšší jakosti obsahovat sóju nebo jiné rostlinné bílkoviny?
- b) Který právní předpis určuje složení šunky nejvyšší jakosti?
- c) Do jaké kategorie masných výrobků patří šunka nejvyšší jakosti?

2.4

Paní Smejkalová nebyla spokojena se senzorickými vlastnostmi zakoupené parmské šunky. Zdálo se jí, že šunka je "málo vysušená". Tak se rozhodla věc oznámit SZPI ČR. Laboratorní rozbor ukázal příliš vysokou aktivitu vody, vyšší než maximální přípustný limit.

- a) Do jaké kategorie masných výrobků patří parmská šunka?
- b) Jaká je maximální povolená hodnota vodní aktivity pro produkty v této kategorii?
- c) Jak lze dosáhnout trvanlivosti tepelně neupravených masných výrobků?

2.5

Laboratorní rozbor prokázal benzo-(a)-pyren v uzené makrele v množství 3,86 µg/kg.

- Jaký je přípustný obsah benzopyrenu v uzené rybí svalovině?
- Jaká jsou zdravotní rizika konzumace produktů obsahujících vysoké koncentrace benzopyrenu?

2.6

Váš známý se na internetu dočetl, že strojně oddělené maso (SOM) obsahuje zbytky peří a úlomky kostí. Rozhodl se tedy, že se začne produktům s obsahem SOM vyhýbat. Co byste mu k tomu jako potravinář řekl?

- Jaké požadavky musí splňovat surovina k výrobě SOM?
- Jaké druhy SOM znáte? Popište jejich výrobu a rozdíly mezi nimi. Jaké požadavky musí splňovat?
- V jakých výrobcích mohou být jednotlivé druhy SOM použity? Počítá se obsah SOM do celkového obsahu masa v masných výrobcích?

2.7

Pracujete jako zaměstnanec v hypermarketu a řešíte stížnost zákazníka, který se k Vám vrátil z toho důvodu, že u vás zakoupil zkažené hovězí maso balené v modifikované atmosféře. To mělo po rozbalení tmavě šedou barvu a proto musí být zkažené, protože čerstvé hovězí maso musí mít vždy červenou barvu. Jak by jste danou situaci řešili?

- Co způsobuje červenou barvu hovězího masa? Jaká je jeho přirozená barva?
- V jakých formách se může vyskytovat myoglobin?
- Vysvětlíte barvy hovězího masa ve vztahu k vakuovému balení ak balení v modifikované atmosféře. Je maso v modifikované atmosféře vždy červené?

2.8

Masné výrobky patří mezi jeden z nejvýznamnějších zdrojů sodíku v dietě. Z toho důvodu jste se rozhodli, že si vyrobíte domácí sušenou šunku s nižším obsahem soli.

- Jaké funkce plní sůl v masných výrobcích?
- Jaké typy solení celosvalových výrobků znáte? Jednotlivé typy popište.
- Popište výrobu sušených šunek.

2.9

Paní Nováková si všimla bombáže na konzervě masného výrobku a neví, zda je taková konzerva zdravotně nezávadná. Kontaktovala proto SZPI, aby zjistila, zda ji po otevření může stále konzumovat.

- Jaké druhy bombáže znáte?
- Jaký je rozdíl mezi konzervou a polokonzervou?

2.10

PCR analýzou bylo zjištěno, že masný výrobek označený jako šunka-standard s deklarovaným složením: vepřové stehno – stehno (75 %), pitná voda, jedlá sůl, cukr, dusitan sodný, obsahoval kromě vepřového masa i maso kuřecí.

- a) Do jakých jakostních tříd se dělí šunky? Jednotlivé třídy definujte.
- b) Definujte pojem čistá svalová bílkovina
- c) Jaké podmínky musí splňovat výrobek s označením „šunka“
- d) Jakým způsobem mohou být na trh uváděny šunky jiných druhů zvířat?

2.11

Společnost "Tradiční uzeniny" se specializuje na výrobu různých uzených produktů, jako jsou šunky, klobásy a slanina. V rámci své strategie na zvýšení kvality produktů se rozhodli přehodnotit a zmodernizovat své uzenářské procesy. Vedoucí výroby, pan Novotný, se obrátil na odborníky v oblasti technologie uzení.

- a) Jaké jsou různé metody uzení?
- b) Jaké jsou klíčové přísady, které ovlivňují proces uzení a jaká kritéria musí splňovat?
- c) Jak ovlivňují parametry jako teplota a čas uzení organoleptické vlastnosti konečného výrobku?

2.12

Do nové firmy zaměřené na výrobu masných výrobků jste byl přijat na pozici technologa zpracování masa. Vaším úkolem je zpracovat plán výroby selského salámu a vysočiny.

- a) Jaké skupiny masných výrobků rozlišujeme podle Vyhlášky č. 69/2016 Sb.? Do které z těchto skupin patří selský salám a vysočina?
- b) Uveďte základní suroviny pro výrobu těchto produktů.
- c) Upravuje legislativa požadavky na jakost a složení masných výrobků?
- d) Popište základní operace masné výroby.

2.13

Paní Zlatá dostala od svého syna filet máslové ryby na přípravu nedělního oběda. Jelikož nevěděla, jak tuto rybu připravit, rozhodla se vyhledat informace na internetu. Na internetu se dočetla, že by se tato ryba neměla konzumovat, protože způsobuje žaludeční problémy.

- a) Je konzumace máslové ryby bezpečná? Existují způsoby přípravy, které by snížily rizika spojená s její konzumací?
- b) Jaký je rozdíl mezi máslovou rybou a jinými tučnými rybami, jako je losos nebo makrela?
- c) Jaké maximální množství máslové ryby je přípustné denně zkonsumovat?
- d) Vyžaduje legislativa u máslových ryb specifické označení?

2.14

Paní Navrátilová se chystala připravit mořské plody, které dostala od svého souseda. Před vařením se rozhodla zjistit více o bezpečnosti jejich konzumace. Na internetu objevila, že některé druhy mořských plodů mohou obsahovat vysoké množství histaminu a mohou vyvolávat alergické reakce. Jak se tedy má paní Navrátilová zachovat, když má pochybnosti o bezpečnosti těchto mořských plodů pro svůj oběd?

- a) Co je histamin?
- b) Jaký je vliv obsahu histaminu v rybách na lidské zdraví?
- c) Jaké faktory ovlivňují tvorbu histaminu v rybách?
- d) Popiš vznik histaminu v potravinách.

2.15

Pro Českou republiku je typická vysoká spotřeba masných výrobků. Co víte o ochranné známce „zaručené tradiční speciality“, která je s některými produkty spojována?

- a) Jaké zaručené tradiční speciality má Česká republika zapsané na seznamu Evropské komise?
- b) Definujte značku kvality „zaručené tradiční speciality“ ZTS.
- c) Jaká je roční spotřeba masných výrobků v České republice?

2.16

Pan Horváth si koupil parmskou šunku označenou jako „Prosciutto di Parma“ v supermarketu a zajímalo ho, co všechno obnáší její výroba a jak se označuje původ tohoto produktu.

- a) Jaké jsou hlavní kroky v procesu výroby parmské šunky?
- b) Jaké jsou podmínky označování produktu „Prosciutto di Parma“?

3 Mléko a fermentované mléčné výrobky

3.1

Paní Drobná se na internetu dočetla, že syrové mléko (nepasterované) je zdravější a bezpečnější než mléko tepelně upravené. V článku bylo uvedeno, že mléko, které prošlo tepelným ošetřením již neobsahuje žádné vitamíny, minerální látky a také antimikrobiální systémy, které ničí škodlivé patogeny. Paní Drobná se proto rozhodla, že už jiné mléko, než syrové kupovat nebude.

- a) S jakými druhy mléka, z hlediska tepelného ošetření, se můžeme setkat? Uveďte rozdíly ve způsobech tepelného ošetření mléka.
- b) Dochází vlivem tepelné úpravy mléka ke snížení jeho výživové hodnoty?
- c) Je konzumace syrového mléka spojená s nějakými riziky?

3.2

Jako hlavní technolog jste byl pověřen úkolem zaškolit nové zaměstnance mlékárny na nově zakoupeném přístroji pro homogenizaci mléka. Dokažte svou kompetenci vedoucímu provozu.

- a) Co je cílem homogenizace?
- b) Vysvětlete základní princip homogenizace.

3.3

V rámci pravidelné kontroly užitečnosti dojníc Vás jako zaměstnance laboratoře kontaktoval majitel hospodářství, abyste ve vzorcích koziho, ovčího a kravského mléka stanovili tyto základní parametry: voda, tuk, bílkoviny, laktóza.

- a) Jaké je průměrné zastoupení uvedených složek v jednotlivých druzích mléka?
- b) Uveďte technologický a nutriční význam sledovaných parametrů.
- c) Jaké faktory mohou ovlivňovat složení mléka?

3.4

Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) v rámci své kontroly zaměřené na mléko a mléčné výrobky zjistila prodej klamavě označeného polotučného mléka, které obsahovalo méně tuku (1 %), než bylo deklarováno na obalu výrobku. SZPI nařídila stažení tohoto nevyhovujícího výrobku z tržní sítě.

- a) Jak rozdělujeme mléko podle obsahu tuku?
- b) Uveď název a princip technologického kroku výroby mléka, který se využívá k získání předepsané tučnosti finálního výrobku.
- c) Je možné na trh uvádět mléko, u kterého nebyla upravena tučnost?

3.5

Panu Svobodovi byla před pár dny diagnostikována laktózová intolerance. Kolega v práci mu poradil, aby si místo kravského mléka dával k snídani mléko kozí. Podle něj totiž kozí mléko obsahuje minimální množství laktózy, a proto je vhodné pro lidi s intolerancí.

- a) Poradil mu kolega správně? Je kozí mléko vhodnou alternativou pro lidi trpící intolerancí?
- b) Jaký je rozdíl mezi laktózovou intolerancí a alergií na mléko?
- c) Jaké výrobky byste panu Svobodovi doporučili?

3.6

Paní Kratochvílové bylo doporučeno konzumovat fermentované mléčné výrobky, které jsou bohaté na probiotické kultury. V prodejně se setkala s produkty jako kefir, kefirové mléko a acidofilní mléko. Rozdíly mezi těmito produkty jí však jasné nejsou.

- a) Jak se liší živá mikroflóra obsažená v kefiru a v kefirovém mléce?
- b) Jaký druh mikroorganismu se využívá pro výrobu acidofilního mléka?
- c) Co jsou to probiotické kultury? Jaký mají vliv na zdraví organismu?
- d) Co je to prebiotikum?

3.7

Jako hlavní technolog jste byl pověřen úkolem vysvětlit studentům biochemické procesy probíhající při výrobě fermentovaných mléčných výrobků, které jsou důsledkem působení přidávané specifické mikroflóry.

- a) Jaké jsou dva hlavní substráty pro fermentaci zprostředkovanou bakteriemi mléčného kvašení?
- b) Které produkty mléčné fermentace přispívají k chuti a aroma výrobků?
- c) Jaký vliv má na výrobek kyselina mléčná, která vzniká v důsledku mléčné fermentace?

3.8

Jste zaměstnancem Státní veterinární správy (SVS) a řešíte dotaz na možnosti prodeje syrového mléka. V dotazu se ptají co všechno musí splnit, aby takové mléko z domácího hospodářství mohlo být prodávané v tržní síti a jakými dalšími způsoby mohou takové mléko nabízet.

- a) Jakými způsoby může být syrové mléko uváděno na trh a co všechno musí být u takového prodeje splněno?
- b) Jaké podmínky musí být dodrženy v rámci prodeje syrového mléka v místě hospodářství?
- c) Vysvětlíte prodej mléka v malých množstvích. Jaký legislativní předpis definuje prodej malých množství?

3.9

Na internetu jste se dočetli, že čerstvá smetana se pasterizuje při vyšší teplotě než čerstvé mléko a máte obavu, že vyšší pasterizační teplotou jsou ničeny vitamíny rozpustné v tucích.

- a) K jakým změnám mikronutrientů dochází při pasterizaci čerstvé smetany?
- b) Jak se liší technologický postup výroby konzumní smetany ve srovnání s výrobou konzumního mléka?
- c) Z jakého důvodu se smetany pasterizují při vyšší teplotě než mléko?
- d) Jaké druhy tekuté smetany podle obsahu tuku znáte?

3.10

Vaše známá se na internetu dočetla, že řecký jogurt je ve srovnání s klasickým bílým jogurtem zdravější. V obchodě však narazila na jogurty označené jako řecký jogurt a jogurt řeckého typu. Doma si také všimla, že tyto jogurty byly vyrobeny v České republice a nyní se cítí být oklamána. Jak byste jí vysvětlili problematiku řeckých jogurtů?

- a) Je tento druh výrobku definován v národní legislativě?
- b) Jaký je rozdíl mezi řeckým jogurtem a jogurtem řeckého typu.
- c) Může být řecký jogurt vyráběn v České republice? Jaké jsou podmínky označování a uvádění na trh řeckého jogurtu vyrobeného v ČR.

3.11

Pasterace patří mezi nejdůležitější operace při produkci čerstvého mléka a nejčastěji využívaným přístrojem k pasterizaci mléka je deskový pastér. Popište, jak tento pastér funguje.

- a) Co je to pasterace?
- b) Popište proces pasterizace mléka v deskovém pastéru.

3.12

Pracujete jako nutriční poradce a vašeho klienta s laktózovou intolerancí zajímá, jaké stravovací možnosti bude mít po vysazení čerstvého kravského mléka. Zajímá ho především bezlaktózové mléko a rostlinné alternativy.

- a) Co je to laktózová intolerance?
- b) Jakým způsobem je bezlaktózové mléko vyráběno? Co způsobuje jeho sladší chuť v porovnání s čerstvým mlékem?
- c) Vysvětlete nutriční rozdíly mezi čerstvým mlékem a rostlinnými náhražkami mléka. Jak se liší vstřebatelnost složek?

3.13

Pracujete jako technolog v mlékárně a vaše známá se na vás obrátila s dotazem, jak se vyrábí bílý jogurt. Rozhodla se totiž, že si chce zkusit jeho výrobu doma. Na internetu ale našla velké množství čistých mlékárenských kultur a nemůže se rozhodnout, které z nich použít při výrobě bílého jogurtu.

- a) Popište výrobu bílého jogurtu
- b) Které dvě bakterie tvoří základní jogurtovou kulturu?
- c) Uveďte dvě metody fermentace při výrobě bílého jogurtu.

3.14

Rozhodli jste se dodávat mléko z Vaší farmy do mlékárny na výrobu jogurtů, a zajímají Vás mikrobiologická kritéria a teploty, které musíte dodržovat.

- a) V jakém právním předpise najdeme požadavky na hygienu syrového mléka a také na hygienu dojení, sběru a přepravy syrového mléka?
- b) Jaká kritéria musí syrové kravské mléko splňovat z hlediska obsahu mikroorganismů a somatických buněk?
- c) Popište požadavky na teplotu mléka pro mléčné výrobky.

3.15

Paní Kováčová se rozhodla vyzkoušet kumys - nápoj, který je oblíbený v některých středoevropských a asijských zemích. Rada by se o tomto produktu dozvěděla více informací.

- a) Co je kumys a jaký je jeho výrobní proces?
- b) Jaké probiotické kultury jsou obsaženy v kumysu?

3.16

Paní Bláhová při návštěvě Rakouska narazila v tržní síti na tři typy mléka: pasterované, ESL a UHT. Překvapil ji rozdíl v trvanlivosti a úpravách mléka. Také si všimla, že některé mléčné produkty jsou fortifikované vitamíny a minerály, což ji zaujalo. Paní Bláhová by ráda porozuměla rozdílům mezi těmito druhy mléka a významu fortifikace.

- a) Jaké jsou hlavní rozdíly mezi pasterovaným, ESL a UHT mlékem z hlediska způsobu tepelného ošetření a trvanlivosti?
- b) Jaké změny v chuti může spotřebitel zaznamenat u těchto tří typů mléka, a který způsob úpravy ovlivňuje chuť nejvíce?
- c) Co obnáší fortifikace mléka, které vitamíny a minerály bývají nejčastěji do mléka přidávány a jaký význam mají tyto látky pro lidský organismus?

4 Sýry

4.1

Paní Pospíšilová si v sekci sýrů zakoupila výrobek s názvem sýrové plátky - nechedar a po pečlivém prozkoumání složení zjistila, že se nejedná o sýr, ale o analog sýra. Ve výrobku byl sice ve složení uveden sýr, ale jeho procento uvedeno nebylo. Ve složení tohoto výrobku byl modifikovaný škrob, voda, sýr, rostlinný olej, kyselina mléčná, aroma a barviva.

- Byl způsob nabízení tohoto výrobku v prodejně v pořádku?
- Bylo složení daného výrobku v souladu s jeho názvem? Za jakých podmínek by mohl být výrobek s daným složením vhodný k prodeji?
- Definujte pojmy „sýr“, „sýrový“
- Mohl by být tento výrobek pojmenován jako „analog sýra“ nebo „alternativa sýru cheddar“?

4.2

Pan Stejskal si v obchodě zakoupil tavený sýr a tavený sýr bio. Na internetu se však dočetl o škodlivosti fosfátů, které se využívají při jejich výrobě, a proto neví, zda jsou pro něj takové výrobky bezpečné. Následně na internetu objevil i pojmy tavený sýrový výrobek a tavený mléčný výrobek.

- Jaký je důvod přidavku fosfátů při výrobě tavených sýrů?
- Jsou stanoveny legislativní limity fosforečnanů pro tavené sýry? Pokud ano jaké a kde je najdeme?
- Liší se výrobky tavený sýr a tavený bio sýr z hlediska technologie výroby a použití fosforečnanů?
- Definujte a vysvětlete pojmy tavený syrový výrobek a tavený mléčný výrobek.

4.3

Váš známý si chce vyrobit domácí přírodní sýr a zajímá ho, co všechno k tomu potřebuje a jak má postupovat.

- Popište výrobu čerstvého sýra.
- Musí k výrobě použít syrové mléko nebo může použít i mléko zakoupené v tržní síti? Pokud ano, za jakých podmínek?
- Jaké suroviny a přídavné látky by měl při výrobě domácího sýra z šetrně pasterovaného mléka z tržní sítě použít a proč?

4.4

Pan Tučný si začal hlídat příjem tuků ze stravy, a proto začal číst informace uvedené na obalech. Na obalu polotvrdého sýru Eidam našel dva různé údaje o obsahu tuku a neví, podle kterého z nich se má řídit.

- Jakými způsoby může být na obalu uveden tuk? Vysvětlete dané pojmy
- Vyjmenujte kategorie sýrů podle tučnosti a přiřaďte procento tuku.
- Jaké znáte charakteristické parametry u sýrů? Vyjmenujte a popište skupiny sýrů podle tvrdosti.

4.5

Paní Nešťastné zjistili laktózovou intoleranci a ta neví, co všechno může konzumovat. Z mléčných výrobků jí nejvíc budou ve stravě chybět sýry.

- a) Může Paní nešťastná konzumovat sýry? Pokud ano, za jakých podmínek? Čím je způsobeno, že některé sýry mají vysoký obsah laktózy a některé naopak nízký?
- b) Uveďte typy a konkrétní příklady vysokolaktózových a nízkolaktózových sýrů.

4.6

V obchodě jste narazili na různé druhy parmezánu a nemůžete se rozhodnout, který si vybrat. Zeptáte se proto zaměstnanců prodejny na rozdíly. Zajímá vás především rozdíl mezi sýrem Parmigiano Reggiano a Gran Moravia.

- a) Jak se vyrábí sýr Parmigiano Reggiano?
- b) Co musí sýr Parmigiano Reggiano splňovat, aby mohl získat chráněné označení původu? Jak se liší od sýru Gran Moravia?

4.7

Ucházíte se o práci prodavače ve specializované prodejně sýrů a na pohovoru se Vás zeptají na vaše znalosti následujících sýrů: Brie, Casu Marzu, Camembert, Morbier, Roquefort, Raclette.

- a) Které ze sýrů uvedených na seznamu jsou francouzské sýry s chráněným označením původu? Uveďte a stručně zařadte do skupiny sýrů podle způsobu výroby.
- b) Co je Casu Marzu? Odkud tento sýr pochází?
- c) Stručně popište sýr Raclette.

4.8

Pracujete jako technolog na oddělení sýrařské výroby a na exkurzi vysvětlujete studentům střední školy základní pojmy v oblasti výroby sýrů.

- a) Vysvětlíte pojmy syřidlo, syřenina, syrovátka, sýrová harfa a sýrové zrno.
- b) Jaké druhy syřidla znáte?
- c) Vysvětlíte sladké a kyselé srážení.

4.9

Paní Králová zakoupila sýr, který měl výrazně slanou chuť a zajímalo ji, proč se některé sýry solí více než jiné.

- a) Jaké funkce plní sůl ve výrobě sýra?
- b) Které druhy sýrů jsou přirozeně méně slané?
- c) Jaké metody solení sýrů znáte?

4.10

Na sociální síti jste si všimli příspěvku, který byl zaměřen na téma voskování sýrů a vliv této techniky na trvanlivost a kvalitu konečného výrobku. Někteří účastníci diskuse poukazovali na to, že tato technika je velmi dobrým způsobem, jak prodloužit trvanlivost sýra, avšak jiní vyjádřili obavy ohledně bezpečnosti používaného vosku a vlivu této techniky na vlastnosti a chuť sýra.

- a) Jaké jsou hlavní důvody voskování při výrobě sýrů?
- b) Které typy sýrů se běžně voskují?
- c) Uveďte postup voskování sýrů.

4.11

Pan Čech při návštěvě specializované prodejny objevil sýr Halloumi. Zaujal ho fakt, že se při tepelné úpravě neroztéká. Rád by se proto o tomto produktu dozvěděl více informací.

- a) Jaký je technologický postup výroby sýra Halloumi?
- b) Co způsobuje jeho pevnou konzistenci během tepelné úpravy?

4.12

Paní Kolářová si na obalu sýru všimla následující informace „zraje 18 měsíců“. Zajímalo by ji, k jakým změnám dochází během procesu zrání sýrů.

- a) Jaké chemické a biologické procesy probíhají při zrání sýra?
- b) Ovlivňuje zrání chuť a strukturu sýrů?
- c) Na jakém druhu sýru by mohla paní Kolářová vidět tuto informaci? Jaké typy sýrů běžně zrají 18 nebo více měsíců?

4.13

Pan Novák by se rád dozvěděl, proč některé sýry mají díry zatím co jiné ne.

- a) Co způsobuje vznik děr v sýru a jaký je jejich technologický význam?
- b) Které druhy sýrů mají typické díry a čím je tento jev specifický?

4.14

Paní Machová objevila na dovolené v Itálii sýr burrata a zaujal ji krémový vnitřek tohoto sýra.

- a) Jaký je rozdíl mezi mozzarellou a burratou, pokud jde o složení a konzistenci?
- b) Jaké technologické postupy se při výrobě burraty používají, aby byla dosažena krémová konzistence?
- c) Do jaké kategorie sýrů se zařazuje burrata podle Vyhlášky č. 397/2016 Sb.?

4.15

Pan Veselý slyšel o sýrárnách vyrábějících sýr pouze z nepasterizovaného mléka a chtěl by vědět, zda jsou tyto produkty bezpečné.

- a) Jaké jsou hlavní výhody a rizika výroby sýrů z nepasterizovaného mléka?
- b) Jaké typy sýrů se tradičně vyrábějí z nepasterizovaného mléka a proč?

4.16

Jako velký milovník sýrů, jste se rozhodl začít podnikat v této oblasti. Z tohoto důvodu jste se rozhodli vyhledat následující informace o spotřebě vody a mléka v sýrařském průmyslu.

- a) Kolik litrů vody je potřeba k výrobě 1 kg sýra? Jaká je celková vodní stopa na výrobu 1 kg sýra?
- b) Kolik litrů mléka je potřeba k výrobě 1 kg sýra?

5 Med

5.1

Váš oblíbený včelář, od kterého kupujete med začal prodávat med s označením bio a Vás zajímá, jak se tento med liší od klasického medu, který měl v nabídce do teď. Požádáte ho proto, aby vám odpověděl na vaše dotazy.

- a) Jaký je rozdíl mezi klasickým medem a medem označeným značkou bio?
- b) Co musí jako výrobce splňovat, aby svůj med mohl označit značkou bio?

5.2

Zákazník, kterému jste prodali med ze svého hospodářství, za Vámi přijel se stížností, že jeho med zkrystalizoval a nyní si ho nemůže rozetřít na chléb. Med, který kupoval v tržní síti, byl totiž tekutý a lehce se natíral. Co byste mu řekli?

- a) Co je to krystalizace medu?
- b) Proč některé medy nekrystalizují?
- c) Jaký druh medu byste mu doporučili? Popište způsob jeho výroby.

5.3

Doslechli jste se, že tmavý med je oproti světlému kvalitnější a zdravější. Zeptali jste se proto vašeho známého, který je včelář, jestli je to pravda a zda máte kupovat raději tento med.

- a) Jaký je rozdíl mezi tmavým a světlým medem?
- b) Je tmavý med lepší než med světlý?

5.4

Na farmářských trzích jste narazili na stánek se včelími produkty, který Vás zaujal. Přišli jste se k němu proto více informovat o těchto produktech.

- a) Popište složení medu.
- b) S jakými včelími produkty se na trhu setkáme?
- c) Popište včelí pyl, propolis a mateří kašičku

5.5

Vaše známá se v televizi doslechla, že med patří mezi nejčastěji falšované potraviny. Přišla se k Vám jako ke včeláři zeptat, jak se medy falšují a čím by se měla řídit při koupi kvalitního medu.

- a) Jaké způsoby falšování medu znáte?
- b) Čím by se měla vaše známá řídit při koupi medu?

5.6

Jste zaměstnancem SZPI a řešíte stížnost spotřebitele, který na farmářských trzích zakoupil med, který po otevření pěnil. Med měl také divný pach po kvašení.

- a) Jaký med se mohlo jednat?
- b) Mohl být takový med prodán jako med k domácí spotřebě?
- c) Jaké jsou u medu požadavky na jakost?

5.7

V obchodě jste narazili na množství různých druhů medu, a proto se neumíte rozhodnout, který si koupíte.

- a) Jaké druhy medů znáte v souvislosti se způsobem jeho získávání nebo obchodní úpravy?
- b) Popište rozdíly získávání u medu vytočeného, plástečkového, vykapaného a filtrovaného a vliv těchto operací na kvalitu medu.

5.8

Na brigádě v pekárně jste si ve skladu potravin všimli, že med, který využíváte k přípravě pečiva je označen jako „pekařský“. Jelikož jste o takovém medu ještě neslyšela obrátila jste se s dotazy na svou kolegyni.

- a) Co je pekařský med?
- b) Odlišují se legislativní požadavky u medu klasického a medu pekařského?

5.9

Vaše kamarádka slyšela o zdravotních přínosech manukového medu a chce vědět, zda byste jí tento druh medu doporučili.

- a) Co je manukový med a odkud pochází? V jakých případech se doporučuje používat manukový med a proč?
- b) Jaké jsou vědecky podložené zdravotní výhody manukového medu?

5.10

Při návštěvě včelaře jste se dozvěděli o vlivu hydroxymethylfurfuralu (HMF) na kvalitu medu a jeho legislativním limitu. Zajímá Vás, proč je HMF v medu sledován a jak ho může ovlivnit.

- a) Co je hydroxymethylfurfural (HMF) a jak vzniká během zpracování a skladování medu?
- b) Jaké jsou legislativní limity obsahu HMF v medu a proč je důležité tyto limity dodržovat?
- c) Jak může být obsah HMF snížen nebo kontrolován při výrobě a skladování medu?

5.11

Zjistili jste, že med obsahuje řadu enzymů, které mu dodávají jedinečné vlastnosti a přispívají k jeho zdravotním účinkům. Chcete se dozvědět více o původu a funkci těchto enzymů a jak se jejich aktivita může změnit při zpracování medu.

- a) Jaké klíčové enzymy jsou přítomné v medu a jaké mají funkce? Jak tyto enzymy ovlivňují kvalitu, chuť a trvanlivost medu?
- b) Jaký vliv má zpracování, jako je zahřívání a skladování, na enzymatickou aktivitu v medu a co je důležité pro udržení její účinnosti?

5.12

Na farmářských trzích jste si všimli medu s označením „Český med“ a zajímá Vás, co toto označení znamená.

- a) Co je ochranná známka „Český med“ a jaké podmínky musí výrobce splňovat, aby ji mohl používat?
- b) Jaké výhody přináší ochranná známka „Český med“ pro spotřebitele z hlediska kvality a původu produktu?

5.13

Na sociální síti jste se dočetli o možné přítomnosti pyrrolizidinových alkaloidů (PA) v některých druzích medu a chcete vědět, jak tyto látky ovlivňují bezpečnost medu, a jak se do něj dostávají.

- a) Co jsou pyrrolizidinové alkaloidy (PA) a jak se mohou dostat do medu během jeho produkce?
- b) Jaké zdravotní riziko představuje konzumace medu s obsahem PA pro lidský organismus?
- c) Jaké metody a opatření mohou včelaři a výrobci použít k minimalizaci obsahu PA v medu a k ochraně spotřebitelů?

5.14

Ve Vašem okolí se rozšířilo onemocnění varroáza, které postihlo několik včelstev a máte obavy, aby se nákaza nerozšířila i na vaše úly. Chcete vědět více o této nemoci, jejích rizicích a možnostech ochrany.

- a) Co způsobuje varroázu, jak se šíří mezi včelstvy a jaké má příznaky?
- b) Jaké preventivní opatření lze přijmout, aby se varroáza nerozšířila do vašich úlů?
- c) Jaké jsou účinné možnosti léčby a kontrolních postupů pro zvládnutí varroázy bez ohrožení produkce medu?

5.15

Všimli jste si, že některé typy medu jsou prodávány jako „sušený med“ v práškové formě. Zajímá Vás, jaké jsou vlastnosti sušeného medu a jaké má využití oproti tekutému medu.

- a) Jak probíhá proces sušení medu a jaké látky se při něm zachovávají či ztratí?
- b) Jaké jsou hlavní výhody a nevýhody sušeného medu oproti klasickému tekutému medu, pokud jde o skladování, nutriční hodnoty a možnosti použití?
- c) V jakých odvětvích (např. potravinářství, kosmetika) se sušený med nejčastěji využívá a proč?

5.16

Dozvěděli jste se, že podávání medu kojencům může být rizikové, a chcete zjistit, z jakého důvodu se tato potravina nedoporučuje pro děti do jednoho roku.

- a) Proč je pro děti mladší jednoho roku konzumace medu riziková?
- b) Jaké zdravotní nebezpečí pro kojence představují spóry bakterie *Clostridium botulinum*, které mohou být v medu přítomny?

6 Živočišné tuky a rostlinné oleje

6.1

Váš soused se na Vás, jako na nutričního terapeuta obrátil s otázkou, zda je zdravější máslo nebo margarín, protože se na tom s manželkou neumí shodnout.

- Co jsou trans-mastné kyseliny a jak vznikají?
- Představují tyto mastné kyseliny ve stravě riziko?
- Je jejich výskyt v přírodě přirozený?
- Co je to margarín? Popište jeho výrobu.

6.2

Paní Nešťastná se neúspěšně snaží zhubnout, a proto se rozhodne vyřadit z jídelníčku všechny tuky.

- Charakterizujte živočišné tuky z chemického hlediska
- Jaký mají tuky vliv na zdraví člověka?
- Co víte o cholesterolu?

6.3

Paní Slámová si stěžovala své známé kvůli tomu, že z obchodů zmizel její oblíbený výrobek „pomazánkové máslo“, které konzumovala celé dětství. Ta jí odpověděla, že si tento výrobek stále kupuje, avšak pod názvem „tradiční pomazánkové“.

- Popište daný výrobek.
- Z jakého důvodu byl název tohoto výrobku změněn?
- Za jakých podmínek se smí na obalech používat označení „máslo“?

6.4

Jste zaměstnancem mlékárny a studentům na exkurzi máte vysvětlit, jak probíhá výroba másla.

- Popište výrobu másla.
- Jaký je rozdíl mezi čerstvým a stolním máslem?
- Co je to tříčtvrteční a polotučné máslo?

6.5

Hlásíte se na pozici laboranta SZPI do laboratoře tuků a olejů. Na pracovním pohovoru se Vás zeptají na následující otázky.

- Jaké metody stanovení rozkladných změn u tuků znáte? Vyjmenujte je a stručně popište.
- Jaké legislativní parametry se sledují u vytavených živočišných tuků? Kde tyto parametry najdeme?

6.6

Na pokladnu v supermarketu kde pracujete, za Vámi přišla zákaznice s reklamací másla, které se jí zkazilo i přesto, že bylo v záruce. Máslo skladovala na kuchyňské lince, aby se snadno roztíralo.

- Jaké vedlejší produkty vznikají při oxidaci lipidů?
- Jak lze oleje tuky chránit před oxidací?
- Jaký má oxidace vliv na živočišné a rostlinné tuky?

6.7

Vaše známá chce přejít na veganskou stravu a ptá se Vás, jestli jí hrozí nedostatek některých živin. Jako první Vás napadne problematika omega 3 a omega 6 mastných kyselin ve veganské stravě.

- Jaký je správný poměr omega 3 a omega 6 mastných kyselin a jaký je jejich skutečný příjem v populaci?
- Jaké zdroje potravin představují vhodný zdroj omega 3 MK? Vyměňte tři nejdůležitější omega 3 MK ve stravě.
- Je příjem těchto omega 3 MK dostatečný ve veganské stravě? Jak si mohou vegani kompenzovat nedostatek EPA DHA ve stravě?

6.8

Pan Novák si všiml, že poslední dobou se čím dál více setkává s kokosovým olejem v receptech i v obchodech. Slyšel, že je zdravější než jiné tuky, obává se však, že je to jen marketingový trik. Obrátil se proto na Vás s dotazem, zda je kokosový olej skutečně zdravější než jiné oleje.

- Co obsahuje kokosový olej a jaké druhy tuků v něm převažují?
- Jaký vliv má konzumace kokosového oleje na zdraví?
- Je vhodné kokosový olej používat na smažení?

6.9

Studentka biochemie dostala k vypracování seminární práci s názvem: „Rybí tuky a jejich vliv na zdraví“. Obrátila se na Vás, aby se ujistila, že chápe klíčové pojmy správně.

- Co je to DHA a EPA a jakou roli hrají v lidském těle?
- Které potraviny jsou nejlepšími zdroji těchto mastných kyselin?
- Jaký vliv má pravidelná konzumace rybího tuku na zdraví?

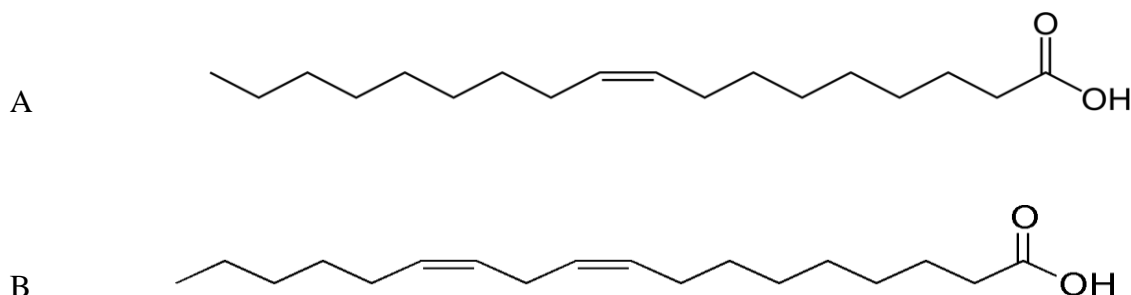
6.10

Pan Černý na zahradě pěstuje několik olivovníků a chtěl by začít vyrábět vlastní olivový olej.

- Jaké jsou hlavní benefity olivového oleje pro zdraví?
- Jaký je základní postup výroby olivového oleje?
- Jaké jsou rozdíly mezi olivovým olejem a živočišnými tuky, pokud jde o jejich vliv na kardiovaskulární zdraví?

6.11

Vaše sestra Vás požádala o pomoc s domácím úkolem z chemie, který je zaměřen na identifikaci následujících mastných kyselin:



Obrázek č. 3: Vzorce mastných kyselin.

- O jaký typ kyseliny se jedná (SAFA/MUFA/PUFA)?
- Pojmenuj kyselinu triviálním názvem. Které potraviny jsou bohaté na tyto kyseliny a jaký typ tuků (živočišné nebo rostlinné) jimi převážně disponuje?
- Pojmenuj kyselinu zkráceným zápisem (CN:M Δabc).
- Do jaké skupiny omega kyselin patří?

6.12

Paní Vondrová se na internetu dočetla o oleji z mikrořas *Schizochytrium* sp. Chtěla by se dozvědět více o jeho výhodách a použití v potravinách, proto se na Vás, jako odborníka na tuto problematiku, obrátila.

- O jaký olej se jedná a jak se vyrábí?
- Jaké výhody, z nutričního hlediska, tento olej nabízí ve srovnání s běžně využívanými oleji?
- Jaké jsou potenciální aplikace oleje z mikrořas v potravinářství?

6.13

Váš kolega se chystá koupit olej do kuchyně a neví, jaký je rozdíl mezi rafinovanými a nerafinovanými oleji.

- Jaké jsou hlavní rozdíly mezi rafinovanými a nerafinovanými oleji?
- Jaký vliv má rafinace na kvalitu a chuť oleje?
- Kdy je vhodnější používat rafinované a kdy nerafinované oleje v kuchyni?

6.14

Vaše kolegyně chce vědět více o olejích lisovaných za studena, protože je považuje za zdravější alternativy.

- Jaké jsou výhody lisování olejů za studena ve srovnání s rafinací?
- Obsahují oleje lisované za studena více nutričních látek?
- Jaké druhy rostlinných olejů se nejčastěji lisují za studena a jaké mají výhody pro zdraví?

6.15

Vaše přítelkyně si pořídila přepuštěné máslo (ghí) a chce vědět, jaké jsou jeho hlavní výhody a v čem se liší od běžného másla.

- a) Co je to ghí a jak se vyrábí?
- b) Jaké jsou výhody ghí oproti běžnému máslu z hlediska stability při vaření?
- c) Jaké jsou potenciální zdravotní benefity ghí?

7 3D tisk

7.1

Paní Nováková, která trpí alergií na lepek, si všimla nové služby v místní restauraci, kde nabízejí 3D tištěná jídla přizpůsobená specifickým dietním požadavkům. Restaurace používá technologii 3D tisku potravin k vytváření pokrmů na míru, které odpovídají přesným nutričním potřebám zákazníků, včetně bezlepkových variant.

- a) Jaké materiály (suroviny) jsou vhodné pro 3D tisk potravin a jaké vlastnosti musí mít, aby byly tisknutelné?
- b) Jaké typy extruderů a tiskových hlav jsou nejčastěji používány při 3D tisku potravin a jak ovlivňují přesnost tisku?
- c) Jak se řeší otázka konzistence a viskozity surovin, aby tisk probíhal plynule a bez ucpávání tiskových hlav?

7.2

Paní Horáková, vedoucí vývoje v potravinářské firmě, se rozhodla zavést 3D tisk potravin do výroby, aby mohla vytvářet unikátní tvary a textury pro své zákazníky. Během prvních pokusů si však všimla, že některé výtisky byly příliš měkké nebo nedržely správně svůj tvar. Tým inženýrů začal analyzovat různé parametry tisku, jako jsou teplota tiskové hlavy a tlak v extruderu, ale výsledky se stále lišily.

- a) Jaké klíčové parametry by měl tým kontrolovat a upravovat, aby zajistil konzistentní a kvalitní výsledky při 3D tisku potravin?
- b) Jak je zajištěna bezpečnost potravin při použití 3D tisku, zejména co se týče hygienických standardů tiskových zařízení?
- c) Jaké technologie post-processingových úprav (např. pečení, sušení) jsou používány po 3D tisku potravin a jak ovlivňují finální produkt?

7.3

Firma Food3D Solutions se rozhodla inovovat svou výrobní linku zavedením technologie 3D tisku potravin. Cílem bylo vyvinout novou řadu produktů, které by byly nejen vizuálně atraktivní, ale také nutričně hodnotné. Během vývoje však firma čelila mnoha technologickým výzvám, zejména v oblastech textury, chuti a nutriční hodnoty.

- a) Jaká jsou aktuální omezení 3D tisku potravin v komerčním prostředí?
- b) Jak může 3D tisk potravin změnit tradiční gastronomii a přinést nové formy kulinářských zážitků?
- c) Jak ovlivní rozšíření 3D tisku potravin potravinářský průmysl z hlediska udržitelnosti a výrobních procesů?

7.4

Paní Černá, nadšená cukrářka, si všimla, že její oblíbená cukrárna začala používat technologii 3D tisku k výrobě dezertů s unikátními tvary a složením. Cílem cukrárny je nejen oslovit zákazníky kreativními dezerty, ale také vyhovět specifickým dietním požadavkům, jako je snížení obsahu cukru nebo použití alternativních sladidel.

- a) Jaké výzvy vznikají při vývoji 3D tištěných dezertů, pokud jde o sladidla a jejich vlastnosti?
- b) Jaké techniky se používají pro optimalizaci tisku dezertů, aby bylo dosaženo žádoucí textury a vzhledu?
- c) Jaké výhody přináší 3D tisk potravin pro cukrářství z hlediska inovace a konkurenceschopnosti?

7.5

Paní Zelenková, odbornice na výživu v nemocnici, si uvědomila, že mnozí pacienti s poruchami polykání, jako je dysfagie, mají omezené možnosti stravy. Tyto potíže mohou výrazně ovlivnit kvalitu života pacientů a vést k podvýživě. V rámci svého výzkumu se rozhodla prozkoumat možnosti 3D tisku potravin jako způsobu, jak vytvořit snadno konzumovatelné a nutričně vyvážené jídlo.

- a) Jaké jsou specifické nutriční požadavky pacientů s poruchami polykání?
- b) Jaké přínosy může 3D tisk potravin přinést pacientům s poruchami polykání?
- c) Jaký je proces kalibrace 3D tiskárny pro potraviny, aby byla zajištěna rovnoměrná distribuce surovin a přesné vrstvení?

8 Řešení – Označování

1.1

Paní Hladká si při nákupu potravin všimla, že místní supermarket nabízí prošlé balené fermentované salámy. Výrobky nebyly nijak označeny, ani odděleny od ostatních potravin.

a) *Je možné takové výrobky prodávat?*

Pokud jde o potraviny s datem minimální trvanlivosti, mohou být za určitých podmínek prodávány, a to za předpokladu, že jsou zřetelně označeny jako prošlé a jsou stále bezpečné ke konzumaci. V případě fermentovaných salámů, pokud se jedná o produkty s datem minimální trvanlivosti, je nutné, aby byly jasně označeny a odděleny od čerstvých výrobků.

b) *Vysvětlete rozdíl mezi datem minimální trvanlivosti a datem použitelnosti.*

Datum minimální trvanlivosti je termín, do kterého si potravina uchovává své kvalitativní vlastnosti, jako je chuť, vůně či struktura, pokud je správně skladována. Po tomto datu může potravina ztratit na kvalitě, ale za určitých podmínek může být stále vhodná ke konzumaci.

Datum použitelnosti představuje hranici, po které se potravina může stát zdravotně závadnou. Jakmile toto datum uplyne, potravina již nesmí být prodávána ani konzumována.

c) *Za jakých podmínek mohou být na trh uváděny výrobky s prošlým datem minimální trvanlivosti?*

Potraviny, u kterých uplynulo datum minimální trvanlivosti, mohou být prodávány pouze tehdy, pokud:

- Jsou zřetelně označeny jako výrobky po uplynutí minimální trvanlivosti.
- Jsou odděleny od ostatních čerstvých produktů.
- Je zajištěno, že jsou stále zdravotně nezávadné (bezpečné).

1.2

Pan Matějka si v obchodním řetězci zakoupil balený sýr Gouda. Až doma si po jeho otevření všiml, že sýr obsahuje vlašské ořechy. Na obalu výrobku ani v jeho složení nejsou uvedeny.

a) *Který právní předpis se vztahuje k této problematice?*

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům. Toto nařízení stanovuje povinnosti výrobců týkající se označování potravin, včetně uvedení alergenů. Výrobci jsou povinni uvést veškeré složky, včetně potenciálních alergenů, na obalu potraviny, aby byla zajištěna bezpečnost spotřebitele.

b) *Patří ořechy mezi alergeny? Uved'te seznam alergenů.*

Ano, ořechy patří mezi **povinně uváděné alergeny**. Konkrétně jde o vlašské ořechy, lískové ořechy, mandle, kešu, pistácie, para ořechy, pekanové ořechy a makadamové ořechy. Seznam 14 povinně označovaných alergenů je následující:

1. Obiloviny obsahující lepek (pšenice, žito, ječmen, oves, špalda)
2. Korýši
3. Vejce
4. Ryby
5. Arašídy
6. Sója
7. Mléko a výrobky z něj (včetně laktózy)
8. Skořápkové plody (mandle, lískové ořechy, vlašské ořechy, kešu, para ořechy, pistácie, pekanové ořechy, makadamové ořechy)
9. Celer
10. Hořčice
11. Sezamová semínka
12. Oxid siřičitý a siřičitany
13. Vlčí bob (lupina)
14. Měkkýši

c) *Jak se označují alergeny na obalu výrobků?*

Alergeny musí být na obalu potravin jasně označeny v seznamu složek. Podle nařízení musí být zvýrazněny odlišným způsobem než zbytek složení, například tučně, kurzívou nebo podtržením, aby byly pro spotřebitele snadno rozpoznatelné. Pokud potravina nemá seznam složek, musí být alergeny označeny přímo vedle názvu potraviny.

1.3

Paní Adamcová Vás jako zaměstnance inspektorátu kontaktovala s otázkou zaměřenou na správnost označování potravin. V supermarketu narazila na výrobek smetanový jogurt s jahodami, který byl označen značkou kvality „Česká potravina“. Jako země původu potraviny bylo uvedeno Německo.

a) *Je tento výrobek označen správně? Uved'te pravidla pro dobrovolné označování potravin jako „Česká potravina“.*

Ne, tento výrobek není označen správně.

Aby potravina mohla být označena jako „Česká potravina“, musí splňovat následující podmínky:

- **Země původu surovin:** U produktů živočišného původu musí být surovina získaná výhradně z českých chovů, u produktů rostlinného původu musí být nejméně 75 % surovin vypěstováno v České republice.
- **Výrobní proces:** Potravina musí být vyrobena na území České republiky, a to včetně všech klíčových fází výroby.

Pokud je u tohoto smetanového jogurtu uvedeno Německo jako země původu, nemůže být správně označen jako „Česká potravina“.

b) *Který právní předpis se k tomuto vztahuje?*

K této problematice se vztahuje Zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích, který v rámci České republiky upravuje požadavky na označování potravin, včetně používání značky „Česká potravina“.

c) **Popiš, co jsou to značky kvality a jak je můžeme rozdělit.**

Značky kvality jsou dobrovolné označení, které má za cíl spotřebitelům usnadnit výběr potravin splňujících vyšší standardy kvality, bezpečnosti či původu. Tyto značky spotřebitelům poskytují záruku, že daný produkt splňuje určité normy nebo požadavky stanovené příslušnou autoritou či organizací.

Značky kvality můžeme rozdělit na:

1. **Národní značky kvality:**

- **Česká potravina:** Označuje potraviny, které splňují podmínky týkající se původu surovin a výroby na území ČR.
- **Klasa:** Uděluje Ministerstvo zemědělství ČR pro potraviny vysoké kvality vyrobené v ČR.
- **Regionální potravina:** Udělována za výrobky z konkrétních regionů ČR, které splňují vysoké kvalitativní standardy a mají regionální charakter.

2. **Evropské značky kvality:**

- **Chráněné označení původu (CHOP):** Označuje produkty, jejichž výroba, zpracování i příprava probíhají v daném geografickém regionu.
- **Chráněné zeměpisné označení (CHZO):** Produkty, které mají specifickou kvalitu nebo pověst spojenou s místem původu.
- **Zaručená tradiční specialita (ZTS):** Produkty, které mají specifické vlastnosti nebo tradiční složení a způsob výroby, bez ohledu na místo původu.

Každá z těchto značek představuje důvěru v kvalitu a původ potravin, což spotřebitelům usnadňuje rozhodování při nákupu.

1.4

Majitel firmy zaměřené na výrobu rostlinných alternativ Vás kontaktoval s otázkou, zda může svůj nový výrobek, luštěninové plátky, označit výživovým tvrzením „s nízkým obsahem nasycených tuků“. Spolu s otázkou Vám zaslal i následující výživové údaje na 100 g výrobku: Energetická hodnota 732 kJ/175,2 kcal; Tuky 10 g, z toho nasycené mastné kyseliny 1,1 g; Sacharidy 8,3 g, z toho cukry 0,4 g; Vláknina 7,2 g; Bílkoviny 13 g; Sůl 1,2 g.

a) **Co jsou to výživová tvrzení?**

Výživová tvrzení jsou informace uvedené na obalu potravin, které spotřebiteli poskytují specifické informace o výživových vlastnostech výrobku. Tato tvrzení odkazují na přítomnost, absenci nebo množství konkrétních živin (například tuků, cukrů, vlákniny) v potravine. Výživová tvrzení musí být v souladu s právními předpisy, zejména s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 o výživových a zdravotních tvrzeních při označování potravin.

b) **Může být u luštěninových plátků použito toto označení?**

Ano, výrobek může být označen tvrzením „s nízkým obsahem nasycených tuků“, protože splňuje podmínky pro toto tvrzení. Výrobek má na 100 g pouze 1,1 g nasycených mastných kyselin, což odpovídá požadavkům pro toto tvrzení.

c) Jaké jsou podmínky použití tvrzení „s nízkým obsahem nasycených tuků“?

Podle Nařízení (ES) č. 1924/2006 lze tvrzení „s nízkým obsahem nasycených tuků“ použít, pokud produkt splňuje následující podmínky:

- **Množství nasycených mastných kyselin a transmastných kyselin** nesmí být vyšší než **1,5 g na 100 g** u pevných potravin.
- **Obsah nasycených tuků** nesmí tvořit více než **10 % energetické hodnoty** produktu.

V případě luštěninových plátků s **1,1 g nasycených tuků na 100 g** je toto tvrzení přípustné, protože obsah nasycených tuků je pod stanoveným limitem a splňuje zákonné požadavky.

1.5

Paní Hrdličková během přípravy těsta na medovníky zjistila, že doma nemá dostatek medu. Rozhodla se proto navštívit místní obchod a zakoupit malou sklenici. Při prohlížení výrobku zjistila, že na kruhové etiketě s plochou < 80 cm² jsou informace o výrobku uvedeny velmi malým písmem, 0,8 mm, a chybí informace o výživových údajích. Paní Hrdličková se domnívá, že došlo k porušení legislativy, proto se rozhodla podat podnět na inspektorát.

a) Který právní předpis se zabývá označováním potravin?

Označování potravin se řídí **Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011** o poskytování informací o potravinách spotřebitelům. Toto nařízení stanovuje pravidla pro označování potravin, včetně velikosti písma, nutnosti uvádět výživové údaje a dalších povinných informací, aby spotřebitelé měli přístup k jasným a srozumitelným údajům o potravinách.

b) Jaké jsou legislativní požadavky na velikost písma?

Podle Nařízení (EU) č. 1169/2011 musí být velikost písma u povinných informací na obalu potravin minimálně 1,2 mm (měřeno jako výška malého písmene "x"). U malých obalů, které mají plochu menší než 80 cm², je povolena minimální velikost písma 0,9 mm. Pokud tedy etiketa na medu paní Hrdličkové má plochu menší než 80 cm², je velikost písma menší než 0,9 mm považována za porušení předpisů.

c) Musí výrobce u medu uvádět výživové údaje?

Ne, podle Nařízení (EU) č. 1169/2011 je med jednou z výjimek, u kterých není nutné uvádět výživové údaje. Med je čistá přírodní potravina s jednoduchým složením, takže výrobci nejsou povinni poskytovat výživové informace na etiketě.

1.6

Pan Zelenka si zakoupil květinový med přímo od výrobce v jeho hospodářství. Na etiketě se nacházely následující údaje; název „květinový med - vytočený“, výrobce (jméno, příjmení a adresa bydliště), množství a původ „CZ“. Z etikety mu není zřejmé, z jakého druhu rostlin byl med získán.

a) Bylo v tomto případě značení medu dostačující?

Podle Vyhlášky č. 76/2003 Sb. je označení rostlinného druhu, z něhož med pochází, nepovinné a může být použito, pokud je výrobek zcela nebo převážně z tohoto druhu získán. Při uvádění původu medu je zkratka „CZ“ nedostatečná, protože se nejedná o oficiální název země a takové označení nemusí být srozumitelné všem spotřebitelům. Původ

českého medu lze správně uvést jako „Česká republika“ nebo „Česko“. V uvedeném případě na obalu také chybí údaj o minimální trvanlivosti. Ta je u medu zpravidla delší než 18 měsíců, a proto postačuje údaj „Datum minimální trvanlivosti do konce: rok“, jak stanovuje Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům.

b) *Za jakých podmínek se může prodávat med přímo od výrobce?*

Prodej malého množství medu přímo v zemědělském podniku s označením „ze dvora“ je možný, pokud roční produkce medu nepřesáhne 2 tuny ročně. Takový med může výrobce prodávat ve své domácnosti, ve svém hospodářství, na tržnici nebo na tržišti nebo v místní maloobchodní prodejně. Med musí být vytočen a skladován v obalech, které splňují požadavky na balení potravin živočišného původu a nesmí být vystaven přímému slunečnímu záření.

c) *Které právní předpisy ošetřují potraviny dodávané výrobcem v malých množstvích?*

Prodej malých množství se řídí Zákonem č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon) a Vyhláškou č. 289/2007 Sb. o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropské unie.

1.7

Laboratorní analýzou bylo zjištěno, že vanilkový pudink s vysokým obsahem bílkovin, který byl na etiketě také označen jako „LACTOSE FREE“, ve skutečnosti obsahoval 25 g bílkovin a 50 mg laktózy na 100 g výrobku. Název výrobku byl na etiketě uvedený v anglickém jazyce „high-protein vanilla pudding“ a český překlad na etiketě nebyl přítomen. Byl tento výrobek označen v souladu s legislativními předpisy?

a) *V jakých právních předpisech najdeme hodnoty pro potraviny bez laktózy a s vysokým obsahem bílkovin? Uveďte hodnoty pro tato tvrzení.*

Podle Nařízení (ES) č. 1924/2006 o výživových a zdravotních tvrzeních při označování potravin může být výživové tvrzení, že potravina má vysoký obsah bílkovin, použito, pokud bílkoviny představují nejméně 20 % energetické hodnoty potraviny. Podle Vyhlášky č. 54/2004 Sb. o potravinách určených pro zvláštní výživu lze použít tvrzení, že potravina neobsahuje laktózu, pokud obsahuje nejvýše 10 mg laktózy ve 100 g výrobku. Tato vyhláška dále definuje potravinu s nízkým obsahem laktózy, ve které je maximální povolený obsah 1 g laktózy ve 100 g výrobku. Výrobek tedy nesplňuje požadavky a nesmí být označen jako bezlaktózový.

b) *Byl název „high-protein vanilla pudding“ v souladu s legislativou?*

Použití názvu „high-protein vanilla pudding“ při označování výrobku, by bylo v tomto případě rovněž nedostatečné, protože povinné informace o potravině musí být uvedeny v jazyce, který je snadno srozumitelný spotřebitelům v členských státech, kde je potravina uváděna na trh, tedy v českém jazyce.

1.8

Pan Hladový si zakoupil mozzarellu s označením Mozzarella di bufala Campana DOP (CHOP), protože se dočetl, že má vyšší obsah bílkovin a vápníku. Po otevření si však všiml, že mozzarella není tak tvrdá, jak očekával a připomíná mu spíše mozzarellu z kravského mléka. Balení obsahovalo 100 g mozzarely a 100 g nálevu. Pan Hladový pro jistotu ještě mozzarellu zvážil a zjistil, že po odkapání nálevu vážila 89 g, a proto se rozhodl pro podnět na SZPI. Laboratorním vyšetřením bylo zjištěno, že výrobek obsahoval 50 % buvolího a 50 % kravského mléka.

a) *Definujte pojem chráněné označení původu (CHOP)*

Chráněné označení původu (CHOP) je označení výjimečného zemědělského produktu nebo potraviny z určité oblasti nebo místa, jejichž kvalita nebo vlastnosti jsou dány specifickým zeměpisným prostředím. Po zápisu do rejstříku lze CHOP používat pro produkty a potraviny ve smyslu Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1143 o zeměpisných označeních pro víno, lihoviny a zemědělské produkty, jakož i zaručené tradiční speciality, a o nepovinných údajích o jakosti pro zemědělské produkty.

b) *V jakém právním předpisu najdeme záporné hmotnostní odchylky pro sýry?*

Záporné hmotnostní odchylky pro sýry jsou stanoveny ve Vyhlášce č. 397/2016 Sb., která určuje, že přípustná záporná hmotnostní odchylka pro sýry v nálevu po odkapání nálevu je 10,0 % pro jednotlivá balení do 250 g.

c) *Byla váha mozzarely v souladu s právním předpisem?*

Pro mozzarellu o stanovené hmotnosti 100 g a celkové hmotnosti balení 200 g je přípustná záporná hmotnostní odchylka 10 a hmotnost mozzarely tedy neodpovídá požadavkům legislativy.

d) *Jaké podmínky musí výrobek splňovat, aby mohl být označen daným způsobem?*

Mozzarella di bufala Campana s chráněným označením původu musí být vyrobena výhradně z čerstvého buvolího mléka a smí se vyrábět pouze v určitých oblastech Itálie. Mozzarella obsahující 50 % buvolího a 50 % kravského mléka nemůže nést chráněné označení původu ani název „mozzarella di bufala“.

1.9

Dne 20.4.2024 bylo laboratorní analýzou a organoleptickým hodnocením zjištěno, že olej označený jako extra panenský olivový olej měl hodnoty kyselosti (%) 1,3 a medián vad 2. Na oleji byla uvedena minimální trvanlivost do roku 2026.

a) *Jaké právní předpisy se zabývají problematikou olejů?*

Problematikou olejů se zabývá Vyhláška č. 397/2016 Sb. o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje a Nařízení (EU) 2022/2104, kterým se doplňuje Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013, pokud jde o obchodní normy pro olivový olej.

b) *Jaké kategorie charakteristik olivového oleje definuje příslušné nařízení? Byla kategorie olivového oleje v názvu v souladu s legislativou?*

Nařízení (EU) 2022/2104 uvádí tyto kategorie jakostních znaků: extra panenský olivový olej, panenský olivový olej, lampantový olivový olej, rafinovaný olivový olej, olivový olej složený z rafinovaného a panenského olivového oleje, panenský olivový olej z pokrutin,

rafinovaný olivový olej z pokrutin a olivový olej z pokrutin. U oleje označeného jako extra panenský olivový olej je maximální hodnota kyselosti $\leq 0,80$ % a medián 0,0 %. Olivový olej s těmito hodnotami splňuje legislativní podmínky pro panenský olivový olej a nesmí být označen jako extra panenský olivový olej.

c) *Bylo označení o trvanlivosti dostatečné? V jakých tvarech může být minimální trvanlivost na obalu uvedena?*

Doba použitelnosti extra panenského olivového oleje je Evropskou unií stanovena na 2 roky a postačuje údaj „minimální trvanlivost do konce (rok)“. Datum minimální trvanlivosti se uvádí v nekódované podobě v pořadí den, měsíc a případně rok. U potravin s trvanlivostí do tří měsíců však postačí den a měsíc, u potravin s trvanlivostí delší než tři měsíce, ale ne delší než 18 měsíců, postačí měsíc a rok a u potravin s trvanlivostí delší než 18 měsíců postačí rok.

1.10

Jako inspektor SZPI jste narazili na výrobek s názvem „jahodový syrovátkový protein“, který měl následující složení: Surovátkový proteinový koncentrát 91 %, sušený jahodový prášek 4 %, sušené maliny v prášku, přírodní aroma, sladidlo: steviol-glykosidy. Na obalu byly graficky vyobrazeny jahody a maliny a součástí etikety bylo taky zdravotní tvrzení „Bílkoviny přispívají k růstu svalové hmoty“.

a) *Co je to zdravotní tvrzení? Bylo tohle zdravotní tvrzení v pořádku?*

Zdravotním tvrzením se rozumí každé tvrzení, které uvádí, naznačuje nebo ze kterého vyplývá, že existuje souvislost mezi kategorií potravin, potravinou nebo některou z jejích složek a zdravím. Zdravotní tvrzení „Bílkoviny přispívají k růstu svalové hmoty“ je jedno ze schválených zdravotních tvrzení a může být použito pro potraviny, které jsou přinejmenším zdrojem bílkovin podle vymezení v tvrzení ZDROJ BÍLKOVIN na seznamu v příloze Nařízení (ES) č. 1924/2006.

b) *Bylo uvedené složení výrobku v souladu s legislativou?*

Složení nebylo dostatečné v případě sušených malin, u nichž nebylo uvedeno množství. I když název na obsah malin neodkazuje, údaj o množství dotyčné složky je uveden také v případě, že výrobce na tuto složku odkazuje v grafickém znázornění.

c) *V jakých případech je výrobce povinen poskytnout informace o množství složek?*

Množství složek nebo skupiny složek se uvede, pokud je složka uvedena v názvu potraviny nebo je spotřebitelem s tímto názvem obvykle spojována, pokud je složka na etiketě zvýrazněna slovy, vyobrazením nebo grafickým znázorněním nebo pokud je složka důležitá pro charakterizaci potraviny a pro její odlišení od produktu, s nímž může být zaměněna kvůli svému názvu nebo vzhledu.

1.11

Přišla za Vámi paní Nováková s dotazem, jak je to s využitím hmyzu v potravinách na území ČR?

a) *Jaký zákon reguluje uvádění hmyzu na trh Evropské unie a ČR?*

Uvádění hmyzu jako potraviny na trh Evropské unie je regulováno především Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2015/2283 o nových potravinách, které se zaměřuje na tzv. "nové potraviny" (novel foods). Tento předpis stanovuje podmínky pro bezpečnost

a schvalování nových potravin včetně jedlého hmyzu, který se v Evropě tradičně nekonzumoval.

Evropská unie

Nařízení (EU) č. 2015/2283 definuje hmyz a produkty z něj jako nové potraviny, což znamená, že musí projít specifickým schvalovacím procesem, než mohou být uvedeny na trh. Tento proces zajišťuje, že každá nová potravina je bezpečná pro spotřebitele, je řádně označena a nemá negativní vliv na veřejné zdraví.

Česká republika

V ČR jsou právní předpisy týkající se potravin harmonizovány s právem EU. Zde je za aplikaci evropských nařízení odpovědný zejména Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon vymezuje podmínky uvádění potravin na trh v ČR, a to včetně podmínek pro nové potraviny, mezi které jedlý hmyz patří.

b) Které druhy hmyzu jsou schválené pro uvádění na území EU?

Na území Evropské unie jsou v současné době schváleny následující druhy hmyzu pro lidskou konzumaci:

Moučný červ (*Tenebrio molitor*) – Larvální stadium žlutého moučného červa je schváleno jako potravina ve formě sušené nebo mražené, často využíváno do proteinových tyčinek nebo těstovin.

Saranče stěhovavá (*Locusta migratoria*) – Saranče je schváleno ve zmražené, sušené a práškové formě. Používá se v proteinových přípravcích, sušených směsích nebo práškových nápojích.

Cvrček domácí (*Acheta domestica*) – Tento druh cvrčka je povolený v celé EU jako mražený, sušený nebo práškový. Obvykle se přidává do pečiva, těstovin nebo snacků.

Potemník stájový (*Alphitobius diaperinus*) – Tento hmyz je povolen ve formě larvy, která se může použít jako proteinový doplněk v sušené nebo práškové formě.

Všechny tyto druhy prošly schvalovacím procesem Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA), který posuzoval jejich bezpečnost pro lidskou konzumaci.

c) Jaké jsou povinnosti označování potravin obsahující hmyz?

Potraviny obsahující hmyz musí být v Evropské unii označeny podle specifických pravidel, aby spotřebitelé byli informováni o přítomnosti hmyzích složek a mohli se rozhodnout na základě těchto informací. Povinnosti zahrnují:

Jasně uvedení druhu hmyzu: Na obalu musí být uveden přesný druh hmyzu (například „*Tenebrio molitor*“ nebo „*Acheta domestica*“) a forma, ve které je použit (sušený, práškový, mražený apod.).

Alergeny: Vzhledem k tomu, že hmyz může vyvolávat alergické reakce podobné jako koryši nebo roztoči, je nutné upozornit spotřebitele na možnost alergických reakcí. Na obalu by mělo být označení, že potravina „může vyvolat alergické reakce u osob alergických na koryše, měkkýše a produkty z nich“.

Země původu: Pokud je relevantní, měla by být uvedena země původu, aby byla zajištěna transparentnost pro spotřebitele.

Název a označení složení: Výrobek musí být označen jako „nová potravina“ a mít kompletní seznam složek, přičemž hmyz nebo jeho části musí být uvedeny v seznamu složek, včetně jejich konkrétního názvu.

Specifické pokyny k použití a uchování: Pokud je to nutné pro bezpečnost nebo kvalitu produktu, musí být uvedeny pokyny k uchování a použití.

Tato pravidla vycházejí z Nařízení (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům a jsou v souladu s Nařízením (EU) č. 2015/2283 o nových potravinách.

1.12

Při společném nákupu našli dva spolužáci VETUNI rostlinný produkt s obchodním názvem „kokosové mléko“ na etiketě. Probírali správné pojmenování alternativních produktů rostlinného původu názvy vyhrazenými pro mléko a mléčné produkty.

a) *Je správné používat v tomto případě název „kokosové mléko“? Jaký předpis umožňuje použití slova „mléko“ v názvu produktu čistě rostlinného původu?*

Použití názvu „kokosové mléko“ pro produkt čistě rostlinného původu je výjimkou, kterou povoluje legislativa Evropské unie. Obecně platí, že označení „mléko“ je podle evropských předpisů vyhrazeno pouze pro produkty živočišného původu. Tento předpis stanovuje Nařízení Rady (EU) č. 1308/2013 o společné organizaci trhů s produkty zemědělského odvětví, které definuje mléko jako „výlučně produkt dojení jedné nebo více krav“. Na základě tohoto nařízení je používání termínu „mléko“ pro rostlinné produkty obecně zakázáno.

b) *Jaké další produkty rostlinného původu mohou tvořit výjimku podle tohoto právního předpisu.*

V České republice platí stejná pravidla jako v celé Evropské unii, a to na základě Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013, které vymezuje používání názvů mléčných produktů. V zásadě je tedy i v ČR název „mléko“ vyhrazen pouze pro produkty živočišného původu (např. kravské, kozí, ovčí mléko).

1.13

Na obalu výrobku zahraničního původu byl umístěn štítek v českém jazyce s informací o složení výrobku.

a) *Kdo je odpovědný za správné umístění informací o produktu v rodném jazyce země, kde bude prodáván produkt dovážený ze zahraničí?*

Za správné umístění informací o produktu v rodném jazyce země, kde bude produkt prodáván, je odpovědný dovozce nebo distributor. Tento požadavek vyplývá z evropské legislativy o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, konkrétně z Nařízení (EU) č. 1169/2011, které stanovuje povinnost uvádět všechny povinné informace v úředním jazyce země, kde je produkt nabízen ke koupi.

Dovozce nebo distributor musí zajistit, že:

- Obal a etiketa obsahují veškeré povinné informace (název produktu, seznam složek, alergeny, země původu, výživové údaje atd.) v jazyce dané země, aby spotřebitelé rozuměli obsahu a složení výrobku.
- Informace jsou přesné a srozumitelné – aby nedocházelo k uvádění spotřebitelů v omyl ohledně charakteru, složení nebo vlastností produktu.

V případě nedodržení těchto povinností mohou dozorové orgány v zemi prodeje, například Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) v České republice, uložit pokuty nebo jiné sankce.

b) K jakým chybám došlo při překladu složek produktu do češtiny oproti originálnímu obalu?

Chybí informace o minimální trvanlivosti a uvedené množství chilli není správné.

1.14

Inspekce v jedné z prodejen s potravinami zaznamenala nesrovnalosti ve vystavení tučných výrobků rostlinného a živočišného původu.

a) Je výrobek rostlinného původu (na obrázku vlevo) správně umístěn na polici obchodu s potravinami? Proč?

Není, protože je umístěn vedle másla.

b) K jakému porušení zákona došlo v tomto případě?

V tomto případě došlo k porušení zákona o ochraně spotřebitele, konkrétně předpisů o správném označování potravin. Pokud byl produkt nesprávně umístěn vedle másla, může to být považováno za klamání spotřebitele, jelikož může vést k mylnému dojmu, že se jedná o podobný nebo stejný produkt jako máslo. Tento typ porušení spadá pod Nařízení (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům a Zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele v České republice, které vyžadují jasné, pravdivé a neklamavé informace o povaze a složení potravin.

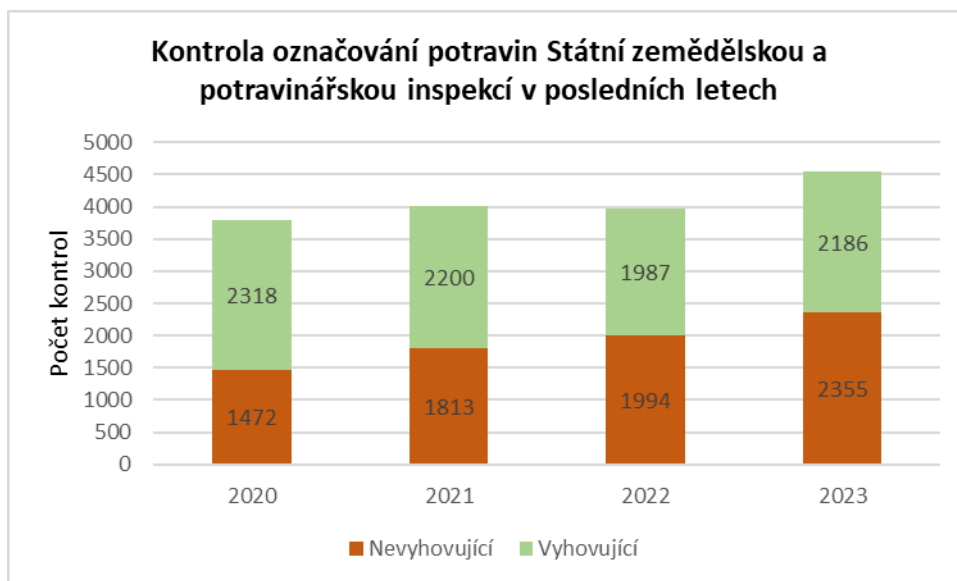
1.15

Jako absolvent studijního programu bezpečnost a kvalita potravin se ucházíte o práci u Státní zemědělské a potravinářské inspekce. Co víte o její činnosti na úrovni označování potravin?

a) U kterých potravin může vykonávat kontrolu označování potravin Státní zemědělská a potravinářská inspekce v tržní síti?

Státní zemědělská a potravinářská inspekce v tržní síti provádí kontrolu označování všech balených potravin, včetně masa a masných výrobků, ale i nebaleného pečiva nebo zeleniny a ovoce. V případě oblužných pultů, kde dochází ke zpracování masa, je však kontrola prováděna Státní veterinární správou.

b) Kolik kontrol označování potravin bylo vykonáno v letech 2020, 2021, 2022 a 2023 Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí? Kolik šarží bylo nevyhovujících?



Graf č. 1: Výsledky kontrol označování potravin Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí.

1.16

Paní Novotná si zakoupila balení sterilovaných okurek, u kterého byla uvedena pouze celková hmotnost výrobku včetně nálevu, ale chyběla čistá hmotnost okurek. Nebyla si jistá, zda je takové označení správné a rozhodla se obrátit na inspektorát.

a) *Jaké jsou požadavky na označení čisté hmotnosti produktů prodávaných v nálevu podle Nařízení (EU) 1169/2011?*

Podle Nařízení (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům se požadavky na označení čisté hmotnosti produktů prodávaných v nálevu řídí následujícími pravidly:

Čistá hmotnost: Na etiketě musí být uvedena čistá hmotnost produktu bez nálevu. To znamená, že by měla být jasně označena hmotnost samotného výrobku, například „Čistá hmotnost: 250 g“.

Celková hmotnost: Pokud je to relevantní, může být uvedena i celková hmotnost produktu včetně nálevu, ale musí být jasně oddělena od čisté hmotnosti.

Způsob měření: Čistá hmotnost by měla být vyjádřena v jednotkách hmotnosti (například gramech nebo kilogramech) a měla by být snadno čitelná.

Přehlednost a srozumitelnost: Označení musí být jasné a přehledné, aby spotřebitel mohl snadno porozumět informacím.

Zohlednění nátlaku a dalšího zpracování: Pokud výrobek ztrácí hmotnost při zpracování nebo kvůli odpařování, mělo by být toto zohledněno v označení.

b) *Jak by měla být na obale výrobků v nálevu uvedena hmotnost?*

Pokud se balená potravina, včetně zmrazených produktů, nachází v nálevu, musí být na obalu uvedena nejen celková hmotnost, ale také hmotnost pevné části po odkapání nálevu nebo procentuální podíl této pevné části. Pokud se část pevného podílu při zpracování dostává do nálevu, musí být na obalu uveden hmotnostní podíl pevné složky, který byl vložen před zpracováním, a tato informace by měla být na obalu jasně označena.

c) Proč je důležité uvádět obě hmotnosti u produktů prodáváných v nálevu?

Uvedení obou hmotností u produktů prodáváných v nálevu zajišťuje transparentnost pro spotřebitele, umožňuje jim lépe porozumět obsahu výrobku a porovnat hodnotu mezi různými produkty. Tento požadavek také chrání spotřebitele před možným klamáním a je v souladu s právními předpisy o označování potravin.

9 Řešení – Masné výrobky

2.1

Inspektoři Státní zemědělské a potravinářské inspekce (SZPI) při kontrole maloobchodní provozovny v Brně, zjistili v mletém mase zbytková množství dusitanu sodného v množství 80 mg/kg díla.

a) Jaké je přípustné dávkování a rezidua dusitanů v tepelně neopracovaných výrobcích?

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1333/2008 o potravinářských přídatných látkách stanovuje maximální povolené množství dusitanů u tepelně neopracovaných výrobků následovně:

Pro tepelně neopracované masné výrobky je přípustné přidání dusitanů (převážně ve formě dusitanu sodného) v množství maximálně 150 mg/kg. Rezidua dusitanů, tedy množství přetrvávající v konečném výrobku, by však neměla přesáhnout hodnotu 50 mg/kg, a to zejména kvůli zdravotním rizikům spojeným s nadměrným příjmem. V uvedeném případě inspektoři SZPI zjistili v mletém mase obsah dusitanu sodného v množství 80 mg/kg, tím pádem došlo k porušení platné legislativy.

b) Jaké jsou funkce dusitanů v masných výrobcích?

- **Antimikrobiální ochrana:** Dusitany pomáhají inhibovat růst nebezpečných bakterií, jako je *Clostridium botulinum*, které jsou schopny produkovat botulotoxin.
- **Barvotvorný účinek:** Dusitany reagují s myoglobinem v mase, čímž vytvářejí stabilní růžovo-červenou barvu, která je pro spotřebitele vizuálně atraktivní. Tato reakce zajišťuje, že výrobky si udržují příjemnou barvu i během skladování.
- **Chuť a aroma:** Dusitany ovlivňují chuťové vlastnosti masných produktů. Přispívají ke specifickému aroma, které je pro uzené a solené výrobky charakteristické.

c) Co je methemoglobinémie? Jaká jsou rizika vzniku?

Methemoglobinémie je zdravotní stav, při kterém dochází ke zvýšení hladiny methemoglobinu v krvi. Methemoglobin je forma hemoglobinu, která má sníženou schopnost vázat kyslík, což vede ke sníženému přenosu kyslíku do tkání. Tento stav může způsobit příznaky jako dušnost, únavu, cyanózu (modrání kůže a sliznic), a ve vážných případech dokonce ohrožení života. Riziko vzniku je vyšší u citlivých skupin, jako jsou malé děti (do věku přibližně 4 měsíců) a těhotné ženy.

2.2

Při grilování se panu Překvapilovi zdála podezřelá kvalita masného výrobku prodávaného pod chráněným názvem špekáček. Oznámil své obavy SZPI ČR. Laboratoř zjistila vysoký obsah vápníku, který je hlavní stopou po strojním oddělení masa od kostry.

a) Lze produkt obsahující SOM prodávat pod názvem špekáček?

Ne, produkt obsahující strojně oddělené maso (SOM) nemůže být prodáván pod názvem „špekáček.“ V České republice jsou špekáčky chráněny jako tradiční masný výrobek, který musí splňovat přísná kritéria složení, přičemž SOM není v tomto výrobku povolen. Výjimkou je špekáček drůbeží, kde je použití SOM povoleno.

b) *Jaké právní předpisy upravují složení špekáčku?*

Složení a kvalita špekáčku jsou v České republice regulovány **Vyhláškou č. 69/2016 Sb.**, která stanoví požadavky na maso, masné výrobky, ryby a produkty rybolovu, v platném znění. Tato vyhláška uvádí složení a specifikace jednotlivých masných produktů včetně tradičních specialit.

c) *Jaké je maximální povolené množství tuku ve špekáčcích?*

Špekáček nesmí obsahovat více než 45 % tuku z celkové hmotnosti výrobku.

2.3

Pan Nováček koupil k večeři balenou šunku popsanou jako nejvyšší jakosti. Doma se mu ale po jídle udělalo špatně. Měl příznaky podobné alergické reakci, kterou má po požití sójových bobů, na které je alergický. Laboratorní rozbor potvrdil přítomnost sóji v šunce.

a) *Může šunka nejvyšší jakosti obsahovat sóju nebo jiné rostlinné bílkoviny?*

Ne, šunka označená jako „nejvyšší jakosti“ nesmí obsahovat sóju ani jiné rostlinné bílkoviny.

Ve všeobecnosti šunka nejvyšší jakosti musí obsahovat minimálně 16 % čisté svalové bílkoviny a nesmí obsahovat barviva, vlákninu, škrob (včetně škrobu modifikovaného pomocí fyzikálních či enzymových postupů), rostlinné a jiné živočišné bílkoviny a další látky, které zvyšují obsah bílkovin ve výrobku.

b) *Který právní předpis určuje složení šunky nejvyšší jakosti?*

Složení a kvalitu šunky nejvyšší jakosti v České republice upravuje Vyhláška č. 69/2016 Sb. Ministerstva zemědělství, v platném znění. Tato vyhláška přesně definuje jakostní požadavky pro různé druhy šunek včetně „nejvyšší jakosti“, „výběrové“ a „standardní“.

c) *Do jaké kategorie masných výrobků patří šunka nejvyšší jakosti?*

Šunka nejvyšší jakosti patří do kategorie tepelně opracovaných masných výrobků.

2.4

Paní Smejkalová nebyla spokojena se senzorickými vlastnostmi zakoupené parmské šunky. Zdálo se jí, že šunka je "málo vysušená". Tak se rozhodla věc oznámit SZPI ČR. Laboratorní rozbor ukázal příliš vysokou aktivitu vody, vyšší než maximální přípustný limit.

a) *Do jaké kategorie masných výrobků patří parmská šunka?*

Parmská šunka patří mezi trvanlivé fermentované masné výrobky. Jedná se o celosvalovou šunku, která získává trvanlivost sušením, které může trvat až 2 roky. Jedná se o italský výrobek, který nese ochrannou známku Chráněné označení původu. V Itálii je tento produkt známý pod názvem Prosciutto di Parma. Její výroba je spojena s oblastí města Parma.

b) *Jaká je maximální povolená hodnota vodní aktivity pro produkty v této kategorii?*

Maximální hodnota vodní aktivity pro trvanlivý fermentovaný masný výrobek je 0,93. Minimální trvanlivost pro tuto kategorii je 21 dní při teplotě nad 20°C.

c) *Jak lze dosáhnout trvanlivosti tepelně neupravených masných výrobků?*

Trvanlivosti tepelně neupravených masných výrobků lze dosáhnout fermentací, zráním, sušením nebo uzením nebo jejich kombinací.

2.5

Laboratorní rozbor prokázal benzo-(a)-pyren v uzené makrele v množství 3,86 µg/kg.

a) *Jaký je přípustný obsah benzopyrenu v uzené rybí svalovině?*

Benzo(a)pyren je látka ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU), která se nachází v grilovaných a uzených výrobcích. S využitím moderních technologií uzení však může dojít ke snížení jeho obsahu. Přípustný obsah benzopyrenu v uzené rybí svalovině je stanoven Nařízením Komise (EU) 2023/915, které stanoví maximální limity některých kontaminantů v potravinách a představuje maximálně 2,0 µg/kg.

b) *Jaká jsou zdravotní rizika konzumace produktů obsahujících vysoké koncentrace benzopyrenu?*

Benzo(a)pyren je klasifikován jako lidský karcinogen skupiny 1. Jeho účinky na lidské zdraví jsou silně karcinogenní a mutagenní.

2.6

Váš známý se na internetu dočetl že strojně oddělené maso (SOM) obsahuje zbytky peří a úlomky kostí. Rozhodl se tedy, že se začne produktům s obsahem SOM vyhýbat. Co byste mu k tomu jako potravinář řekl?

a) *Jaké požadavky musí splňovat surovina k výrobě SOM?*

Suroviny používané k přípravě SOM musí splňovat požadavky na čerstvé maso a k výrobě SOM nesmí být použity běháky, kůže z krku a hlava u drůbeže a u ostatních zvířat kosti hlavy, končetiny, chvost, stehenní kost, holenní kost, lýtková kost, kost pažní, kost vřetenní a kost loketní.

b) *Jaké druhy SOM znáte? Popište jejich výrobu a rozdíly mezi nimi. Jaké požadavky musí splňovat?*

Na základě způsobu výroby rozlišujeme vysokotlaké a nízkotlaké SOM. Vysokotlakou separací dochází k narušení struktury kostí za použití vyššího tlaku (100 – 400 barů). Takové SOM má horší vlastnosti a údržnost, vyšší výtěžnost a vyšší obsah vápníku. Nízkotlaké SOM se získává tlakem do 100 barů a nedochází k porušení struktury kostí. Strojní oddělení musí být provedeno ihned po vykostění a v případě vysokotlakého SOM může být provedeno i po skladování při teplotách do 2 °C nebo – 18 °C.

c) *V jakých výrobcích mohou být jednotlivé druhy SOM použity? Počítá se obsah SOM do celkového obsahu masa v masných výrobcích?*

Pokud nízkotlaké SOM splňuje mikrobiální požadavky pro mleté maso, může být použito i k výrobě masných polotovarů a při jejich nesplnění pouze do masných výrobků. SOM získané vysokotlakou separací lze použít pouze v masných výrobcích. Obsah strojně odděleného masa se v masných výrobcích do celkového obsahu masa nezapočítává.

2.7

Pracujete jako zaměstnanec v hypermarketu a řešíte stížnost zákazníka, který se k Vám vrátil z toho důvodu, že u vás zakoupil zkažené hovězí maso balené v modifikované atmosféře. To mělo po rozbalení tmavě šedou barvu a proto musí být zkažené, protože čerstvé hovězí maso musí mít vždy barvu červenou. Jak byste danou situaci řešili?

a) Co způsobuje červenou barvu hovězího masa? Jaká je jeho přirozená barva?

Přirozená povrchová barva u červených druhů masa je tmavě červená až šedočervená. Kvůli zvýšení atraktivnosti barvy pro spotřebitele je však snaha o světlou růžovočervenou barvu. To lze dosáhnout pomocí balení masa do ochranné atmosféry s vysokým obsahem kyslíku. Vysoké koncentrace kyslíku (80 %) způsobují oxidaci svalového barviva myoglobinu na oxymyoglobin, čímž se zajistí růžovočervená barva masa.

b) V jakých formách se může vyskytovat myoglobin?

Myoglobin se může vyskytovat ve více formách a to jako oxymyoglobin, kdy je na atom železa navázán kyslík. Pokud by se takové maso umístilo z modifikované atmosféry na vzduch, došlo by k oxidaci dvojmocného železa na trojmocné za vzniku metmyoglobinu s hnědočervenou barvou masa. V případě masa baleného ve vakuu bez přítomnosti kyslíku se pak myoglobin mění na svoji redukovanou formu deoxymyoglobin s nachově červenou barvou.

c) Vysvětlíte barvy hovězího masa ve vztahu k vakuovému balení a k balení v modifikované atmosféře. Je maso v modifikované atmosféře vždy červené?

Jasná červená barva je v modifikované atmosféře dosažena vysokou koncentrací kyslíku avšak na místech, kde se maso dotýká nebo na místě, kde se překrývají plátky masa, dochází k zabránění přístupu kyslíku a maso v těchto místech nemusí být růžovočervené.

2.8

Masné výrobky patří mezi jeden z nejvýznamnějších zdrojů sodíku v dietě. Z toho důvodu jste se rozhodli, že si vyrobíte domácí sušenou šunku s nižším obsahem soli.

a) Jaké funkce plní sůl v masných výrobcích?

Kromě zvýraznění chuti představuje sůl v masných výrobcích mnoho dalších funkcí. Nejdůležitější funkcí je rozpuštění myofibrilárních bílkovin, ke kterému dochází již při koncentracích soli 1,2 %. Přídavkem soli se také zlepšuje textura masných výrobků a snižuje aktivita vody A_w . Přídavek soli představuje důležitou bariéru proti nežádoucím mikroorganismům v mnoha masných výrobcích.

b) Jaké typy solení celosvalových výrobků znáte? Jednotlivé typy popište.

Mezi typy solení celosvalových výrobků patří solení na sucho, solení lákem nebo vstříkávání soli do masa. Při solení na sucho jsou kusy masa nasoleny a ponechány k sušení. Tento typ solení je zdlouhavější a asi po 2 až 3 týdnech se solení opakuje, protože část soli z prvního solení je odstraněna společně s vodou, která z masa odchází v procesu sušení. V procesu solení v láku není sůl aplikována přímo na povrch masa, ale maso je naopak vkládáno do láku, který představuje roztok NaCl s koncentrací 20 – 24 %. Délka solení závisí na velikosti jednotlivých kusů masa a jeden kilogram masa se průměrně prosoluje přibližně 2 dny. Nejrychlejším způsobem solení je solení vstříkáváním pomocí injektorů.

V tomto případě je roztok soli ihned vnesen do masa. K dosažení požadované slanosti se nakonec ještě přidává sůl na povrch masa.

c) *Popište výrobu sušených šunek.*

V prvním kroku výroby sušených šunek probíhá solení s následnou infuzí soli napříč celým kusem masa. Délka prosolování závisí na zvoleném typu solení. Po procesu nasolování a snížení hodnoty aktivity vody pod 0,95 následují procesy zrání, sušení nebo uzení. V procesu zrání jsou kusy uloženy do prostředí s teplotami 22 až 24 °C k nastartování enzymatické aktivity a po několika dnech je teplota postupně snížena. Následuje proces sušení, jehož rychlost závisí na faktorech jako je rychlost proudění vzduchu, teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu. Během sušení dochází ke ztrátě hmotnosti a také k tvorbě chuti a aroma.

2.9

Paní Nováková si všimla bombáže na konzervě masného výrobku a neví, zda je taková konzerva zdravotně nezávadná. Kontaktovala proto SZPI, aby zjistila, zda ji po otevření může stále konzumovat.

a) *Jaké druhy bombáže znáte?*

Bombáž na konzervě může mít řadu příčin a to konkrétně mikrobiologickou, chemickou nebo fyzikální. Při mikrobiologické bombáži je obsah konzervy zdravotně závadný a vyboulení víčka je v tomto případě způsobeno tlakem plynů, které vznikají rozkladnou činností mikroorganismů přítomných v konzervě. Příčinou bývá nedostatečné tepelné ošetření, které nebylo dostatečné k usmrcení mikroorganismů. Chemická bombáž vzniká v procesu chemické reakce mezi obsahem konzervy a obalem, při které se uvolňuje vodík. Obsah takové konzervy je zdravotně závadný. Fyzikální bombáž může vznikat při sterilizaci, přeplnění nebo nedoplnění konzervy i při nepřiměřeném mechanickém tlaku při manipulaci a přepravě. Jedná se o takzvanou nepravou bombáž.

b) *Jaký je rozdíl mezi konzervou a polokonzervou?*

Konzerva představuje vzduchotěsně uzavřený výrobek ošetřený sterilizací, oproti které je polokonzerva ošetřena pouze pasterizací. Konzerva musí být tepelně ošetřena ve všech částech na teplotu, která odpovídá účinku teploty 121 °C po dobu minimálně 10 minut. Polokonzerva musí být tepelně ošetřena ve všech částech na teplotu, která odpovídá účinku teploty 100 °C po dobu minimálně 10 minut. Konzervy představují výrobky s delší trvanlivostí, které mohou být skladovány při pokojové teplotě a polokonzervy se skladují při chladničkových teplotách s dobou trvanlivosti do 6 měsíců.

2.10

PCR analýzou bylo zjištěno, že masný výrobek označený jako šunka-standard s deklarovaným složením: vepřové stehno – stehno (75 %), pitná voda, jedlá sůl, cukr, dusitan sodný, obsahoval kromě vepřového masa i maso kuřecí.

a) *Do jakých jakostních tříd se dělí šunky? Jednotlivé třídy definujte.*

Vyhláška 69/2016 Sb. rozlišuje tři jakostní třídy šunek a to šunka nejvyšší jakosti, výběrová a šunka standard. Jednotlivé třídy mají definované charakteristické znaky jakosti, kde jsou definovány nepovolené suroviny k výrobě, jakož i obsah čistých svalových bílkovin, které musí jednotlivé třídy splňovat. Pro šunky nejvyšší jakosti to je minimálně 16 % ČSB,

u šunky výběrové minimálně 13 % ČSB a u šunky standard minimálně 10 % ČSB. Nejvíce nepovolených látek najdeme v šunce nejvyšší jakosti, u které se nepřipouští použití barviv, vlákniny, škrobu (včetně škrobu modifikovaného pomocí fyzikálních či enzymových postupů), rostlinných a jiných živočišných bílkovin a dalších látek, které zvyšují obsah bílkovin ve výrobku. U šunky výběrové se nepřipouští použití barviv, vlákniny (s výjimkou přírodních zahušťovadel karagenanu a gumy euchemy), škrobu (včetně škrobu modifikovaného pomocí fyzikálních či enzymových postupů), rostlinných a jiných živočišných bílkovin a dalších látek, které zvyšují obsah bílkovin ve výrobku. U šunky třídy standard je použití těchto složek povoleno.

b) Definujte pojem čistá svalová bílkovina.

Čistá svalová bílkovina je specifikována jako takzvaná čistá bílkovina, která pochází z masa bez nízkomolekulárních nebílkovinných dusíkatých látek po odečtení obsahu kolagenu. ČSB se vypočítá odečtením rostlinných bílkovin a bílkovin pojivových tkání od celkové bílkoviny.

c) Jaké smyslové požadavky musí splňovat výrobek s označením „šunka“.

Mezi smyslové požadavky na šunku patří konzistence, která má být ucelená a soudržná, vzhled v nákreji má odpovídat druhu použitého masa a vůně a chuť má být typická pro šunku, přiměřeně slaná a lahodná.

d) Jakým způsobem mohou být na trh uváděny šunky jiných druhů zvířat?

Názvem „šunka“ se rozumí masný výrobek z vepřového masa a šunky vyrobené z jiného než vepřového masa musí být v názvu označeny živočišným druhem a částí jatečného těla, ze které pocházejí.

2.11

Společnost "Tradiční uzeniny" se specializuje na výrobu různých uzených produktů, jako jsou šunky, klobásy a slanina. V rámci své strategie na zvýšení kvality produktů se rozhodli přehodnotit a zmodernizovat své uzenářské procesy. Vedoucí výroby, pan Novotný, se obrátil na odborníky v oblasti technologie uzení.

a) Jaké jsou různé metody uzení?

Uzení je tradiční způsob konzervace a aromatizace masa, který lze provádět několika metodami:

Studené uzení (při teplotě 15–30 °C): Tento proces trvá několik dní až týdnů a poskytuje jemnou chuť s výrazným aroma kouře. Používá se u výrobků, které nevyžadují vaření, jako jsou některé druhy slanin a syrové klobásy. Výrobek se stává trvanlivějším, ale zůstává tepelně neopracovaný.

Teplé uzení (při teplotě 40–60 °C): Tento proces trvá několik hodin až dnů a je běžný u šunek a klobás, kde je požadována tepelná úprava spolu s typickým kouřovým aroma. Udržuje jemnou strukturu masa a zajišťuje dostatečnou konzervaci.

Horké uzení (při teplotě 60–120 °C): Tento způsob je rychlý a obvykle trvá několik minut až hodin. Horké uzení zajišťuje úplné prohřátí a konzervaci výrobků, což je vhodné pro klobásy, některé druhy ryb nebo slaninu. Tato metoda však zanechává méně intenzivní chuť kouře než studené a teplé uzení.

Uzení tekutým kouřem: Jedná se o alternativní metodu, při které je na povrch masa aplikován roztok kouřových látek. Tento způsob je rychlý, přesný a ekologičtější, ale nevytváří tradiční chuť uzeného produktu.

b) Jaké jsou klíčové přísady, které ovlivňují proces uzení a jaká kritéria musí splňovat?

- **Dřevo na uzení:** Druh dřeva (např. dub, buk, jabloň, třešeň) významně ovlivňuje chuť a vůni uzených výrobků. Každý druh dřeva poskytuje specifické aroma. Dřevo by mělo být přírodní, bez chemických příměsí a mělo by být dobře vysušené, s nízkým obsahem pryskyřic, aby nedocházelo k tvorbě škodlivých látek.

- **Sůl:** Použití soli pomáhá konzervovat maso a stabilizovat jeho barvu. Sůl zároveň napomáhá snížení obsahu vody v mase, čímž přispívá k delší trvanlivosti a intenzivnější chuti.

- **Koření a marinády:** Směsi koření, jako je česnek, pepř a jalovec podporují aromatizaci výrobku. Při použití marinád nebo nálevů se do masa dostává vlhkost a další chutě, což zvyšuje chuťovou bohatost a zlepšuje strukturu.

c) Jak ovlivňují parametry jako teplota a čas uzení organoleptické vlastnosti konečného výrobku?

- **Teplota:** Nižší teploty při studeném uzení poskytují intenzivnější kouřovou chuť a dlouhotrvající vůni, zatímco vyšší teploty při teplém a horkém uzení způsobují jemnější chuť a měkčí texturu. Při vysokých teplotách dochází k rychlému prohrátí a konzervaci, což však může mírně omezit hloubku kouřového aroma.

- **Čas:** Delší doba uzení vytváří výrobek s výraznějším kouřovým aroma a tmavší barvou, ale může způsobit sušší texturu. Krátká doba při horkém uzení dodává jen jemné aroma kouře a udržuje šťavnatější strukturu masa.

2.12

Do nové firmy zaměřené na výrobu masných výrobků jste byl přijat na pozici technologa zpracování masa. Vaším úkolem je zpracovat plán výroby selského salámu a vysočiny.

a) Jaké skupiny masných výrobků rozlišujeme podle Vyhlášky č. 69/2016 Sb.? Do které z těchto skupin patří selský salám a vysočina?

Selský salám i vysočina patří do kategorie trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků

1. Tepelně opracované masné výrobky - zpracovaný masný výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut,

2. Tepelně neopracované masné výrobky - zpracovaný masný výrobek určený k přímé spotřebě bez další úpravy, u něhož ve všech částech neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku odpovídající působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut,

3. Tepelně neopracované masné výrobky pro tepelnou úpravu - zpracovaný masný výrobek určený k tepelné kuchyňské úpravě, u něhož ve všech částech neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku odpovídající působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut

4. Trvanlivé tepelně opracované masné výrobky - masný výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut a navazujícím technologickým opracováním, zráním, uzením nebo sušením za definovaných podmínek došlo k poklesu aktivity vody na hodnotu

$a_w(\max.) = 0,93$ a k prodloužení minimální doby trvanlivosti na 21 dní při teplotě skladování plus 20 °C a za případně dalších skladovacích podmínek,

5. Fermentované trvanlivé masné výrobky - zpracovaný masný výrobek tepelně nepracovaný určený k přímé spotřebě, u kterého v průběhu fermentace, zrání, sušení, popřípadě uzení za definovaných podmínek došlo ke snížení aktivity vody na hodnotu $a_w(\max.) = 0,93$, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě plus 20 °C a za případně dalších skladovacích podmínek,

6. Konzerva - výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, sterilovaný,

7. Polokonzerva - výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, pasterovaný.

b) Uved'te základní suroviny pro výrobu těchto produktů.

Základní suroviny pro výrobu selského salámu a vysočiny jsou:

- Vepřové maso
- Hovězí maso
- Vepřový tuk
- Sůl (včetně dusitanové soli – tzv. rychlosůl pro konzervaci a zajištění typické růžové barvy)
- Koření (pepř, paprika, česnek, případně další směsi)
- Kultura mléčných bakterií nebo jiných mikroorganismů pro fermentaci (u fermentovaných výrobků)
- Konzervační látky (volitelné, podle požadované trvanlivosti)

c) Upravuje legislativa požadavky na jakost a složení masných výrobků?

Legislativa upravuje jakost a složení masných výrobků. Vyhláška č. 69/2016 Sb. a další právní předpisy (jako například Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004) stanovují požadavky na minimální obsah masa, maximální obsah tuku a vody a limity pro přidávání přídatných látek a aditiv. Tyto předpisy rovněž upravují hygienické podmínky výroby a označování masných výrobků, aby bylo zajištěno, že potraviny jsou bezpečné a správně označené.

d) Popište základní operace masné výroby.

Základní operace při výrobě masných výrobků, jako je selský salám a vysočina, zahrnují:

- 1. Výběr a příprava surovin:** Výběr kvalitního masa a tuku, čištění a příprava surovin k dalšímu zpracování.
- 2. Mletí a kutrování:** Maso a tuk se melou na požadovanou hrubost, případně se kutrují pro dosažení vhodné textury.
- 3. Míchání s přísadami:** Směs se míchá se solí, kořením a dalšími ingrediencemi (např. kultura mikroorganismů u fermentovaných výrobků, voda (v podobě šupinkového ledu)...).
- 4. Plnění do obalů:** Směs se plní do různých typů střev, která slouží jako obal pro fermentaci, uzení nebo sušení.
- 5. Fermentace nebo sušení:** U fermentovaných výrobků probíhá proces fermentace, při kterém mikroorganismy mění cukry na kyselinu mléčnou, což napomáhá trvanlivosti a chuti. U jiných výrobků může dojít k sušení či tepelnému zpracování.
- 6. Uzení nebo tepelná úprava:** Výrobky jsou uzeny (studným či teplým kouřem) nebo tepelně upravovány, aby získaly požadovanou chuť, aroma a trvanlivost.
- 7. Zrání a skladování:** Hotové výrobky se nechávají zrát a poté jsou skladovány za vhodných podmínek.

2.13

Paní Zlatá dostala od svého syna filet máslové ryby na přípravu nedělního oběda. Jelikož nevěděla, jak tuto rybu připravit, rozhodla se vyhledat informace na internetu. Na internetu se dočetla, že by se tato ryba neměla konzumovat, protože způsobuje žaludeční problémy.

- a) ***Je konzumace máslové ryby bezpečná? Existují způsoby přípravy, které by snížily rizika spojená s její konzumací?***
- Konzumace máslové ryby (čeleď *Gempylidae*) může způsobovat žaludeční potíže. Obsahuje vysoké množství tukových esterů (gempylotoxinů), které lidské tělo není schopno strávit. Tyto látky mohou vést k zažívacím problémům, jako je průjem (žlutooranžové barvy a olejovité konzistence) nebo žaludeční křeče. Zdravotní obtíže se mohou objevit v rozmezí od 30 minut do 36 hodin po konzumaci a mohou trvat i několik dní.
 - Grilování nebo pečení: Při pečení nebo grilování se část tuku uvolňuje, což může snížit množství nezpracovatelných tuků v rybě.
- b) ***Jaký je rozdíl mezi máslovou rybou a jinými tučnými rybami, jako je losos nebo makrela?***
Rozdíl spočívá především v druhu tuků, které tyto ryby obsahují. Losos a makrela jsou bohaté na zdravé omega-3 mastné kyseliny, které jsou prospěšné pro srdce a celkové zdraví. Tyto tuky jsou snadno stravitelné. Máslová ryba obsahuje vysoké množství tukových esterů (gempylotoxinů), které lidské tělo nedokáže strávit, což způsobuje zmíněné zažívací potíže.
- c) ***Jaké maximální množství máslové ryby je přípustné denně zkonzumovat?***
Doporučuje se konzumovat máslovou rybu v malých množstvích, zhruba ne více než 170 gramů u dospělých a 100 gramů u dětí, aby se snížilo riziko zažívacích obtíží.
- d) ***Vyžaduje legislativa u máslových ryb specifické označení?***
Ano.

Nařízení Komise (ES) č. 1020/2008 (kterým se mění přílohy II a III Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu, a Nařízení (ES) č. 2076/2005, pokud jde o identifikační označení, syrové mléko a mléčné výrobky, vejce a vaječné výrobky a některé produkty rybolovu) upravuje prodej máslové ryby následovně:

„Čerstvé, připravené, zmrazené a zpracované produkty rybolovu čeledi *Gempylidae*, zejména *Ruvettus pretiosus* a *Lepidocybium flavobrunneum*, mohou být uváděny na trh pouze v prvním nebo dalším balení a musí být vhodným způsobem označeny informacemi pro spotřebitele o způsobech přípravy/vaření a o rizicích souvisejících s přítomností látek s nepříznivými gastrointestinálními účinky.“

2.14

Paní Navrátilová se chystala připravit mořské plody, které dostala od svého souseda. Před vařením se rozhodla zjistit více o bezpečnosti jejich konzumace. Na internetu objevila, že některé druhy mořských plodů mohou obsahovat vysoké množství histaminu a mohou vyvolávat alergické reakce. Jak se tedy má paní Navrátilová zachovat, když má pochybnosti o bezpečnosti těchto mořských plodů pro svůj oběd?

a) Co je histamin?

Histamin je biologicky aktivní sloučenina, která se nachází v těle i v některých potravinách. Hraje důležitou roli v imunitním systému, při zánětlivých reakcích a jako neurotransmitter v centrální nervové soustavě. Histamin je také zapojen do regulace spánku, imunity a trávicího procesu.

b) Jaký je vliv obsahu histaminu v rybách na lidské zdraví?

Vysoký obsah histaminu v rybách může vést k potravinovým alergiím a intolerancím. Konzumace ryb s vysokým obsahem histaminu může způsobit tzv. histaminovou intoxikaci, jejíž příznaky zahrnují:

- Bolesti hlavy,
- Závratě,
- Žaludeční potíže (nevolnost, zvracení),
- Kožní reakce (červené skvrny, svědění),
- Srdeční arytmie.

Tato intoxikace se může projevit poměrně rychle po konzumaci kontaminovaných potravin.

c) Jaké faktory ovlivňují tvorbu histaminu v rybách?

Tvorba histaminu v rybách může být ovlivněna několika faktory:

- **Zpracování:** Špatné zpracování nebo uchování ryb může vést k růstu bakterií, které produkují histamin.
- **Teplota:** Vysoké teploty a nevhodné skladovací podmínky (např. nedostatečné chlazení) zvyšují riziko bakteriální kontaminace.
- **Druhy ryb:** Některé druhy ryb, jako tuňák, makrela a sardinky, jsou náchylnější k tvorbě histaminu než jiné druhy.
- **Kontaminace:** Bakterie, které produkují histamin, jako je *Morganella morganii*, se mohou množit, pokud není s rybami zacházeno správně.

d) Popiš vznik histaminu v potravinách.

V potravinách, zejména v rybách a některých fermentovaných produktech, může být histamin produkován bakteriemi. Tyto bakterie (např. *Morganella morganii*, *Enterobacteriaceae*) mohou metabolizovat histidin a produkovat histamin, což může vést k jeho zvýšené koncentraci v potravinách, pokud jsou špatně skladovány.

2.15

Pro Českou republiku je typická vysoká spotřeba masných výrobků. Co víte o ochranné známce „zaručené tradiční speciality“, která je s některými produkty spojována?

a) Jaké zaručené tradiční speciality má Česká republika zapsané na seznamu Evropské komise?

Mezi zaručené tradiční speciality, které má Česká republika zapsané na seznamu Evropské komise patří Špekáčky, Liptovský salám, Spišské párky, Lovecký salám a Pražská šunka.

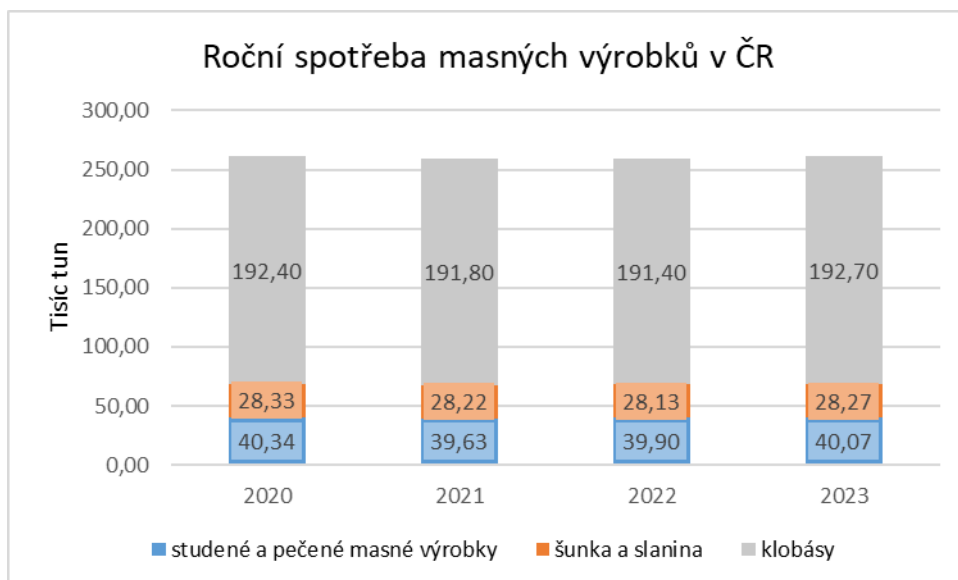
b) Definujte značku kvality „zaručené tradiční speciality“ ZTS.

Výrobky označené značkou „zaručené tradiční speciality“ musí být vyráběny tradičními metodami více než 30 let. Jejich výroba nebo příprava není vázána na zeměpisnou oblast.

Při zápisu českého výrobku lze stejný výrobek vyrábět jiným výrobcem v jiném kraji či dokonce v jiné členské zemi.

c) **Jaká je roční spotřeba masných výrobků v České republice?**

Roční spotřeba masných výrobků v České republice se pohybuje kolem 250 tisíc tun ročně. Nejvyšší spotřeba připadá na klobásy s hodnotou kolem 190 tisíc tun ročně.



Graf č. 2: Roční spotřeba masných výrobků v České republice.

2.16

Pan Horváth si koupil parmskou šunku označenou jako „Prosciutto di Parma“ v supermarketu a zajímalo ho, co všechno obnáší její výroba a jak se označuje původ tohoto produktu.

a) **Jaké jsou hlavní kroky v procesu výroby parmské šunky?**

- Výběr prasat pro výrobu:** Používají se výhradně vybraná, robustní plemena prasat (Large White, Landrace či Dunroc) nebo jiná plemena zapsaná v italské plemenné knize. Zvířata musí být starší devíti měsíců, s hmotností kolem 160 kg a musí být krmena podle stanovených pravidel.
- Značkování a potvrzení původu:** Prasata jsou opakovaně označována, aby byl zajištěn dohled nad jejich původem. Chovatel značí selata do třiceti dnů od narození a při odeslání na jatka vydává potvrzení o shodě. Na jatkách jsou čerstvé kýty určené k výrobě šunky Prosciutto di Parma opatřeny jedinečným kódem.
- Solení :** Kýty se před uložením do chladu na týden nasolí a označí kovovou pečetí s datem zahájení výroby. Po týdnu se nanese druhá vrstva soli, která je ponechána dalších 15–18 dní. Poté jsou kýty na přibližně 80 dnů zavěšeny ve chladírenských prostorách s řízenou vlhkostí. Na konci solení je přebytečná sůl odstráněna teplou vodou s následným zavěšením v sušící komoře na několik dní.
- Počáteční zrání:** Následně jsou kýty zavěšeny ve větraných místnostech po dobu tří měsíců. Na konci tohoto procesu je povrch šunek vysušený a tvrdý.
- Aplikace sádla:** Po počátečním zrání se na tvrdší části kýty nanese vrstva vepřového sádla, aby se zabránilo příliš rychlému vysychání povrchu.

6. **Dlouhodobé zrání:** Šunky se nechávají vyžrát v temných prostorách nebo sklepích, a to po dobu nejméně 12 měsíců.
7. **Kontrola a certifikace kvality:** Po roce zrání se na pěti místech šunky odebírají vzorky, aby se ověřilo, že produkt splňuje všechny požadavky na parmskou šunku. Pokud šunka splní test kvality, je na ni vypáleno označení „PARMA“ s korunkou.
8. **Balení:** Po dokončení procesu se šunka balí buď celá, po částech, nebo na plátky. Balicí proces musí probíhat výhradně v provincii Parma.



Schéma č. 1: Postup výroby „Prosciutto di Parma“.

b) Jaké jsou podmínky označování produktu „Prosciutto di Parma“?

Označování parmské šunky „Prosciutto di Parma“ upravují pravidla PDO (Protected Designation of Origin), která chrání označení původu. Produkt musí být vyráběn výhradně v oblasti Parmy za přísných podmínek, které zahrnují dohled nad všemi fázemi produkce. Název „Parma Ham“ (Parmská šunka) mohou nést výhradně šunky, které jsou na konci procesu zrání opatřeny pěticípou korunkou, známou jako „Ducal Crown“. Toto označení představuje závěrečnou fázi dlouhého identifikačního procesu, během kterého je šunka postupně označována, aby bylo zajištěno její sledování v každém kroku výroby:

1. **První označení:** Chovatel označí mladá prasata speciálním tetováním na obou nohou, které uvádí identifikační kód chovatele a měsíc narození zvířete.
2. **Označení na jatkách:** Každá čerstvá kýta je na jatkách zkontrolována a označena trvalou značkou s iniciálami „PP“ (Prosciutto di Parma) a identifikačním kódem jatek.
3. **Kovová pečeť:** Na začátku procesu zrání je kýta opatřena kovovou pečetí s iniciálami C.P.P. (Consorzio Prosciutto di Parma) a datem zahájení zrání.
4. **Ducal Crown:** Na konci výrobního procesu se pod přísným dohledem razí pečeť pěticípé korunky, která potvrzuje kvalitu a pravost parmské šunky. Korunka zahrnuje i identifikační kód výrobce.

Pečeť korunky tak slouží jako závěrečná záruka kvality a autenticity a umožňuje spotřebitelům snadno rozpoznat pravou parmskou šunku.

10 Řešení - Mléko a fermentované mléčné výrobky

3.1

Paní Drobná se na internetu dočetla, že syrové mléko (nepasterované) je zdravější a bezpečnější než mléko tepelně upravené. V článku bylo uvedeno, že mléko, které prošlo tepelným ošetřením již neobsahuje žádné vitamíny, minerální látky a také antimikrobiální systémy, které ničí škodlivé patogeny. Paní Drobná se proto rozhodla, že už jiné mléko, než syrové kupovat nebude.

a) *S jakými druhy mléka, z hlediska tepelného ošetření, se můžeme setkat? Uveďte rozdíly ve způsobech tepelného ošetření mléka.*

1. Syrové mléko:

Mléko vyprodukované mléčnou žlázou hospodářských zvířat, které nebylo podrobeno ohřevu nad 40 °C a nebylo ani ošetřeno žádným způsobem s rovnocenným účinkem. **Prodává se výhradně přímo od zemědělců nebo v mlékomatech.**

2. Pasterované mléko:

Prochází tepelným zpracováním při teplotě kolem 63–65 °C po dobu 30 minut (nízká pasterizace), nebo 72–75 °C po dobu 15–20 sekund (vysoká pasterizace). Tento proces zničí patogeny, aniž by výrazně ovlivnil chuť nebo výživovou hodnotu.

3. UHT mléko (Ultra-high temperature):

Zpracováno při teplotě 135 °C po dobu 2–4 sekund. Typická je dlouhá trvanlivost bez nutnosti chlazení. Tento proces zničí jak patogeny, tak spóry.

4. Sterilizované mléko:

Jedná se o nepřímý ohřev v hermeticky uzavřených obalech na teplotu nad 100 °C po dobu zajišťující splnění požadavku na mikrobiologickou nezávadnost (110–120 °C po dobu 10–30 minut).

Mléko se označuje jako „čerstvé“, pokud bylo tepelně ošetřeno některou z variant pasterace, jako „trvanlivé“, pokud byla trvanlivost prodloužena intenzivním tepelným ošetřením (UHT nebo sterilací).

b) *Dochází vlivem tepelné úpravy mléka ke snížení jeho výživové hodnoty?*

Tepelná úprava mléka může ovlivnit některé výživové vlastnosti.

- **Vitamíny:** Pasterizace má jen malý vliv na vitamíny. UHT a sterilizace mohou snížit obsah některých citlivých vitamínů, jako je vitamín B12 a B6, ale většina klíčových vitamínů (lipofilní vitamíny), jako je vitamín D, zůstává zachována.
- **Minerální látky:** Obsah minerálních látek, jako je vápník, fosfor nebo hořčík, není tepelnou úpravou ovlivněn.
- **Antimikrobiální látky:** Některé z těchto látek, jako jsou enzymy a proteiny s ochrannými vlastnostmi, mohou být pasterizací zničeny.

c) **Je konzumace syrového mléka spojená s nějakými riziky?**

Syrové mléko může obsahovat patogenní mikroorganismy, které mohou způsobit vážná onemocnění. Mezi nejčastější patogeny v syrovém mléce patří:

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- *Escherichia coli*
- *Campylobacter*

Tato onemocnění mohou být obzvláště nebezpečná pro malé děti, těhotné ženy, starší osoby a osoby s oslabeným imunitním systémem. Tepelná úprava zbavuje mléko těchto patogenů.

3.2

Jako hlavní technolog jste byl pověřen úkolem zaškolit nové zaměstnance mlékárny na nově zakoupeném přístroji pro homogenizaci mléka. Dokažte svou kompetenci vedoucímu provozu.

a) **Co je cílem homogenizace?**

Cílem homogenizace mléka je rovnoměrně rozptýlit tukové kuličky obsažené v mléce, aby se zabránilo jejich separaci a vyvstávání smetany na povrchu. Tento proces zajišťuje, že mléko má jednotnou konzistenci, lepší chuť a delší stabilitu během skladování.

b) **Vysvětlete základní princip homogenizace.**

Proces homogenizace probíhá při teplotě 55-65 °C.

Odstředěná smetana je nasávána do pístového čerpadla homogenizátoru, kde se stlačuje a pod tlakem 5-25 MPa vhání do homogenizační hlavice. Při vysokém tlaku se ventil částečně otevře, což umožňuje smetaně rychle procházet úzkou štěrbinou. Tento proces způsobuje náhlé rozbití tukových kuliček. Při protlačování smetany rychlostí až 250 m/s vznikají vysoké smykové síly, které mění tukové kuličky na vlákna, jež se pak přetvářejí na řetězce a shluky. Následně po poklesu rychlosti na přibližně 20 m/s se tyto shluky rozpadnou a rovnoměrně rozptýlí v mléčné tekutině. Původní obal tukových kuliček se ztenčuje nebo rozpadá a nahrazuje se obalem tvořeným syrovátkovými bílkoviny a kaseinem.

3.3

V rámci pravidelné kontroly užitečnosti dojníc Vás jako zaměstnance laboratoře kontaktoval majitel hospodářství, abyste ve vzorcích kozího, ovčího a kravského mléka stanovili tyto základní parametry: voda, tuk, bílkoviny, laktóza.

a) **Jaké je průměrné zastoupení uvedených složek v jednotlivých druzích mléka?**

Tabulka č. 1: Obsah vody, tuku, proteinu a laktózy u různých druhů mléka.

Druh mléka	Voda [g/100g]	Tuk [g/100g]	Bílkoviny [g/100g]	Laktóza [g/100g]
Kravské	87,9	3,5-4,5	3,0-3,6	4,7-5,0
Ovčí	87,6	6,0-8,0	5,0-6,5	4,4-4,8
Kozí	82,9	3,0-3,4	2,7-3,7	4,2-4,8

b) Uved'te technologický a nutriční význam sledovaných parametrů.

1. Voda:

- **Technologický význam:** Ovlivňuje konzistenci mléka a jeho zpracovatelnost. Příliš vysoký obsah vody může naznačovat ředění mléka.
- **Nutriční význam:** Je nezbytná pro životní funkce organismu a zajišťuje správnou hydrataci.

2. Tuk:

- **Technologický význam:** Ovlivňuje chuť, texturu a trvanlivost výrobků. Tuk je také důležitý pro výrobu smetany, másla a sýrů.
- **Nutriční význam:** Obsahuje esenciální mastné kyseliny a vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K).

3. Bílkoviny:

- **Technologický význam:** Ovlivňují schopnost mléka koagulovat, což je klíčové pro výrobu sýrů a jogurtů.
- **Nutriční význam:** Jsou nezbytné pro růst, opravy tkání a celkové zdraví. Obsahují esenciální aminokyseliny.

4. Laktóza:

- **Technologický význam:** Ovlivňuje fermentaci a chuť mléčných výrobků. Je také důležitá pro produkci jogurtu a sýrů.
- **Nutriční význam:** Je hlavním zdrojem energie v mléce a podporuje vstřebávání minerálů, jako je vápník.

c) Jaké faktory mohou ovlivňovat složení mléka?

- 1. Druh zvířete:** Různé druhy zvířat (krávy, kozy, ovce) mají odlišné složení mléka.
- 2. Plemeno:** Například některá plemena krav produkují mléko s vyšším obsahem tuku a bílkovin než jiná.
- 3. Výživa:** Složení krmiva, které zvířata konzumují, má přímý vliv na složení mléka, včetně obsahu tuků a bílkovin.
- 4. Fáze laktace:** Složení mléka se mění v průběhu laktace; mléko má různý obsah složek v různých fázích.
- 5. Zdravotní stav zvířat:** Nemoci a infekce mohou ovlivnit složení a kvalitu mléka.
- 6. Stres a životní podmínky:** Podmínky chovu a úroveň stresu zvířat mohou ovlivnit produkci a složení mléka.

3.4

Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) v rámci své kontroly zaměřené na mléko a mléčné výrobky zjistila prodej klamavě označeného polotučného mléka, které obsahovalo méně tuku (1 %), než bylo deklarováno na obalu výrobku. SZPI nařídila stažení tohoto nevyhovujícího výrobku z tržní sítě.

a) Jak rozdělujeme mléko podle obsahu tuku?

- **Plnotučné mléko:** Obsah tuku obvykle min. 3,5 %.
- **Polotučné mléko:** Obsah tuku mezi 1,5 % až 1,8 %
- **Nízkotučné mléko:** Obsah tuku do 0,5 %.
- **Selské mléko:** Obsah tuku min. 3,6 %.

b) *Uved' název a princip technologického kroku výroby mléka, který se využívá k získání předepsané tučnosti finálního výrobku.*

Standardizace.

- Princip standardizace spočívá v míchání mléka s různým obsahem tuku, aby se dosáhlo požadovaného procenta tuku v konečném produktu. Tento proces může zahrnovat odstranění části tuku (například odstředováním) a následné přidání smetany nebo plnotučného mléka, aby se dosáhlo požadované úrovně tučnosti.

c) *Je možné na trh uvádět mléko, u kterého nebyla upravena tučnost?*

Ano. Jedná se o nestandardizované mléko, u kterého je obsah tuku v mléce stejný jako po nadojení.

3.5

Panu Svobodovi byla před pár dny diagnostikována laktózová intolerance. Kolega v práci mu poradil, aby si místo kravského mléka dával k snídani mléko kozí. Podle něj totiž kozí mléko obsahuje minimální množství laktózy, a proto je vhodné pro lidi s intolerancí.

a) *Poradil mu kolega správně? Je kozí mléko vhodnou alternativou pro lidi trpící intolerancí?*

Kolega panu Svobodovi neporadil správně. Kozí mléko obsahuje laktózu v téměř stejném množství jako mléko kravské, a proto není vhodnou alternativou.

b) *Jaký je rozdíl mezi laktózovou intolerancí a alergií na mléko?*

- **Laktózová intolerance:** Je to neschopnost trávit laktózu, což je cukr obsažený v mléce a mléčných výrobcích. Při konzumaci laktózy mohou nastat zažívací potíže, jako jsou nadýmání, bolesti břicha a průjem. Tato intolerance je způsobena nedostatkem enzymu laktázy.
- **Alergie na mléko:** Je to imunologická reakce na bílkoviny obsažené v mléce (nejčastěji kasein a syrovátkové bílkoviny). Alergické reakce mohou být závažnější a mohou zahrnovat příznaky jako vyrážka, otoky, dýchací potíže nebo dokonce anafylaxi. Alergie na mléko se nejčastěji vyskytuje u dětí, ale může přetrvávat i do dospělosti.

c) *Jaké výrobky byste panu Svobodovi doporučili?*

- **Bezlaktózové mléko:** Mléko, které má odstraněnou laktózu a je vhodné pro osoby s intolerancí.
- **Rostlinné alternativy mléka:** Například mandlové, sójové, kokosové, nebo ovesné nápoje, které neobsahují laktózu.
- **Kysané výrobky:** Některé kysané mléčné výrobky, jako jsou jogurty nebo kefir, mohou mít nižší obsah laktózy a mohou být lépe tolerovány, protože laktóza je částečně rozložena během fermentace.
- **Sýry s nízkým obsahem laktózy:** Mnoho tvrdých sýrů má velmi nízký obsah laktózy a může být snášen lépe než čerstvé mléčné výrobky.

3.6

Paní Kratochvilové bylo doporučeno konzumovat fermentované mléčné výrobky, které jsou bohaté na probiotické kultury. V prodejně se setkala s produkty jako kefir, kefirové mléko a acidofilní mléko. Rozdíly mezi těmito produkty jí však jasné nejsou.

a) Jak se liší živá mikroflóra obsažená v kefiru a v kefirovém mléce?

Kefír a kefirové mléko obsahují různé druhy mikroorganismů. Kefír je tradičně vyráběn za použití tzv. kefirových zrn, což je směs bakterií mléčného kvašení a kvasinek, které společně fermentují mléko. Typickými mikroorganismy v kefiru jsou různé druhy laktobacilů, jako např. *Lactobacillus kefiranofaciens*, ale i kvasinky, jako *Saccharomyces cerevisiae*. Kefír obsahuje 10^6 ČMK a 10^4 kvasinek a kefirové mléko 10^6 ČMK a 10^2 kvasinek.

b) Jaký druh mikroorganismu se využívá pro výrobu acidofilního mléka?

Pro výrobu acidofilního mléka se používají specifické bakterie mléčného kvašení, a to především druh *Lactobacillus acidophilus*. Tyto bakterie jsou známé svými probiotickými vlastnostmi, jelikož přežívají průchod žaludkem a osidlují střeva, kde pozitivně ovlivňují mikroflóru.

c) Co jsou to probiotické kultury? Jaký mají vliv na zdraví organismu?

Probiotické kultury jsou živé mikroorganismy, které při dostatečném množství $10^6 - 10^8$ KTJ/g) mohou mít pozitivní vliv na zdraví hostitele. Mezi tyto mikroorganismy patří především různé druhy bakterií, jako jsou laktobacily (např. *Lactobacillus acidophilus*) a bifidobakterie (*Bifidobacterium*). Probiotika mohou napomáhat k udržení rovnováhy střevní mikroflóry, posilovat imunitní systém, podporovat trávení a snižovat riziko některých onemocnění, jako jsou střevní infekce nebo zánětlivá onemocnění střev.

d) Co je to prebiotikum?

Prebiotikum je nestravitelná složka potravy, která slouží jako zdroj živin pro prospěšné bakterie ve střevě především pro probiotika. Prebiotika jsou většinou různé druhy vlákniny (např. inulin, oligosacharidy), které napomáhají růstu a aktivitě prospěšných mikroorganismů ve střevě, čímž podporují zdraví trávicího traktu a celkový zdravotní stav.

3.7

Jako hlavní technolog jste byl pověřen úkolem vysvětlit studentům biochemické procesy probíhající při výrobě fermentovaných mléčných výrobků, které jsou důsledkem působení přidávané specifické mikroflóry.

a) Jaké jsou dva hlavní substráty pro fermentaci zprostředkovanou bakteriemi mléčného kvašení?

Dva hlavní substráty pro fermentaci zprostředkovanou bakteriemi mléčného kvašení jsou laktóza (mléčný cukr) a bílkoviny (především kasein). Bakterie mléčného kvašení využívají laktózu jako zdroj energie a přeměňují ji na kyselinu mléčnou.

b) Které produkty mléčné fermentace přispívají k chuti a aroma výrobků?

Hlavními produkty mléčné fermentace, které přispívají k chuti a aroma fermentovaných mléčných výrobků, jsou kyselina mléčná, acetaldehyd, diacetyl a další těkavé látky. Kyselina mléčná dodává kyselou chuť, zatímco diacetyl přidává máslové aroma a acetaldehyd přispívá k svěží vůni typické pro jogurty a kefir.

c) Jaký vliv má na výrobek kyselina mléčná, která vzniká v důsledku mléčné fermentace?

Kyselina mléčná má několik vlivů na fermentované mléčné výrobky. Snižuje pH výrobku, což vytváří kyselou chuť a zvyšuje jeho trvanlivost tím, že inhibuje růst patogenních a jiných mikroorganismů. Dále ovlivňuje texturu mléčných výrobků, protože způsobuje

srážení mléčných bílkovin (zejména kaseinu), což vede k vytvoření hustší konzistence typické pro jogurty, kefíry a sýry.

3.8

Jste zaměstnancem Státní veterinární správy (SVS) a řešíte dotaz na možnosti prodeje syrového mléka. V dotazu se ptají, co všechno musí splnit, aby takové mléko z domácího hospodářství mohlo být prodávané v tržní síti a jakými dalšími způsoby mohou takové mléko nabízet.

a) Jakými způsoby může být syrové mléko uváděno na trh a co všechno musí být u takového prodeje splněno?

Syrové mléko může chovatel se souhlasem krajské veterinární správy prodávat v malých množstvích přímo spotřebiteli ve svém hospodářství v místě výroby, nebo prostřednictvím prodejního automatu přímo spotřebiteli pro spotřebu v jeho domácnosti. Prodej v tržní síti je u syrového mléka zakázán.

b) Jaké podmínky musí být dodrženy v rámci prodeje syrového mléka v místě hospodářství?

Přímý prodej syrového mléka v místě výroby musí být prováděn v místnosti oddělené od stáje, která je vybavena chladícím zařízením a ve které je zřetelně umístěn nápis "Syrové mléko, před použitím tepelně opracovat nebo pasterovat". Toto upozornění musí být viditelné i při prodeji z prodejního automatu. Syrové mléko bez úpravy lze prodávat 2 hodiny po dojení, ale poté musí být zchlazeno na 8 °C a prodáno do 24 hodin.

c) Vysvětlete prodej mléka v malých množstvích. Jaký legislativní předpis definuje prodej malých množství?

Prodej mléka v malých množstvích definuje Vyhláška č. 289/2007 Sb. o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, která uvádí, že za malé množství syrového mléka, určeného k přímému prodeji jednomu konečnému spotřebiteli, se považuje takové množství tohoto syrového mléka, které odpovídá obvyklé denní spotřebě tohoto mléka v domácnosti daného spotřebitele.

3.9

Na internetu jste se dočetli, že čerstvá smetana se pasterizuje při vyšší teplotě než čerstvé mléko a máte obavu, že vyšší pasterizační teplotou jsou ničeny vitamíny rozpustné v tucích.

a) K jakým změnám mikronutrientů dochází při pasterizaci čerstvé smetany?

Při teplotách pasterizace dochází pouze k malým změnám mikroživin a největší ztráty jsou zaznamenány u vitamínů rozpustných ve vodě, jako je vitamín C nebo vitamíny skupiny B. Vitamíny rozpustné v tucích jsou naopak odolnější vůči teplu a ve smetaně se nacházejí ve větším množství. Minerály se na druhou stranu ve smetaně nacházejí v menším množství, jsou ale také odolné vůči teplotám pasterizace.

b) Jak se liší technologický postup výroby konzumní smetany ve srovnání s výrobou konzumního mléka?

V obou těchto výrobcích je mléko nejdříve homogenizováno, smetana je však standardizována na vyšší obsah tuku ve srovnání s konzumním mlékem. Na rozdíl od mléka se konzumní smetana pasterizuje při vyšších teplotách. Smetana je také obvykle ošetřena procesem odvzdušnění, aby se odstranily nežádoucí pachy.

c) Z jakého důvodu se smetany pasterizují při vyšší teplotě než mléko?

Smetana se pasterizuje při vyšších teplotách kvůli vyššímu obsahu tuku, což má za následek její vyšší tepelnou stabilitu. Vyšší pasterizační teploty u smetany také zajistí nižší riziko bakteriální kontaminace a mohou také pomoci odstranit některé nežádoucí chutě a pachy.

d) Jaké druhy tekuté smetany podle obsahu tuku znáte?

Tekuté smetany se podle obsahu tuku dělí na smetanu tekutou s obsahem tuku 10 %, smetanu ke šlehání s obsahem tuku 30 % a smetanu vysokotučnou s obsahem tuku 35 %.

3.10

Vaše známá se na internetu dočetla, že řecký jogurt je ve srovnání s klasickým bílým jogurtem zdravější. V obchodě však narazila na jogurty označené jako řecký jogurt a jogurt řeckého typu. Doma si také všimla, že tyto jogurty byly vyrobeny v České republice a nyní se cítí být oklamána. Jak byste jí vysvětlili problematiku řeckých jogurtů?

a) Je tento druh výrobku definován v národní legislativě?

Výrobek řecký jogurt a jogurt řeckého typu již v národní legislativě definován není, jak tomu bylo v minulosti.

b) Jaký je rozdíl mezi řeckým jogurtem a jogurtem řeckého typu.

Tradiční řecký jogurt představuje výrobek vyrobený pouze z mléka a jogurtových kultur a vysoký obsah bílkovin i hustá konzistence je u něj docílena scezováním syrovátky. U jogurtů řeckého typu je hustá konzistence docílena přidávkem mléčné sušené bílkoviny.

c) Může být řecký jogurt vyráběn v České republice? Jaké jsou podmínky označování a uvádění na trh řeckého jogurtu vyrobeného v ČR.

Řecký jogurt a jogurt řeckého typu může být vyroben v České republice, na obalu však musí být uvedena země původu, aby nebyl spotřebitel uveden v omyl.

3.11

Pasterizace patří mezi nejdůležitější operace při produkci čerstvého mléka a nejčastěji využívaným přístrojem k pasterizaci mléka je deskový pastér. Popište, jak tento pastér funguje.

a) Co je to pasterizace?

Pasterizace je proces, při kterém je mléko zahříváno na teplotu do 100 °C, čímž dochází k devitalizaci vegetativních forem mikroorganismů. Toho může být dosaženo vysokou teplotou po krátkou dobu šetrnou pasterizací (minimálně 72 °C po dobu 15 sekund) nebo nízkou teplotou po delší dobu tzn. dlouhodobou pasterizací (minimálně 63 °C po dobu 30 minut) nebo jakoukoli jinou kombinací teploty a času, která vede ke stejnému účinku. Vysoká pasterizace představuje zahřátí mléka na teplotu minimálně 85 °C.

b) Popište proces pasterizace mléka v deskovém pastéru.

Nejčastěji využívaným pasterizačním zařízením je deskový pastér, který se využívá k ohřevu a zároveň i k chlazení mléka vzájemnou výměnou tepla. V procesu pasterizace vchází syrové mléko do první regenerační sekce, kde se ohřívá již pasterizovaným mlékem, které se zároveň ochlazuje. Po první regenerační sekci následuje mléko do samoodkalovací odstředivky, za kterou může následovat standardizace mléka. Ve druhé regenerační sekci

se mléko opět zahřívá již pasterizovaným mlékem, které se tímto procesem ochlazuje. Po druhé regenerační sekci následuje termosekce, ve které dochází k zahřátí mléka horkou vodou. Z pasterizační sekce putuje pasterizované mléko přes druhou a první regenerační sekci, kde předává teplo syrovému mléku, které ještě nebylo pasterizováno. Pasterizované mléko se následně dochlazuje v chladicí sekci.

3.12

Pracujete jako nutriční poradce a vašeho klienta s laktózovou intolerancí zajímá, jaké stravovací možnosti bude mít po vysazení čerstvého kravského mléka. Zajímá ho především bezlaktózové mléko a rostlinné alternativy.

a) *Co je to laktózová intolerance?*

Laktózová intolerance je stav, kdy tělo nedokáže správně trávit laktózu (mléčný cukr). Při trávení laktózy v trávicí soustavě dochází ke štěpení laktózy na jednoduché cukry pomocí enzymu laktáza. Při laktózové intoleranci však tělo není schopno laktózu správně štěpit z důvodu nedostatečné produkce tohoto enzymu.

b) *Jakým způsobem je bezlaktózové mléko vyráběno? Co způsobuje jeho sladší chuť v porovnání s čerstvým mlékem?*

Bezlaktózové mléko je vyráběno za přídavku enzymu laktáza, který zajistí štěpení laktózy. Výsledkem je bezlaktózové mléko se sladší chutí díky přítomnosti jednoduchých cukrů jako je glukóza a galaktóza, na které se laktóza štěpí.

c) *Vysvětlete nutriční rozdíly mezi čerstvým mlékem a rostlinnými náhražkami mléka.*

Pro lidi trpící laktózovou intolerancí mohou být náhradou za mléko i rostlinné náhražky mléka. Jejich složení se může výrazně lišit v závislosti na použité surovině k výrobě tohoto rostlinného nápoje i při jejich srovnání s kravským mlékem. Obecně však tyto rostlinné nápoje představují potraviny s nižším obsahem bílkovin, tuků a minerálních látek jako vápník, fosfor nebo draslík. Obsah sacharidů často souvisí s použitou surovinou k výrobě i s doslazováním těchto produktů. Ovesné nebo rýžové nápoje proto mohou mít obsah cukrů vyšší. V souvislosti s nutričním složením u rostlinných nápojů představuje důležitou roli také vstřebatelnost živin z těchto potravin. Ta je celkově nižší u rostlinných náhražek mléka z důvodu přítomnosti mnoha antinutričních látek.

3.13

Pracujete jako technolog v mlékárně a vaše známá se na vás obrátila s dotazem, jak se vyrábí bílý jogurt. Rozhodla se totiž, že si chce zkusit jeho výrobu doma. Na internetu ale našla velké množství čistých mlékárenských kultur a nemůže se rozhodnout, které z nich použít při výrobě bílého jogurtu.

a) *Stručně popište výrobu bílého jogurtu.*

Výroba bílého jogurtu začíná pasterizací a standardizací mléka, po níž následuje ochlazení na fermentační teplotu přibližně 45 °C a následné přidání čistých mlékárenských kultur. Samotná fermentace může probíhat přímo v jogurtovém kelímku nebo ve fermentačních tancích, kdy se do kelímku plní už hotový jogurt po fermentaci. Po fermentaci následuje ochlazení na 5°C.

b) Které dvě bakterie tvoří základní jogurtovou kulturu?

Základní jogurtová kultura se skládá z bakterií *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* a *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*.

c) Uveďte dvě metody fermentace při výrobě bílého jogurtu.

Jogurt může být fermentován až po jeho naplnění do spotřebitelského obalu. Tato metoda se označuje jako fermentace s nesmíšeným koagulátem (Set Type). Druhou metodou je fermentace se smíšeným koagulátem (Stirred Type), kdy fermentace probíhá ve fermentační nádrži a po fermentaci následuje plnění do obalů.

3.14

Rozhodli jste se dodávat mléko z Vaší farmy do mlékárny na výrobu jogurtů a zajímají Vás mikrobiologická kritéria a teploty, které musíte dodržovat.

a) V jakém právním předpise najdeme požadavky na hygienu syrového mléka a také na hygienu dojení, sběru a přepravy syrového mléka?

Požadavky na hygienu syrového mléka, jakož i na hygienu dojení, sběru a přepravy syrového mléka jsou uvedeny v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu.

b) Jaká kritéria musí syrové kravské mléko splňovat z hlediska obsahu mikroorganismů a somatických buněk?

Provozovatelé potravinářských podniků musí zajistit, aby syrové kravské mléko obsahovalo nejvýše 100 000 mikroorganismů na 1 ml mléka při teplotě 30 °C a nejvýše 400 000 somatických buněk na 1 ml mléka.

c) Popište požadavky na teplotu mléka pro mléčné výrobky.

V zařízeních na zpracování mléka musí být mléko po obdržení rychle zchlazeno na teplotu nepřesahující 6 °C a udržováno při této teplotě až do doby zpracování. Výjimka z chlazení může nastat, pokud ke zpracování dojde bezprostředně po nadojení nebo do 4 hodin od přijetí mléka do zpracovatelského zařízení nebo pokud příslušný orgán povolí z technologických důvodů vyšší teplotu.

3.15

Paní Kováčová se rozhodla vyzkoušet kumys - nápoj, který je oblíbený v některých středoevropských a asijských zemích. Rada by se o tomto produktu dozvěděla více informací.

a) Co je kumys a jaký je jeho výrobní proces?

Kumys je tradiční perlivý fermentovaný nápoj vyráběný z kobyliho mléka, jehož původ sahá až k nomádským národům Střední Asie. Tento nápoj má dlouhou historii v zemích jako Kyrgyzstán, Kazachstán, Mongolsko a některé oblasti Ruska.

Výroba kumysu začíná dojením klisen. Mléko se sfiltruje a nalije do velkých nádob (vaky z kravské kůže nebo dřevěné sudy). Fermentace je podporována kombinací bakterií mléčného kvašení a kvasinek. Mléko je během fermentace pravidelně mícháno 3000 až 5000-krát po dobu jednoho až dvou dnů, což zajišťuje rovnoměrnou fermentaci.

Při fermentaci dochází ke vzniku alkoholu, přičemž finální výrobek jej obsahuje přibližně 0,5-2,5 %.

b) Jaké kultury jsou obsaženy v kumysu?

Kumys obsahuje bakterie mléčného kvašení, především *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, a kvasinky (rod *Torula* spp). V některých vzorcích kumysu byly izolovány různé další druhy bakterií mléčného kvašení a kvasinek (regionální odlišnost). Tyto probiotické kultury přispívají k tvorbě kyseliny mléčné a alkoholu, které ovlivňují chuť a fermentační vlastnosti nápoje.

3.16

Paní Bláhová při návštěvě Rakouska narazila v tržní síti na tři typy mléka: pasterované, ESL a UHT. Překvapil ji rozdíl v trvanlivosti a úpravách mléka. Také si všimla, že některé mléčné produkty jsou fortifikované vitamíny a minerály, což ji zaujalo. Paní Bláhová by ráda porozuměla rozdílům mezi těmito druhy mléka a významu fortifikace.

a) Jaké jsou hlavní rozdíly mezi pasterovaným, ESL a UHT mlékem z hlediska způsobu tepelného ošetření a trvanlivosti?

Za **ESL mléko (Extended Shelf Life)** se považuje výrobek, jehož doba použitelnosti se pohybuje v rozmezí 3-5 týdnů při chladírenských teplotách a jeho senzorycké vlastnosti jsou identické s čerstvým mlékem. Výroba ESL mléka je založena na dvou základních technologiích, a to na tepelném opracování, které dosahuje teplot vyšších než u pasterace a zároveň nižších než u UHT ošetření (120-135 °C, 1-4 s) a na netepelných procesech jako je mikrofiltrace (membrána o velikosti pórů 0,8-1,4 μm) nebo baktofugace, přičemž jsou často kombinovány s pasterizací v konečné fázi procesu zpracování. U ESL mléka není nutné, aby jeho balení probíhalo v aseptických podmínkách.

UHT mléko (Ultra High Temperature): Ohřívá se na 135–150 °C po dobu několika sekund. Díky tomu má trvanlivost až několik měsíců při pokojové teplotě (neotevřené balení). UHT úprava však ovlivňuje chuť mléka a množství některých látek náchylných na změnu teploty, např. vitamíny.

Pasterované mléko: Je zahříváno na teplotu mezi 72-75 °C po dobu 15–20 sekund, což zničí patogenní mikroorganismy. Trvanlivost je přibližně 5–7 dní, pokud je uchováno v chladu (2–6 °C). Pasterizace zachovává většinu nutričních látek, avšak u citlivých vitaminů (např. vitamín C) může dojít k částečné ztrátě.

a) Jaké změny v chuti může spotřebitel zaznamenat u těchto tří typů mléka a který způsob úpravy ovlivňuje chuť nejvíce?

- **Pasterované mléko** má čerstvou chuť, podobnou syrovému mléku,
- **ESL mléko** může mít mírně karamelovou chuť, ale rozdíl je oproti pasterovanému mléku minimální.
- **UHT mléko** má chuťový profil výrazně pozměněný s lehce „vařivou“ chutí, což je výsledek vysoké teploty při zpracování.

b) Co obnáší fortifikace mléka, které vitamíny a minerály bývají nejčastěji do mléka přidávány a jaký význam mají tyto látky pro lidský organismus?

Fortifikace mléka je technologický proces výroby, kdy se do mléka přidávají vitamíny a minerální látky, které mohou být ve stravě nedostatečné. Mezi ně patří:

- **Vitamín D:** Klíčový pro vstřebávání vápníku a fosforu, což podporuje zdraví kostí a zubů.
- **Vitamín A:** Podporuje zdraví očí a imunitní systém.
- **Vápník:** Základní prvek pro zdravé kosti, zuby a správnou funkci svalů a nervů.

Fortifikace je obzvláště důležitá pro osoby s omezeným přístupem k čerstvé zelenině (např. v zimě) nebo pro ty, kteří nemají dostatečný přísun vitamínu D ze slunce. Tímto způsobem se zajišťuje, že lidé dostávají potřebné živiny, které mohou chybět v jejich stravě.

11 Řešení – Sýry

4.1

Paní Pospíšilová si v sekci sýrů zakoupila výrobek s názvem sýrové plátky - nechedar a po pečlivém prozkoumání složení zjistila, že se nejedná o sýr, ale o analog sýra. Ve výrobku byl sice ve složení uveden sýr, ale jeho procento uvedeno nebylo. Ve složení tohoto výrobku byl modifikovaný škrob, voda, sýr, rostlinný olej, kyselina mléčná, aroma a barviva.

a) *Byl způsob nabízení tohoto výrobku v prodejně v pořádku?*

Způsob, jakým byl tento výrobek nabízen k prodeji, nebyl v pořádku, protože byl umístěn v sekci sýrů. Při prodeji analogů sýrů by měl být spotřebitel dostatečně informován o tom, že se nejedná o pravý sýr a takový výrobek by měl být dostatečně oddělen od sekce sýrů.

b) *Bylo složení daného výrobku v souladu s jeho názvem? Za jakých podmínek by mohl být výrobek s daným složením vhodný k prodeji?*

Výrobek s výše uvedeným složením může být nabízen k prodeji, ale uvedený název je pro tento výrobek nevhodný. Takový výrobek nesplňuje definici sýra uvedenou ve Vyhláše č. 397/2016 Sb. o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje, a nesmí být se sýrem spojován. Názvy jako nechedar, nesýr nebo nemléčný nejsou přípustné. Výrobek s výše uvedeným složením by mohl být vhodný k prodeji se změnou názvu.

c) *Definujte pojmy „sýr“, „sýrový“*

Příslušná vyhláška definuje sýr jako mléčný výrobek vyrobený vysrážením mléčné bílkoviny z mléka působením syřidla nebo jiných vhodných koagulačních činidel, oddělením syrovátkové frakce a jejím následným prokysáním nebo zráním, přičemž označení „sýrový“ lze použít pro označení mléčného výrobku, v němž sýr tvoří nejméně 50 % hmotnosti výrobku.

d) *Mohl by být tento výrobek pojmenován jako „analog sýra“ nebo „alternativa sýru cheddar“?*

Výrazy jako „analog sýra“ nebo „alternativa sýra“ jsou hovorové výrazy, které legislativa nezná. Stále platí, že rostlinné sýrové alternativy nesmějí obsahovat slovo sýr nebo sýrový a tyto názvy se nesmějí uvádět na obalu.

4.2

Pan Stejskal si v obchodě zakoupil tavený sýr a tavený sýr bio. Na internetu se však dočetl o škodlivosti fosfátů, které se využívají při jejich výrobě, a proto neví, zda jsou pro něj takové výrobky bezpečné. Následně na internetu objevil i pojmy tavený sýrový výrobek a tavený mléčný výrobek.

a) *Jaký je důvod přidavku fosfátů při výrobě tavených sýrů?*

Důvodem přidavku fosfátů do tavených sýrů je především jejich emulgační schopnost, která zajišťuje spojení tuku, vody a bílkovin. Fosfáty rozpouštějí bílkoviny, umožňují spojení tuku s vodou a zlepšují konzistenci a roztíratelnost výrobku.

b) Jsou stanoveny legislativní limity fosforečnanů pro tavené sýry? Pokud ano jaké a kde je najdeme?

Limity pro použití fosforečnanů (kyselina fosforečná a fosforečnany) v tavených sýrech jsou uvedeny v Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1333/2008 o potravinářských přídatných látkách, které uvádí maximálně 20 000 mg/kg sýru.

c) Liší se výroby tavený sýr a tavený bio sýr z hlediska technologie výroby a použití fosforečnanů?

Výroba bio taveného sýra nepovoluje použití fosfátů a místo nich se používá kyselina citrónová, která patří mezi povolené látky ekologické produkce.

d) Definujte a vysvětlete pojmy tavený syrový výrobek a tavený mléčný výrobek.

Jako „tavený syrový výrobek“ se označuje mléčný výrobek, který je tepelně ošetřen tavením, obsahuje více než 5 % laktózy a v němž sýr tvoří nejméně 50 % hmotnostních sušiny tohoto výrobku. Jako „tavený mléčný výrobek“ se označuje mléčný výrobek, který je tepelně ošetřen tavením a obsahuje více než 5 % laktózy.

4.3

Váš známý si chce vyrobit domácí čerstvý sýr a zajímá ho, co všechno k tomu potřebuje a jak má postupovat.

a) Popište výrobu čerstvého sýra.

Výroba sýra začíná pasterizací mléka, čímž se potlačují patogenní mikroorganismy. Následuje standardizace tučnosti mléka a přidavek mlékárenských kultur, které způsobují změny struktury sýra a zvyšují ochranu před nežádoucími mikroorganismy. Následně se přidává chlorid vápenatý a syřidlo potřebné ke koagulaci bílkovin. Po vysrážení bílkovin následuje krájení sýřeniny a oddělování syrovátky. Požadovaný tvar sýra se dosáhne formováním v procesu spojování zrna a následně probíhá solení.

b) Musí k výrobě použít syrové mléko nebo může použít i mléko zakoupené v tržní síti? Pokud ano, za jakých podmínek?

K výrobě domácího sýra může být použito i mléko zakoupené v tržní síti, musí se však jednat o čerstvé mléko ošetřené šetrnou pasterací a ne o mléko ošetřené vyššími teplotami nebo UHT. K výrobě může být použito i mléko syrové, při kterém však není jistota, že bude potlačena nežádoucí mikroflóra. Syrové mléko může být tepelně ošetřeno i v domácnosti, avšak při ošetřené mléce je třeba použít chlorid vápenatý.

c) Jaké suroviny a přídatné látky by měl při výrobě domácího sýra z šetrně pasterovaného mléka z tržní sítě použít a proč?

K výrobě domácího sýra je zapotřebí využití startovacích kultur. Přídavek chloridu vápenatého je potřebný z důvodu ztráty vápníku při tepelném ošetření mléka z tržní sítě nebo při tepelném ošetření syrového mléka v domácnosti. Chlorid vápenatý je důležitý ke správné koagulaci mléka, čímž se zvyšuje účinnost syřidla. Klíčovou složkou při výrobě sýra je syřidlo, jehož hlavní funkcí je iniciovat koagulaci mléka působením enzymů.

4.4

Pan Tučný si začal hlídat příjem tuků ze stravy, a proto začal číst informace uvedené na obalech. Na obalu polotvrdého sýru Eidam našel dva různé údaje o obsahu tuku a neví, podle kterého z nich se má řídit.

a) *Jakými způsoby může být na obale uveden tuk? Vysvětlete dané pojmy.*

Obsah tuku v sýrech může být vyjádřen jako celkový tuk na 100 g výrobku. U sýrů se však nejčastěji setkáváme s uvedením obsahu tuku v sušině. Sušina představuje pevnou část potraviny, která zůstane po odpaření vody.

b) *Vyjmenujte kategorie sýrů podle tučnosti a přiřad'te procento tuku.*

Mezi kategorie sýrů podle obsahu tuku v sušině patří sýry vysokotučné (> 60 %), plnotučné (45 až 60 %), polotučné (25 až 45 %), nízkotučné (10 až 25 %) a odtučněné (méně než 10 %).

c) *Jaké znáte charakteristické parametry u sýrů? Vyjmenujte a popište skupiny sýrů podle tvrdosti.*

Mezi charakteristické parametry sýrů patří stupeň tvrdosti a způsob zpracování. Stupeň tvrdosti vyjadřuje obsah vody v tukuprosté hmotě sýra a podle obsahu vody rozlišujeme sýry extra tvrdé (maximálně 51 %), tvrdé (49 až 56 %), polotvrdé (54 až 63 %), poloměkké (61 až 69 %) a měkké (nejméně 67 %).

4.5

Paní Nešťastné zjistili laktózovou intoleranci a ta neví, co všechno může konzumovat. Z mléčných výrobků jí nejvíc budou ve stravě chybět sýry.

a) *Může Paní Nešťastná konzumovat sýry? Pokud ano, za jakých podmínek? Čím je způsobeno, že některé sýry mají vysoký obsah laktózy a některé naopak nízký?*

Konzumace sýrů při laktózové intoleranci souvisí s vážností samotné intolerance. Při méně závažných případech je konzumace sýrů možná, záleží však na druhu sýra, protože obsah laktózy je různý v závislosti na druhu sýra. Obecně platí, že tvrdé a vyzrálé sýry mají nejnižší obsah laktózy a to z důvodu jejího štěpení na jednoduché cukry v procesu zrání. Naopak nejvyšší obsah laktózy mají sýry s vysokým obsahem vody obsahující syrovátku.

b) *Uved'te typy a konkrétní příklady vysokolaktózových a nízkolaktózových sýrů.*

Mezi vysokolaktózové sýry patří například sýry s obsahem syrovátky jako mozzarella nebo čerstvé sýry jako ricotta nebo cottage. Mezi nízkolaktózové sýry pak patří například tvrdé sýry jako Parmigiano Reggiano nebo přezrálá gouda. U těžších forem laktózové intolerance je však vhodné ze stravy sýry i máslo vyloučit.

4.6

V obchodě jste narazili na různé druhy parmezánu a nemůžete se rozhodnout, který si vybrat. Zeptáte se proto zaměstnanců prodejny na rozdíly. Zajímá vás především rozdíl mezi sýrem Parmigiano Reggiano a Gran Moravia.

a) *Jak se vyrábí sýr Parmigiano Reggiano?*

Sýr Parmigiano Reggiano s chráněným označením původu je tvrdý zrající sýr vyrobený z kravského mléka, který zraje nejméně 12 měsíců až několik let. K výrobě se používá mléko z ranního dojení, které se smíchá s mlékem získaným z večerního dojení předchozího

dne. Na výrobu jednoho kilogramu sýra je potřeba až 16 litrů mléka. Po výrobě syrového zrna, které vzniká srážením mléčných bílkovin, následuje tvorba a odkapávání sýra. Po překapání se pak bochníky sýra namočí do solného roztoku, který se dostane do celého sýra. Důležitým krokem při výrobě parmezánu je proces zrání, kdy se bochníky skladují ve velkých skladech na dřevěných policích.

b) Co musí sýr Parmigiano Reggiano splňovat, aby mohl získat chráněné označení původu? Jak se liší od sýru Gran Moravia?

Chráněné označení původu mohou získat pouze sýry vyrobené v určitých regionech Itálie, zejména v regionech Parma a Reggio Emilia. Sýr musí být vyroben tradičními metodami ze syrového kravského mléka z ranního a večerního dojení. Musí být také splněny požadavky na krmivo pro dojnice a sýr musí zrát nejméně 12 měsíců. Jakmile sýr dozraje, je zkontrolován a obdrží pečeť Parmigiano Reggiano.

Gran Moravia je parmezán, který není opatřen ochrannou známkou chráněné označení původu. Při výrobě se také používají tradiční italské receptury, ale tento sýr se vyrábí v České republice. Gran Moravia také nemusí splňovat určité požadavky na krmivo pro dojnice nebo dobu zrání, jako je tomu v případě sýra Parmigiano Reggiano.

4.7

Ucházíte se o práci prodavače ve specializované prodejně sýrů a na pohovoru se Vás zeptají na vaše znalosti následujících sýrů: Brie, Casu Marzu, Camembert, Morbier, Roquefort, Raclette.

a) Které ze sýrů uvedených na seznamu jsou francouzské sýry s chráněným označením původu? Uveďte a stručně zařaďte do skupiny sýrů podle způsobu výroby.

Mezi francouzské sýry s chráněným označením původu patří sýry Brie, Camembert, Morbier a Roquefort. Sýry Brie a Camembert jsou měkké sýry s bílou plísní na povrchu. Brie je obvykle nižší a širší ve srovnání s Camembertem, který bývá vyšší. Morbier je polotvrdý sýr, který se vyznačuje černou linkou uprostřed tvořenou popelem. Sýr Roquefort je polotvrdý plesnivý sýr vyrobený z ovčího mléka. Pro tento sýr je typická modrozelená plíseň, která prorůstá středem sýra.

b) Co je Casu Marzu? Odkud tento sýr pochází?

Jedná se o tzv. "zkažený" sýr z ovčího mléka pocházející z Itálie. Tento sýr je záměrně infikován larvami syrového červa.

c) Stručně popište sýr Raclette.

Raclette je polotvrdý sýr vyrobený z kravského mléka pocházející ze Švýcarska. Slovo Raclette zároveň odkazuje i na tradiční pokrm a způsob podávání tohoto sýra, kdy je tento sýr vystaven teplu a roztavená část sýru se pak sroluje na talíř a nejčastěji se podává s vařenými bramborami ve slupce.

4.8

Pracujete jako technolog na oddělení sýrařské výroby a na exkurzi vysvětlujete studentům střední školy základní pojmy v oblasti výroby sýrů.

a) Vysvětlete pojmy syřidlo, sýřenina, syrovátka, sýrová harfa a sýrové zrno.

Syřidlo je látka, která se přidává do mléka za účelem srážení mléčných bílkovin. Jedná se o proteolytické enzymy, které jsou potřebné k rozkladu κ -caseinu. Sýřenina je pevná složka, která vzniká během procesu srážení mléka, které se odděluje od tekuté složky syrovátky. Syrovátka je vedlejší produkt, který obsahuje syrovátkové bílkoviny, laktózu, minerální látky a vitamíny a lze ji použít i v potravinářském průmyslu při výrobě syrovátkových sýrů nebo doplňků výživy. Sýrová harfa je nástroj pro krájení sýřeniny, čímž vzniká sýrové zrno, jehož velikost závisí na druhu sýra.

b) Jaké druhy syřidla znáte?

Na trhu je k dispozici několik druhů a to živočišné, mikrobiální nebo rostlinné syřidlo. V minulosti se používala hlavně živočišná syřidla jako chymosin z telecích slezů nebo pepsin získaný ze sliznice žaludku prasat. Dnes se používají především mikrobiální syřidla, nebo v menší míře se také mohou používat syřidla rostlinná, která lze využít při výrobě sýrů vhodných pro vegetariány. K výrobě mikrobiálního syřidla se nejčastěji využívá plíseň *Rhizomucor miehei* nebo *Rhizomucor pusillus*.

c) Vysvětlete sladké a kyselé srážení.

Sladké srážení je druh srážení, které využívá působení enzymů přítomných v syřidle. Při výrobě měkkých sýrů se volí nižší dávka syřidla, při výrobě tvrdých sýrů naopak vyšší dávka. Kyselé srážení se používá u měkkých kyselých sýrů, kde dochází ke srážení pomocí kyseliny mléčné. Výroba těchto sýrů je jednoduchá, rychlá a nevyžaduje syřidlo. Sýry vyrobené srážením pomocí kyseliny jsou tedy vhodné pro vegetariány.

4.9

Paní Králová zakoupila sýr, který měl výrazně slanou chuť a zajímalo ji, proč se některé sýry solí více než jiné.

a) Jaké funkce plní sůl ve výrobě sýra?

Solení je proces výroby sýrů, u kterého dochází nejen k úpravě chuti, ale i k regulaci obsahu vody a zpevnění povrchu.

b) Které druhy sýrů jsou přirozeně méně slané?

Příkladem jsou sýry jako je **mascarpone**, **burrata** / **mozzarella**, **tvoroh** nebo **ricotta**, obvykle obsahují minimum nebo neobsahují žádnou přidanou sůl, což zaručuje jejich krémovou a jemnou texturu. Dalším příkladem je **paneer**, indický čerstvý sýr, který je známý svým minimálním obsahem soli a slouží jako skvělá alternativa pro vegetariány. Také **cottage cheese** (tvorohový sýr) bývá vyráběn s nízkým obsahem soli, což jej činí ideálním pro osoby sledující příjem sodíku.

c) Jaké metody solení sýrů znáte?

Většina sýrů se solí **ponořením do solného roztoku** (v solné lázni), kde sůl postupně proniká do sýra, zatímco syrovátka s kyselinou mléčnou, syrovátkovými bílkovinami

a solemi se uvolňuje zpět do roztoku. Obsah soli v lázni obvykle činí 16–23 % NaCl, a solení trvá od několika hodin až po dobu 1–5 dní. Klíčovým faktorem je vhodný gradient difuze, přičemž pH lázně by mělo odpovídat pH zakysaného sýra (u tvrdých sýrů pH 5,2, u měkkých pH 4,8–5,0). Teplota lázně se liší dle typu sýra a míry prokysání – teplé lázně mají teplotu 18–20 °C, studené 10–12 °C.

Alternativou k lázním je **solení na sucho**, kdy se suchá sůl, případně solný roztok, nanáší na povrch sýra opakovaně. Dalším způsobem je přidávání soli přímo do rozkrájené, či pomleté sýřeniny před tvarováním, což umožňuje rovnoměrné prosolení v kratším čase. Nasolené sýry se nechávají 1–2 dny oschnout a následně se přesouvají do zracích prostor.

4.10

Na sociální síti jste si všimli příspěvku, který byl zaměřen na téma voskování sýrů a vliv této techniky na trvanlivost a kvalitu konečného výrobku. Někteří účastníci diskuse poukazovali na to, že tato technika je velmi dobrým způsobem, jak prodloužit trvanlivost sýra, avšak jiní vyjádřili obavy ohledně bezpečnosti používaného vosku a vlivu této techniky na vlastnosti a chuť sýra.

a) Jaké jsou hlavní důvody voskování při výrobě sýrů?

Voskování sýrů je technika, která se využívá z několika důvodů. Prvním důvodem je ochrana před vysycháním, vosk vytváří na povrchu sýra ochrannou vrstvu, která brání odpařování vlhkosti a pomáhá udržovat optimální úroveň vlhkosti uvnitř sýra.

Dále voskování slouží k prevenci kontaminace, protože chrání sýr před mikroorganismy, plísněmi a jinými látkami, které by mohly negativně ovlivnit jeho kvalitu. Tato vrstva také funguje jako bariéra proti vnějším vlivům, která omezuje oxidaci a ztrátu aromatických látek, což pomáhá zachovat čerstvost a chuť sýra.

Nakonec u některých sýrů (určených k dlouhodobému zrání) voskování umožňuje, aby sýry zrály ve správných podmínkách, což zvyšuje jejich kvalitu a chuť.

b) Které typy sýrů se běžně voskují?

Mezi sýry, které se běžně voskují, patří například **Gouda** a **Cheddar**, které se často voskují, aby se prodloužila trvanlivost a zabránilo se vysychání povrchu. U sýru **Eidam**, kde voskování pomáhá udržovat krémovou konzistenci a chuť. **Parmezán**, jakožto tvrdý sýr, může být také voskovan pro zajištění optimální doby zrání a ochranu jeho aromatických vlastností.

c) Uved' postup voskování sýrů.

Postup voskování sýrů zahrnuje několik kroků:

- 1. Příprava sýra:** Sýr musí být po výrobě důkladně osušen, aby se odstranila nadbytečná vlhkost. To zajistí lepší přilnavost vosku a minimalizuje riziko vzniku plísní pod vrstvou vosku.
- 2. Tepelné zpracování vosku:** Vosk, obvykle směs včelího vosku a parafinu, se zahřívá na teplotu (obvykle kolem 60-70 °C), dokud se úplně nerozpustí.
- 3. Nanášení vosku:** Jakmile je vosk tekutý, sýr se buď ponoří do roztaveného vosku, nebo se vosk nanáší štětcem na povrch sýra. Je důležité, aby byl sýr rovnoměrně pokrytý, aby se zajistila jeho maximální ochrana.
- 4. Chlazení:** Po nanesení vosku se sýr nechá vychladnout na pokojovou teplotu.
- 5. Skladování:** Voskované sýry by měly být skladovány na chladném a tmavém místě, aby se zajistila jejich trvanlivost.

4.11

Pan Čech při návštěvě specializované prodejny objevil sýr Halloumi. Zaujal ho fakt, že se při tepelné úpravě neroztéká. Rád by se proto o tomto produktu dozvěděl více informací.

a) Jaký je technologický postup výroby sýra Halloumi?

Proces začíná pasterizací mléka, můžeme použít ovčí, kozí, nebo směs obou. Po pasterizaci se do mléka přidává sýrová kultura a syřidlo, což spouští proces srážení. Jakmile se mléko srazí, vzniká sýřenina, která se následně krájí na malé kousky, aby se uvolnila syrovátka. Následuje zahřívání sýřeniny, které je důležité pro vývoj struktury sýra. Tato fáze zvyšuje elasticitu sýra a zpevňuje jeho strukturu. Po zahřátí se sýřenina znovu zpracovává, aby se vytvořil požadovaný tvar. Sýr je pak zpracován do bloků a ponořen do solného roztoku, následně se zabalí.

b) Co zapříčiňuje jeho pevnou konzistenci během tepelné úpravy?

Jednou z klíčových vlastností, která zapříčiňuje, že Halloumi se při tepelné úpravě neroztéká, je jeho vysoký obsah bílkovin a specifická struktura, která vzniká díky procesu vaření sýřeniny. Halloumi má vysoce vyvinutou síť bílkovin, která udržuje jeho tvar.

4.12

Paní Kolářová si na obalu sýru všimla následující informace „zraje 18 měsíců“. Zajímalo by ji, k jakým změnám dochází během procesu zrání sýrů.

a) Jaké chemické a biologické procesy probíhají při zrání sýra?

Klíčovými faktory v tomto procesu jsou enzymatické reakce, které zahrnují proteolytické a lipolytické enzymy, a aktivita mikroorganismů. Proteolytické enzymy hrají zásadní roli při rozkladu bílkovin obsažených v sýru. Tyto enzymy štěpí bílkoviny na menší peptidy a aminokyseliny, což přispívá k rozvoji chuti. Uvolněné aminokyseliny a peptidy mají různorodé chuťové vlastnosti, které jsou schopné sýr obohatit. Dále vznikají aromatické sloučeniny. Kromě toho se lipolytické enzymy, jako jsou lipázy, podílejí na štěpení triglyceridů na volné mastné kyseliny a glycerol. Tento proces je obzvlášť důležitý pro sýry s modrou plísní. Volné mastné kyseliny přidávají k chuti a vůni sýra různé ovocné nebo máslové tóny, které jsou klíčové pro jeho charakter a organoleptické vlastnosti.

Dalšími faktory, které ovlivňují proces zrání, jsou sýrové kultury. Během zrání sýra se aktivují různé mikroorganismy, včetně bakterií a plísní, které fermentují mléčné cukry a produkují kyselinu mléčnou. Tento pokles pH sýra je zásadní pro jeho stabilitu, protože vytváří nepříznivé podmínky pro růst patogenních bakterií a pomáhá udržovat kvalitu sýra.

b) Ovlivňuje zrání chuť a strukturu sýrů?

Ano, zrání sýra má zásadní vliv na jeho chuť a strukturu. Délka zrání, teplota, vlhkost a mikroorganismy přímo ovlivňují výsledné organoleptické vlastnosti sýra. Jak sýry zrají, struktura se mění, mohou se stát tvrdšími nebo měkčími v závislosti na typu sýra a podmínkách zrání. Chuť se s delším zráním stává intenzivnější a komplexnější.

c) Na jakém druhu sýru by mohla paní Kolářová vidět tuto informaci? Jaké typy sýrů běžně zrají 18 nebo více měsíců?

Informaci o zrání 18 měsíců by paní Kolářová mohla vidět na sýrech jako jsou parmezán (Parmigiano-Reggiano) nebo gruyère, které obvykle zrají 12 až 36 měsíců. Dalšími příklady sýrů, které zrají 18 měsíců nebo více, jsou Pecorino Romano nebo aged gouda.

4.13

Pan Novák by se rád dozvěděl, proč některé sýry mají díry zatímco jiné ne.

a) Co způsobuje vznik děr v sýru a jaký je jejich technologický význam?

Díry v sýru vznikají během fermentačního procesu, kdy bakterie přeměňují laktózu na kyselinu mléčnou a produkují oxid uhličitý (CO₂). Tento plyn vytváří bubliny v sýrové hmotě během zrání sýra, zejména u tvrdších a polotvrdých typů. Klíčové pro vznik děr jsou specifické druhy bakterií, jako je *Propionibacterium freudenreichii*. Velikost a počet děr závisí na několika faktorech, jako jsou teplota, vlhkost a délka zrání sýra. Delší zrání při optimálních podmínkách vede k větší velikosti děr. Díry nejsou pouze estetickým prvkem, ale také indikují správný proces zrání a efektivní fermentaci sýra.

b) Které druhy sýrů mají typické díry a čím je tento jev specifický?

Sýry s typickými dírami zahrnují ementál, gruyère a maasdam.

Ementál pochází ze Švýcarska a je to tvrdý sýr vyrobený s použitím chymosinového syřidla a je známý svými velkými dírami a žlutou barvou. Jeho chuť je jemná s lehkými ořechovými tóny, které se s postupem zrání stávají intenzivnějšími. Ementál se často používá na fondue, do salátů nebo jako součást sýrových talířů, díky své výborné schopnosti tavení.

Gruyère rovněž pochází ze Švýcarska. Tento tvrdý sýr má menší a pravidelnější díry než ementál a je známý svou komplexní chutí, která může mít sladké i oříškové tóny, v závislosti na stáří sýra. Gruyère je ideální pro gratinování, do fondue nebo jako přísada do francouzské cibulačky, kde dodává bohatou chuť.

Maasdam, nizozemský polotvrdý sýr, je charakteristický velkými děrami a jemnou, mírně sladkou chutí. Je podobný ementálu, avšak s více karamelizovanými tóny. Maasdam je oblíbený na sendviče, jako součást svačtin nebo na grilování, kde jeho chuť výborně doplňuje různé pokrmy.

4.14

Paní Machová objevila na dovolené v Itálii sýr burrata a zaujal ji krémový vnitřek tohoto sýra.

a) Jaký je rozdíl mezi mozzarellou a burratou, pokud jde o složení a konzistenci?

Mozzarella a burrata se od sebe liší především konzistencí, složením a texturou. Zatímco mozzarella je kompaktní a vláknitý sýr s jemnou, pružnou texturou, burrata má krémový střed, který jí dodává bohatší a výrazně krémovější chuť. Oba sýry se vyrábějí z kravského mléka, případně z mléka buvolího. Mozzarella je tvořena čistým sýrovým těstem, zatímco burrata kombinuje vnější obal z mozzareilly se směsí smetany a stracciatelly – jemně natrhaných kousků mozzareilly, které se promíchají se smetanou a vytvářejí tekutý střed.

b) Jaké technologické postupy se při výrobě burraty používají, aby byla dosažena krémová konzistence?

Výroba burraty zahrnuje specifické technologické postupy: po vytvoření sýrového těsta metodou „pasta filata,“ kdy se sýřenina zahřeje a hněte, se těsto vytvaruje do tenkého obalu, který se naplní krémovým vnitřkem. Náplň se připravuje z čerstvé smetany a stracciatelly, která zajistí charakteristicky bohatou chuť. Po naplnění se obal uzavře a zaváže, aby si sýr udržel svůj tekutý vnitřek, který po rozkrojení vyteče.

c) Do jaké kategorie sýrů se zařazuje burrata podle Vyhlášky č. 397/2016 Sb.?

Podle Vyhlášky č. 397/2016 Sb., v platném znění, spadá burrata do kategorie čerstvých pařených sýrů.

4.15

Pan Veselý slyšel o sýrárnách vyrábějících sýr pouze z nepasterizovaného mléka a chtěl by vědět, zda jsou tyto produkty bezpečné.

a) Jaké jsou hlavní výhody a rizika výroby sýrů z nepasterizovaného mléka?

- **Výhody:** Nepasterizované mléko obsahuje původní enzymy, mikroorganismy a aromatické látky, které přispívají k bohatšímu spektru chutí a vůní sýrů. Díky těmto přírodním složkám si sýry z nepasterizovaného mléka udržují specifický charakter typický pro regionální nebo tradiční sýry. Enzymy z mléka podporují proces zrání, což obohacuje sýrové tělo a přináší intenzivnější a komplexnější chuť.
- **Rizika:** Nepasterizované mléko může obsahovat patogenní mikroorganismy, jako jsou *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *E. coli*, nebo *Brucella*, které mohou způsobit vážná onemocnění, zejména u lidí s oslabenou imunitou, dětí, starších osob a těhotných žen. Riziko kontaminace může být snižováno striktním dodržováním hygienických standardů a kontrolou kvality suroviny, ale nelze je zcela eliminovat. Výroba a prodej sýrů z nepasterizovaného mléka jsou proto přísně regulovány.

b) Jaké typy sýrů se tradičně vyrábějí z nepasterizovaného mléka?

Parmezán (Parmigiano-Reggiano): Tento italský sýr zraje po dobu nejméně 12 měsíců, během které se rizika kontaminace snižují a rozvíjí se intenzivní chuť a aroma.

Roquefort: Tento francouzský modrý sýr je chráněný označením původu a vyrábí se z nepasterizovaného ovčího mléka.

Comté a Beaufort: Tyto tradiční francouzské sýry, vyráběné v oblasti Jura, zrají několik měsíců a nepasterizované mléko přispívá k jejich charakteristické oříškové chuti a pružné struktuře.

Camembert: Camembert, tradičně vyráběný v Normandii, je měkký sýr s bílou plísní na povrchu, který se připravuje z nepasterizovaného kravského mléka. Díky specifickým mikroorganismům, které se nacházejí v syrovém mléce, má Camembert krémovou texturu a charakteristickou chuť s lehce zemitými a houbovými tóny.

4.16

Jako velký milovník sýrů, jste se rozhodl začít podnikat v této oblasti. Z tohoto důvodu jste se rozhodli vyhledat následující informace o spotřebě vody a mléka v sýrařském průmyslu.

a) *Kolik litrů vody je potřeba k výrobě 1 kg sýra? Jaká je celková vodní stopa na výrobu 1 kg sýra?*

Množství vody použité na výrobu 1 kg sýra se pohybuje od 13 do 77 litrů, v závislosti na druhu sýra, celková vodní stopa ale představuje až 5000 litrů vody.

b) *Kolik litrů mléka je potřeba k výrobě 1 kg sýra?*

Množství mléka potřebné k výrobě 1 kg sýra se liší v závislosti na druhu sýra a může se pohybovat od 1,5 do 11 litrů mléka. Obecně platí, že k výrobě tvrdých sýrů je zapotřebí větší množství mléka, a k výrobě čerstvých sýrů stačí méně litrů mléka. Množství mléka potřebné k výrobě 1 kg sýra se také liší v závislosti na druhu kvůli jejich odlišnému složení. Největší spotřeba na výrobu 1 kg sýra je u kravského mléka, a nejnižší u mléka buvolího.

12 Řešení – Med

5.1

Váš oblíbený včelař od kterého odkupujete med, začal prodávat med s označením bio a Vás zajímá, jak se tento med liší od klasického medu, který měl v nabídce do teď. Požádáte ho proto, aby vám odpověděl na vaše dotazy.

a) Jaký je rozdíl mezi klasickým medem a medem označeným značkou bio?

Med označený jako bio se od běžně prodávaného medu liší především podmínkami své produkce. Tento med se od sebe neliší sensorickými ani fyzikálně-chemickými parametry. S chráněným označením BIO výrobce medu zaručuje, že včely sbírají nektar a pyl pouze z ekologických oblastí.

b) Co musí jako výrobce splňovat, aby svůj med mohl označit značkou bio?

Producent bio medu musí být certifikován a takový med musí být produkován v kontrolovaném ekologickém zemědělství. Při produkci bio medu musí včelař chovat včelstva v oblasti, kde se v okruhu 3 km pěstují zdroje nektaru a pylu ekologickým způsobem. Musí být vyloučeny všechny cizorodé látky a je také zakázáno umělé krmení včelstev. To je povoleno pouze v případě, že je přežití včelstev ohroženo extrémními podmínkami.

5.2

Zákazník, kterému jste prodali med ze svého hospodářství, za vámi přišel se stížností, že jeho med zkrystalizoval a nyní si ho nemůže rozetřít na chléb. Med, který kupoval v tržní síti, byl totiž tekutý a lehce se natíral. Co byste mu řekli?

a) Co je to krystalizace medu?

Krystalizace je přirozená vlastnost medu, která poukazuje na jeho pravost, závisí na poměru glukózy a fruktózy nebo na teplotách skladování. Při velmi nízkých nebo vysokých teplotách ke krystalizaci nedochází.

b) Proč některé medy nekrystalizují?

Medy, které nekrystalizují, byly pravděpodobně falšovány přidaným cukrem nebo byly zahřáty na vysokou teplotu. Krystalizace však závisí také na druhu medu a u medu s vyšším obsahem fruktózy dochází k výraznému zpomalení krystalizace. To lze pozorovat například u medovicového medu, což je med s vyšším obsahem fruktózy a pomalejší krystalizací ve srovnání s květovými medy.

c) Jaký druh medu byste mu doporučili? Popište způsob jeho výroby.

Pro snadnější roztírání je vhodný pastovaný med, ve kterém proběhl proces řízené krystalizace. V procesu pastování je med naočkován jemnými krystaly, které pomáhají řídit proces krystalizace. Takový med se míchá několik hodin až dní, dokud se nedosáhne požadované konzistence. Pastovaný med má hladkou konzistenci, snadno se roztírá a zároveň med chrání před spontánní krystalizací.

5.3

Doslechli jste se, že tmavý med je oproti světlému kvalitnější a zdravější. Zeptali jste se proto vašeho známého, který je včelař, jestli je to pravda a zda máte kupovat raději tento med.

a) *Jaký je rozdíl mezi tmavým a světlým medem?*

Medovicový med, který se vyrábí z medovice, což je sladká tekutina, kterou na listech a jehličí zanechává stejnokřídlý hmyz (*homoptera*), má tmavou barvu. Takový med obsahuje vyšší množství minerálních látek a krystalizuje pomaleji. Květový med má naopak světlejší barvu a krystalizace u tohoto medu probíhá rychleji.

b) *Je tmavý med lepší než med světlý?*

Tmavé medy mají obvykle vyšší cenu a jsou spotřebiteli více vyhledávány. Tyto medy však nejsou o nic kvalitnější než květové medy a ve srovnání s květovým medem jsou hůře stravitelné. Vzhledem k tomu, že medovicové medy se prodávají za vyšší cenu, existuje také riziko falšování, kdy mohou být květové medy obarveny karamellem.

5.4

Na farmářských trzích jste narazili na stánek se včelími produkty, který Vás zaujal. Přišli jste se k němu proto více informovat o těchto produktech .

a) *Popište složení medu.*

Vyzrálý včelí med obsahuje asi 18 % vody a asi 70-80 % cukru, z nichž je nejvíce zastoupena glukóza a fruktóza. Z necukernatých látek v medu najdeme organické kyseliny, jako je kyselina jablečná, vinná nebo citronová a enzymy, jako je invertáza, diastáza, kataláza a další. Z minerálů jsou v medu přítomny stopové prvky, jako je sodík, draslík, hořčík, vápník a železo. Vitamín C je také přítomen, ale v nevýznamném množství.

b) *S jakými včelími produkty se na trhu setkáme?*

Kromě medu je na trhu k dispozici mnoho včelích produktů, které se používají v potravinářském, ale i kosmetickém nebo farmaceutickém průmyslu. Kromě medu najdeme na trhu včelí pyl, propolis, vosk, mateří kašičku nebo včelí jed.

c) *Popište včelí pyl, propolis a mateří kašičku.*

Včelí pyl je doplněk stravy a představuje koncentrovaný zdroj mnoha živin, obsahuje všechny aminokyseliny a velké množství minerálních látek, enzymů a vitamínů. Propolis je včelí produkt s antimikrobiálními vlastnostmi, který se v přírodní medicíně používá k podpoře imunity. Mateří kašička je základní potravou všech larev v prvních dnech života, pouze budoucí matka je jí krmena po celý život a žije výrazně déle než dělnice. Díky svým příznivým účinkům na zdraví pokožky se využívá v kosmetice.

5.5

Vaše známá se v televizi doslechla, že med patří mezi nejčastěji falšované potraviny. Přišla se k vám jako ke včelaři zeptat, jak se medy falšují a čím by se měla řídit při koupi kvalitního medu.

a) *Jaké způsoby falšování medu znáte?*

Med patří mezi nejvíce falšované potraviny a může být falšován mnoha způsoby. Falšování může zahrnovat doslazování medu cukrem nebo glukózo-fruktózovými roztoky. Stejně tak

může být květový med falšován dobarvováním karamellem (E150d) a vydáván za med medovicový. Mnohé způsoby falšování mohou souviset s jeho označováním, kdy může být med vydáván za BIO med, jako jednodruhový nebo se směsí medu z EU a mimo EU mohou vydávat za med český.

b) Čím by se měla vaše známá řídit při koupi medu?

Při nákupu kvalitního medu bychom měli dát přednost lokálním včelařům a nakupovat český med od výrobců, u nichž známe prostředí, ve kterém včely sbírají nektar. Takový med může často být v bio kvalitě. Při nákupu v obchodní síti je nejlepší volit český med nebo medy, které nejsou vyrobeny ze směsí medů z různých zemí EU nebo mimo EU.

5.6

Jste zaměstnancem SZPI a řešíte stížnost spotřebitele, který na farmářských trzích zakoupil med, který po otevření pěnil. Med měl také divný pach po kvašení.

a) O jaký med se mohlo jednat?

Med, který pění a kvasí, je med s vyšším obsahem vody. Dostatečně vyzrálý med má dostatečně nízký obsah vody, nepění a nekvasí. Pokud je však med stáčen příliš brzy, hrozí vyšší obsah vody a jeho následné kažení.

b) Mohl být takový med prodán jako med k domácí spotřebě?

Do určitého obsahu vody (20-23%) se můžeme setkat s medem pekařským, který je však určen pouze pro průmyslové použití ve výrobcích a takový med by neměl být prodáván v tržní síti ani na trzích pro domácí spotřebu.

c) Jaké jsou u medu požadavky na jakost?

Do medu nesmí být přidávány žádné jiné látky, s výjimkou jiného druhu medu. Z medu se také nesmí odstraňovat pyl nebo jakákoli jiná část medu, s výjimkou případů, kdy tomu nelze zabránit, jako je například filtrace u filtrovaného medu. Med, s výjimkou pekařského medu, nesmí mít žádné cizí chutě a pachy, nesmí kvasit a pěnit, nesmí se zahřívat na takové teploty, které ničí jeho přirozené enzymy, a také se nesmí uměle měnit kyselost medu.

5.7

V obchodě jste narazili na množství různých druhů medu, a proto se neumíte rozhodnout, který si koupíte.

a) Jaké druhy medů znáte v souvislosti se způsobem jeho získávání nebo obchodní úpravy?

Podle způsobu získávání členíme med na med vytočený, plástečkový med, lisovaný med, vykapaný med, med s plástečky, filtrovaný med, pastový med a pekařský med.

b) Popište rozdíly získávání u medu vytočeného, plástečkového, vykapaného a filtrovaného a vliv těchto operací na kvalitu medu.

Vytočený med se získává po odvíčkování odstředivou silou odstředováním, získaný med se precedí a nechá se odstát, kdy malé mechanické částice vyplavou na povrch a oddělí se. Jedná se o šetrný proces získávání medu. Plástečkový med se vyrábí v plástech, kdy se po dozrání zavíčkuje a v této nezměněné formě se přímo prodává. Kromě medu obsahuje také pyl, propolis nebo včelí vosk a je vhodný pouze ke žvýkání. Vykapaný med se získává odkapáváním pouze působením gravitace, bez použití mechanických zařízení. Takové zacházení je k medu šetrné a med může obsahovat více enzymů a živin ve srovnání s jinými

metodami získávání medu. Filtrovaný med prošel procesem filtrace, při které je dosaženo odstranění částic, jako je vosk, pyl nebo jiné drobné nečistoty. Takový med má čistší vzhled a hladší strukturu, obsahuje ale menší množství některých přírodních složek medu.

5.8

Na brigádě v pekárně jste si ve skladu potravin všimli, že med, který využíváte k přípravě pečiva je označen jako „pekařský“. Jelikož jste o takovém medu ještě neslyšela obrátila jste se s dotazy na svou kolegyni.

a) *Co je pekařský med?*

Pekařský med je druh medu, který je využíván jako surovina pro další zpracování v pekařské nebo cukrářské výrobě a není určen k přímé konzumaci spotřebitelem. Vyhláška 76/2003 Sb., v platném znění, též uvádí, že pekařský med může mít cizí chuť nebo pach a může vykazovat počínající známky kvašení nebo by mohl být zahřátý nad povolenou mez.

Při prodeji musí být na etikete med označený jako „pekařský med“ nebo jako med průmyslový. V blízkosti názvu musí být přítomný údaj, že med je určen pouze na pečení, vaření nebo jinou úpravu.

V názvu výrobku je možné uvést pouze „med“, v seznamu složek však musí být uvedené, že se jedná o med pekařský nebo průmyslový.

b) *Odlišují se legislativní požadavky u medu klasického a medu pekařského?*

Ano, legislativní požadavky pro klasický a pekařský med se odlišují/liší. Klasický med, který je určen k přímé spotřebě, musí splňovat přísnější normy, například nižší obsah hydroxymethylfurfuralu (HMF), vody a kyselosti.

U pekařského medu je povolený obsah vody nejvýše 23 % a u pekařského medu z vřesu (*Calluna vulgaris*) může být obsah vody nejvýše 25 % (povolený obsah vody u klasického medu je nejvýše 20 %). Co se týče kyselosti, u pekařského medu nesmí být kyselost vyšší jak 80 mekv/kg, přičemž u medu klasického (květový nebo medovicový) je hodnota kyselosti nejvýše 50 mekv/kg.

5.9

Vaše kamarádka slyšela o zdravotních přínosech manukového medu a chce vědět, zda byste jí tento druh medu doporučili.

a) *Co je manukový med a odkud pochází?*

Manukový med je specifický druh medu pocházející z Nového Zélandu. Tento med je získáván z nektaru květů keře manuka (*Leptospermum scoparium*), který roste převážně na Novém Zélandu a v některých oblastech Austrálie. Keř manuky může dorůst výšky 2 až 5 metrů a je odolný vůči náročným klimatickým podmínkám, což mu umožňuje prosperovat i v kamenitých nebo písčitých půdách. Manuka má malé, tvrdé, tmavozelené listy a drobné květy, které mohou mít různé odstíny, od bílé přes růžovou až po červenou. Kvete od jara do pozdního léta, kdy je zdrojem nektaru pro včely, které z něj produkují manukový med. Díky jedinečným podmínkám a chemickým vlastnostem nektaru manuky má tento med odlišné vlastnosti v porovnání s jinými druhy medu a vysoký obsah specifických sloučenin, zejména methylglyoxalu (MGO).

b) Jaké jsou vědecky podložené zdravotní výhody manukového medu? V jakých případech se doporučuje používat manukový med a proč?

Vědecké výzkumy poukazují na to, že manukový med má řadu zdravotních přínosů, zejména díky svým antibakteriálním, antioxidačním a protizánětlivým vlastnostem. Klíčovým prvkem, který tento med odlišuje, je jeho vysoký obsah methylglyoxalu (MGO), jenž má výrazné antibakteriální účinky. Studie ukazují, že manukový med může podporovat hojení ran a popálenin, snižovat záněty a účinně působit proti bakteriím, které jsou odolné vůči běžným antibiotikům. Dále může pomoci při infekcích horních cest dýchacích, ulevit podrážděnému hrdlu a přispět ke zdraví trávicího systému. Také se používá při problémech s trávením, jako jsou žaludeční vředy způsobené bakterií *Helicobacter pylori*, nebo při syndromu dráždivého tračníku (IBS).

5.10

Při návštěvě včelaře jste se dozvěděli o vlivu hydroxymethylfurfuralu (HMF) na kvalitu medu a jeho legislativním limitu. Zajímá Vás, proč je HMF v medu sledován a jak ho může ovlivnit.

a) Co je hydroxymethylfurfural (HMF) a jak vzniká během zpracování a skladování medu?

Hydroxymethylfurfural (HMF) je heterocyklická sloučenina, která se vyznačuje svými potenciálně karcinogenními účinky v vysokých koncentracích. Vzniká především během zpracování a skladování medu, kdy dochází k rozkladu monosacharidů (glukózy a fruktózy) a disacharidů (sacharózy) za přítomnosti kyselin a tepla. Tento proces se zesiluje při vyšší vlhkosti. V čerstvém medu je obsah HMF minimální (1-4 mg/kg), ale při nevhodném skladování nebo nadměrném zahřátí může jeho hladina výrazně vzrůst, což ovlivňuje kvalitu medu. Proto slouží jako indikátor stáří a nevhodné manipulace v potravinářství. Čím vyšší je naměřená hodnota HMF, tím je výživová hodnota medu nižší.

HMF je látka, která nevzniká jenom v medu, ale i v jiných potravinách obsahujících sacharidy v kyselém prostředí, například v pražené kávě, v sušeném ovoci nebo v pečivu.

b) Jaké jsou legislativní limity obsahu HMF v medu a proč je důležité tyto limity dodržovat?

Vyhláška č. 76/2003 Sb., v platném znění, stanovuje maximální obsah HMF v medu pro běžné medy na 40 mg/kg a pro medy s původem v regionech s tropickým klimatem na 80 mg/kg, protože vyšší teploty urychlují tvorbu HMF. Dodržování těchto limitů je důležité, protože vysoký obsah HMF naznačuje, že med byl vystaven nevhodnému zpracování nebo skladování, což může ovlivnit jeho chuť, kvalitu i nutriční hodnotu.

c) Jak může být obsah HMF snížen nebo kontrolován při výrobě a skladování medu?

Obsah HMF lze kontrolovat dodržováním šetrných metod zpracování a správného skladování. Med by měl být zpracováván při co nejnižších teplotách, aby nedocházelo ke zbytečnému rozkladu cukrů. Také je vhodné skladovat med v chladných a suchých podmínkách mimo přímé sluneční světlo.

5.11

Zjistili jste, že med obsahuje řadu enzymů, které mu dodávají jedinečné vlastnosti a přispívají k jeho zdravotním účinkům. Chcete se dozvědět více o původu a funkci těchto enzymů a jak se jejich aktivita může změnit při zpracování medu.

a) ***Jaké klíčové enzymy jsou přítomné v medu a jaké mají funkce? Jak tyto enzymy ovlivňují kvalitu, chuť a trvanlivost medu?***

V medu se nachází několik klíčových enzymů, které hrají důležitou roli v jeho kvalitě a zdraví. Mezi nejvýznamnější patří:

- **Invertáza:** Tento enzym štěpí sacharózu na glukózu a fruktózu, což zvyšuje sladkost medu a přispívá k jeho charakteristické chuti. Při štěpení cukrů pomocí invertázy dochází také k zabudování určitého množství vody do molekul, což se uplatní při zahušťování medu. Invertáza pomáhá i při stabilizaci medu a zabraňuje krystalizaci.
- **Diastáza (amyláza):** Diastázy jsou skupinou enzymů, které napomáhají rozkládat škroby, a zahrnují α - a β -amylázu. α -amyláza hydrolyzuje náhodné úseky řetězců škrobu, čímž vzniká dextrin. β -amyláza hydrolyzuje koncové části řetězce škrobu, přičemž vzniká maltóza. Tento proces podporuje fermentaci a přispívá k udržení stability medu. Nízké hodnoty diastázové aktivity mohou sloužit jako indikátor vystavení medu vysokým teplotám. Diastáza je jedním z legislativních požadavků u medu, kdy její aktivita musí být nejméně 8,0 stupňů dle Schadeho u medu květového i medovicového. U citrusových medů (s přirozeně nízkým obsahem enzymů) a obsahem HMF nižším než 15 mg/kg může být aktivita diastázy nejméně 3,0 stupňů dle Schadeho.
- **Glukózooxidáza:** Tento enzym hraje klíčovou roli v antimikrobiálních vlastnostech medu. Přeměňuje glukózu na kyselinu gluconovou a peroxid vodíku, které mají antibakteriální účinky. Glukózooxidáza také přispívá k prodloužení trvanlivosti medu.

b) ***Jaký vliv má zpracování, jako je zahřívání a skladování, na enzymatickou aktivitu v medu a co je důležité pro udržení její účinnosti?***

Zpracování medu, zejména zahřívání, může výrazně ovlivnit enzymatickou aktivitu. Vysoké teploty (nad 40 °C) mohou inaktivovat enzymy, což vede k poklesu jejich účinnosti a ztrátě nutričních a zdravotních výhod.

5.12

Na farmářských trzích jste si všimli medu s označením „Český med“ a zajímá Vás, co toto označení znamená.

a) ***Co je ochranná známka „Český med“ a jaké podmínky musí výrobce splňovat, aby ji mohl používat?***

Med produkovaný na území České republiky dosahuje významně lepší kvality, jak vyžaduje Vyhláška č. 76/2003 Sb., v platném znění. Aby bylo možno zhodnotit kvalitu medu produkovaného na území České republiky, vydal Český svaz včelařů pro své členy normu jakosti „Český med“. V porovnání s vyhláškou jsou v této normě zpřísněny tyto fyzikálně-chemické parametry (pro všechny druhy medu):

- obsah vody nejvýše 18 %,
- obsah hydroxymethylfurfuralu nejvýše 20 mg/kg ,
- obsah sacharózy nejvýše 5 %.

Pokud med splňuje výše uvedené požadavky, může být na obale před název MED použit doplněk "ČESKÝ", případně "MORAVSKÝ" nebo "SLEZSKÝ" a k odkazu kvality "Odpovídá Vyhlášce č. 76/2003 Sb., ve znění pozdějších předpisů" se doplní text "a SN ČSV 1/1999 - ČESKÝ MED". Med filtrovaný a pekařský není možné takto označit.

Doplňující podmínky:

- med má geografický původ na území České republiky a je bez jakékoli příměsi jiného medu;
 - medovicový med lze označit jako ČESKÝ MED, pokud vykazuje kladnou polarizaci před i po inverzi.
- b) *Jaké výhody přináší ochranná známka „Český med“ pro spotřebitele z hlediska kvality a původu produktu?*

Ochranná známka „Český med“ poskytuje spotřebitelům záruku, že med splňuje přísné kvalitativní standardy. Díky tomu mají jistotu, že kupují produkt, který je:

- **Vysoce kvalitní:** Med s tímto označením je testován na fyzikálně-chemické vlastnosti a musí splnit přísné normy.
- **Místního původu:** Spotřebitelé mohou mít jistotu, že med pochází z České republiky, což podporuje místní včelaře a zemědělství.

5.13

Na sociální síti jste se dočetli o možné přítomnosti pyrrolizidinových alkaloidů (PA) v některých druzích medu a chcete vědět, jak tyto látky ovlivňují bezpečnost medu a jak se do něj dostávají.

- a) *Co jsou pyrrolizidinové alkaloidy (PA) a jak se mohou dostat do medu během jeho produkce?*

Pyrrolizidinové alkaloidy (PA) jsou toxické látky, které se přirozeně vyskytují v prostředí a jsou produkovány některými rostlinami, například z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) či brtnákovitých (*Boraginaceae*), jako ochranný mechanismus proti býložravcům. PA se mohou dostat do medu prostřednictvím nektaru či pylu rostlin, které tyto alkaloidy obsahují. Do medu se PA dostávají během sběru nektaru a pylu včelami. Včely často navštěvují květy rostlin obsahující PA. Během sběru se PA přenáší z nektaru nebo pylu těchto rostlin přímo do medu.

- b) *Jaké zdravotní riziko představuje konzumace medu s obsahem PA pro lidský organismus?*

PA jsou známé pro své hepatotoxické účinky. V lidském těle mohou způsobit vážné poškození jater, včetně rozvoje jaterní fibrózy, cirhózy a v některých případech i karcinomu. Největší riziko představuje konzumace PA pro citlivé skupiny populace, mezi které patří zejména děti, těhotné a kojící ženy, nebo osoby s již oslabenými játry.

- c) *Jaké metody a opatření mohou včelaři a výrobci použít k minimalizaci obsahu PA v medu a k ochraně spotřebitelů?*

K minimalizaci obsahu PA v medu mohou včelaři a výrobci podniknout několik kroků:

- **Výběr stanovišť:** Doporučuje se umisťovat včelstva do lokalit, kde nejsou přítomny rostliny známé svým obsahem PA. V oblastech s převahou rostlin produkujících PA, jako jsou například starček, kostival nebo podběl, existuje vyšší riziko kontaminace medu PA.
- **Monitorování zdrojů:** Pravidelně monitorovat okolí včelích úlů a identifikovat přítomnost potenciálních zdrojů PA.
- **Analýza medu:** Pro detekci PA v medu jsou používány pokročilé metody, jako je vysokoúčinná kapalinová chromatografie spojená s hmotnostní spektrometrií (HPLC-MS). Tato analýza umožňuje detekci velmi nízkých koncentrací PA.

5.14

Ve vašem okolí se rozšířilo onemocnění varroáza, které postihlo několik včelstev a máte obavy, aby se nákaza nerozšířila i na vaše úly. Chcete vědět více o této nemoci, jejich rizicích a možnostech ochrany.

a) Co způsobuje varroázu, jak se šíří mezi včelstvy a jaké má příznaky?

Varroázu způsobuje parazitický roztoč *Varroa destructor*, který napadá dospělé včely i jejich larvy. Roztoč při nabodnutí kutikuly plodu a včel poškozuje tukové těleso a tím ochuzuje včely o živiny. Tento roztoč původně pochází z asijské včely (*Apis cerana*). Roztoči *Varroa destructor* se šíří především fyzickým kontaktem mezi včelami a to buď přímým přenosem mezi jednotlivci, nebo přenosem mezi včelstvy. Přítomnost roztoče v úlu lze odhalit podle charakteristických příznaků, mezi které patří:

- Zpomalený vývoj larválních stádií a deformace dospělých včel, jako jsou zakrnělá křídla či menší velikost těl.
- Slabší imunita včel, častější výskyt sekundárních infekcí a nižší aktivita při sběru pylu a nektaru.
- Celkově oslabené včelstvo, které má tendenci hynout zejména během zimních měsíců.

b) Jaké preventivní opatření lze přijmout, aby se varroáza nerozšířila do vašich úlů?

K zamezení šíření varroázy lze uplatnit několik preventivních opatření, která zahrnují zejména hygienu, kontrolu a správnou strategii managementu úlů:

- **Pravidelné sledování úlů:** Doporučuje se monitorovat výskyt roztoče v úlech pomocí speciálních metod, jako je například monitoring z podložek, monitoring moučkovým cukrem nebo monitoring smyvem. Tyto testy umožňují odhadnout úroveň napadení a včas zasáhnout, pokud parazit dosáhne kritické úrovně.
- **Kontrola nově získaných včelstev:** Při nákupu nových včelstev nebo matek je důležité je nejprve izolovat a zkontrolovat, zda nejsou nakažené roztočem, než se umístí mezi ostatní včelstva. Zamezí se tak zavlečení nákazy do zdravých úlů.
- **Dodržování hygieny úlů:** Pravidelná výměna a dezinfekce úlů pomáhá odstranit zdroje infekce a omezit přítomnost roztočů a dalších patogenů. Používání vhodného úlového vybavení a pravidelné čištění rámků může snížit počet přežívajících roztočů.

c) Jaké jsou účinné možnosti léčby a kontrolních postupů pro zvládnutí varroázy bez ohrožení produkce medu?

V rámci léčby varroázy existuje několik účinných metod, včetně chemických a biologických přístupů. Volba metody závisí na závažnosti napadení, sezóně a potřebě minimalizovat kontaminaci medu.

1. Biotechnické metody: Tyto metody zahrnují techniky, které využívají přirozeného chování včel k omezování populace roztočů.

- **Odstranění plodu:** Roztoči preferují rozmnožování ve trubčím plodu, a proto odstranění části zavíčkovaných trubčích plodů může snížit početnost roztočů v úlu.
- **Termoterapie:** Zahřívání úlu na určitou teplotu pomáhá zničit roztoče, aniž by došlo k poškození včel. Tato metoda vyžaduje speciální vybavení a pečlivou kontrolu teploty.

2. Chemické metody: Použití akaricidů (látek proti roztočům) je další účinnou metodou, ale je třeba dbát na jejich správné použití, aby nedošlo ke kontaminaci medu.

- **Organické kyseliny:** Kyselina mravenčí a kyselina šťavelová jsou účinné proti roztočům. Jejich aplikace by měla být prováděna v době mimo snůšek medu, aby se minimalizovala jeho kontaminace.
- **Esenciální oleje:** Látky jako tymol, eukalyptol a mentol vykazují akaricidní účinky a mohou být použity v období mimo produkci medu.

3. Integrovaná kontrola: Spojení biotechnických a chemických metod (tzv. integrovaný přístup) se ukázalo jako nejúčinnější způsob kontroly varroázy, protože minimalizuje riziko vzniku rezistence u roztočů na určitou metodu.

Úspěšné zvládnutí varroázy vyžaduje pravidelnou kontrolu, dodržování hygienických opatření a kombinaci různých metod podle sezóny a zdravotního stavu včelstev. Díky tomu lze udržet zdraví včel i kvalitu produkovaného medu.

5.15

Všimli jste si, že některé typy medu jsou prodávány jako „sušený med“ v práškové formě. Zajímá Vás, jaké jsou vlastnosti sušeného medu a jaké má využití oproti tekutému medu.

a) Jak probíhá proces sušení medu a jaké látky se při něm zachovají či ztratí?

Proces sušení medu probíhá nejčastěji pomocí techniky sprejového sušení nebo lyofilizace (sušení mrazem).

Sprejové sušení zahrnuje rozprášení tekutého medu v jemné mlze do horkého proudu vzduchu, což odpaří většinu vody. Výsledkem je jemný prášek. Během lyofilizace je med nejprve zmrazen a následně je z něj pod sníženým tlakem odstraněna voda sublimací, což umožňuje lepší zachování teplotně citlivých složek.

Během sušení si med zachovává většinu cukrů (fruktózu a glukózu) a minerálních látek. Proces však může ovlivnit obsah některých těkavých aromatických složek, enzymů a fenolových látek, což mírně snižuje antioxidační aktivitu a chuťovou intenzitu. Při vyšších teplotách (například u sprejového sušení) dochází také k částečné degradaci enzymů (např. diastáza a invertáza) a tepelně citlivých vitamínů, což může ovlivnit některé zdravotní přínosy medu.

b) Jaké jsou hlavní výhody a nevýhody sušeného medu oproti klasickému tekutému medu, pokud jde o skladování, nutriční hodnoty a možnosti použití?

Výhody sušeného medu:

- Lepší skladovatelnost
- Snadná manipulace a přesné dávkování - výhodné v průmyslových výrobcích.
- Nízká hygroskopičnost: Sušený med není tak náchylný k absorpci vlhkosti ze vzduchu, což umožňuje lepší kontrolu při použití v suchých směsích, například v pekárenských produktech či nápojích v prášku.

Nevýhody sušeného medu:

- **Částečná ztráta bioaktivních látek:** Během sušení mohou být ztraceny některé enzymy a těkavé látky, které přispívají k chuťovým vlastnostem a biologickým přínosům tekutého medu.
- **Potenciální aditiva:** Sušený med často obsahuje nosiče, jako je maltodextrin nebo jiné látky, které stabilizují jeho práškovou formu.
- **Snížená viskozita a konzistence:** Sušený med není možné využít tam, kde je žádoucí jeho tekutá forma.

c) *V jakých odvětvích (např. potravinářství, kosmetika) se sušený med nejčastěji využívá a proč?*

- **Potravinářský průmysl:** zejména při výrobě pečiva (např. v koláčích, sušenkách nebo cereáliích), kde dodává sladkost a jemnou medovou chuť, aniž by ovlivnil konzistenci a vlhkost. Používá se také v instantních nápojích a proteinových směsích.
- **Kosmetický průmysl:** Díky svým hydratačním a antibakteriálním vlastnostem je sušený med používán v kosmetice, zejména v produktech pro péči o pleť, jako jsou masky, krémy a peelinky.
- **Farmaceutický průmysl:** Sušený med se používá také ve farmaceutických přípravcích, například v doplňcích stravy, kde se kombinuje s jinými výživovými látkami. Má vysokou stabilitu, což umožňuje jeho přidání do kapslí nebo práškových směsí.

5.16

Dozvěděli jste se, že podávání medu kojencům může být rizikové, a chcete zjistit, z jakého důvodu se tato potravina nedoporučuje pro děti do jednoho roku.

a) *Proč je pro děti mladší jednoho roku konzumace medu riziková?*

Med se nedoporučuje podávat dětem mladším jednoho roku, protože jejich zažívací trakt není dostatečně vyvinutý na to, aby dokázal inhibovat růst škodlivých mikroorganismů. Kojenecký botulismus, který způsobují spory bakterie *Clostridium botulinum*, byl poprvé popsán už v roce 1976. Kojenci jsou nejvíce ohroženi v prvních šesti měsících života, kdy jejich střevní mikroflóra a imunitní systém nejsou ještě zcela vyvinuty. Nekyselé žaludeční šťávy, tělesná teplota a anaerobní prostředí střeva vytvářejí ideální podmínky pro růst spor *C. botulinum*, kolonizaci v tenkém střevě a produkci botulotoxinu.

b) *Jaké zdravotní nebezpečí pro kojence představují spóry bakterie *Clostridium botulinum*, které mohou být v medu přítomny?*

Toxin blokuje uvolňování acetylcholinu z nervových zakončení, což způsobuje ochabnutí svalů a může vést až k ochrnutí. Typickými příznaky kojeneckého botulismu jsou zácpa, letargie, slabost, obtíže s příjmem potravy, změna pláče a další neurologické symptomy.

13 Řešení - Živočišné tuky a rostlinné oleje

6.1

Váš soused se na Vás, jako na nutričního terapeuta obrátil s otázkou, zda je zdravější máslo nebo margarín, protože se na tom s manželkou neumí shodnout.

a) Co jsou trans-mastné kyseliny a jak vznikají?

V přírodě převažuje výskyt cis-mastných kyselin, avšak v potravinách se mohou vyskytovat i trans-mastné kyseliny a to především po technologickém zpracování částečným ztužováním tuků vodíkem. V zanedbatelných množstvích také vznikají při zahřívání olejů na vyšší teploty.

b) Představují tyto mastné kyseliny ve stravě riziko?

WHO doporučuje snížení příjmu trans-mastných kyselin ze stravy na maximálně 1 % celkového energetického příjmu. Jejich zvýšený příjem ve stravě může ovlivnit některé rizikové faktory (zvyšování LDL cholesterolu v krvi) více než nasycené mastné kyseliny. V souvislosti s jejich příjmem ze stravy se nacházejí především v částečně ztužených tucích (až 60 %) a v zanedbatelném množství v mléčném tuku (3 %) a rafinovaných olejích (1 %).

c) Je jejich výskyt v přírodě přirozený?

Trans-mastné kyseliny se mohou vyskytovat i přirozeně v některých mikroorganismech nebo mořských živočiších. Vznikají také v bachoru krav a ovcí a přecházejí do mléka, jejich obsah v mléce se však snížil při změně krmiva v intenzivním chovu.

d) Co je to margarín? Popište jeho výrobu.

Margarín představuje potravinu složenou z rostlinných a živočišných tuků, která je vyrobena v procesu úpravy tuků emulgací nebo ztužováním. Margaríny se vyrábějí z tukových složek, které se mírně zahřejí a šlehají s vodní složkou. Do margarínu jsou dále přidávány emulgátory, antioxidanty, barviva, konzervační látky či aroma, čímž vzniká hladká emulze. Ta se po ochlazení prohněte, formuje a balí.

6.2

Paní Nešťastná se neúspěšně snaží zhubnout a proto se rozhodne vyřadit z jídelníčku všechny tuky.

a) Charakterizujte živočišné tuky z chemického hlediska.

Z chemického hlediska jsou živočišné tuky tvořeny především nasycenými mastnými kyselinami (SAFA) s nízkým zastoupením polynenasycených mastných kyselin (PUFA) s výjimkou rybího tuku. Nasycené mastné kyseliny neobsahují žádnou dvojnou vazbu a jejich přítomnost v živočišných tucích se odráží na tuhé konzistenci. Živočišné tuky v důsledku nepřítomnosti dvojných vazeb představují ve srovnání s oleji stabilnější potraviny v souvislosti s oxidací.

b) Jaký mají tuky vliv na zdraví člověka?

Tuky ve výživě člověka představují důležitou roli v souvislosti se zdravím. Představují nejbohatší zdroj energie, mají funkci energetické zásoby a zasahují do termoregulace. Tuky jsou zdrojem esenciálních mastných kyselin a umožňují vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích. Jsou součástí membránových struktur a umožňují syntézu některých hormonů.

Tuky v potravinách mají vysokou sytící hodnotu a zlepšují chuť i senzorickou texturu potravin. Strava s vysokým obsahem tuků však koreluje s výskytem obezity, aterosklerózy a s ní souvisejících kardiovaskulárních chorob.

c) Co víte o cholesterolu?

Cholesterol má v organismu několik biologických významů: je součástí buněčných membrán, prekurzorem žlučových kyselin, některých hormonů a vitamínu D. Cholesterol je nejvíce sledován v souvislosti s výskytem a prevencí aterosklerózy, kde klíčovou roli hraje LDL (low density lipoprotein) cholesterol v krvi. Vliv na zvýšení hladiny celkového cholesterolu a LDL cholesterolu mají především nasycené mastné kyseliny pocházející z živočišných zdrojů. Z rostlinných zdrojů je obsahuje především kokosový a plamový olej. Na zvýšení hladiny LDL cholesterolu se podílejí také trans-mastné kyseliny a naopak polynenasycené MK mají schopnost jeho hladinu snižovat.

6.3

Paní Slámová si stěžovala své známé kvůli tomu, že z obchodů zmizel její oblíbený výrobek „pomazánkové máslo“, které konzumovala celé dětství. Ta jí odpověděla, že si tento výrobek stále kupuje, avšak pod názvem „tradiční pomazánkové“ .

a) Popište daný výrobek.

Výrobek „tradiční pomazánkové“ definuje vyhláška 397/2016 Sb., která jej definuje jako mléčný výrobek z kysané smetany, s přídavkem sušeného mléka s možností obohacení sušenou syrovátkou nebo sušeným podmáslem, obsahující nejméně 31 % hmotnostních a nejvýše 36 % hmotnostních tuku, a nejméně 42 % hmotnostních sušiny, který se vyrábí tradiční technologií pomocí vysokotlaké homogenizace smetanové směsi, následným prokysáním směsi a termizací s finální homogenizací před plněním do obalu.

b) Z jakého důvodu byl název tohoto výrobku změněn?

Název tohoto tradičního výrobku, který byl v roce 2014 přejmenován na základě sporu mezi soudním dvorem EU a Českem, byl změněn v závislosti na složení a to kvůli obsahu tuku, který byl v tomto výrobku nedostatečný. Tento výrobek tak nemohl obsahovat označení „máslo“.

c) Za jakých podmínek se smí na obalech používat označení „máslo“?

Máslem se podle Evropské legislativy rozumí výrobek s obsahem mléčného tuku minimálně 80 %. Výrobky, které tyto hodnoty nesplňují tak v názvu nemohou toto označení obsahovat.

6.4

Jste zaměstnancem mlékárny a studentům na exkurzi máte vysvětlit, jak probíhá výroba másla.

a) Popište výrobu másla.

Máslo se vyrábí z vysokotučné smetany, která se získává odstředěním. Odstředěná smetana se pak musí pasterizovat při teplotách 90-110 °C. Pasterizovaná smetana následně zraje v procesu fyzikálních a biologických změn. Přeměna smetany na máslo probíhá v procesu zmáslňování, při kterém se využívají 3 způsoby: odstřed'ovací, emulgační nebo zpěnovací. Samotná výroba másla probíhá v procesu stloukání, které probíhá v máselnících. Dochází k oddělení podmáslí a výsledné máslo se pak v procesu praní másla promývá pitnou vodou.

Odstranění vody z másla se pak dosáhne hnětením, kdy se máslo upraví na požadovaný obsah vody. Poté se máslo formuje a balí.

b) *Jaký je rozdíl mezi čerstvým a stolním máslem?*

Máslo označené jako čerstvé představuje máslo, které se smí prodávat jen 20 dní od data výroby a je uchováno při teplotě do 8 °C. Naopak stolní máslo představuje máslo, které bylo dlouhodobě skladováno v mrazírenských teplotách, maximálně však jeden rok.

c) *Co je to tříčtvrteční a polotučné máslo?*

Tříčtvrteční a polotučné máslo představuje máslo se sníženým obsahem tuku a to 60-62 % u tříčtvrtečního a 39-41 % u másla polotučného. Tento obsah tuku je však v rozporu s legislativou, která udává minimální % tuku v másle, a proto musí být tento fakt o sníženém obsahu tuku uveden na obalu.

6.5

Hlásíte se na pozici laboranta SZPI do laboratoře tuků a olejů. Na pracovním pohovoru se Vás zeptají na následující otázky.

a) *Jaké metody detekce rozkladných změn u tuků znáte? Vyjmenujte je a stručně popište.*

Mezi metody stanovující rozkladné změny v tucích patří číslo kyselosti, peroxidové číslo a thiobarbiturové číslo. Číslo kyselosti vyjadřuje obsah volných mastných kyselin v tucích a vyjadřuje se jako hmotnost KOH (v mg) potřebného k neutralizaci kyselin obsažených v 1 g tuku. Peroxidové číslo je ukazatelem obsahu primárních produktů oxidace tuků a určuje množství chemicky vázaného kyslíku v tucích a olejích ve formě hydroperoxidů. Thiobarbiturové číslo se používá k vyjádření obsahu aldehydů a je vhodné ke sledování střední fáze žluknutí.

b) *Jaké legislativní parametry se sledují u vytavených živočišných tuků? Kde tyto parametry najdeme?*

Požadavky na vytavené živočišné tuky jsou uvedeny v Nařízení č. 853/2004, kde v závislosti na druhu musí splňovat normy pro volné mastné kyseliny, peroxidové číslo, celkové nerozpustné nečistoty a taky požadavky na vůni, chuť a barvu.

6.6

Na pokladnu v supermarketu kde pracujete, za Vámi přišla zákaznice s reklamací másla, které se jí zkazilo i přesto, že bylo v záruce. Máslo skladovala v letních dnech celou dobu na kuchyňské lince, aby se snadno roztíralo.

a) *Jaké vedlejší produkty vznikají při oxidaci lipidů?*

Při oxidaci lipidů dochází ke vzniku primárních a sekundárních produktů oxidace. Produktem primární oxidace jsou hydroperoxydy, ze kterých se mohou následně tvořit sekundární produkty jako aldehydy a ketony.

b) *Jak lze oleje a tuky chránit před oxidací?*

K oxidaci olejů a tuků dochází především v procesu autooxidace působením vzdušného kyslíku a v procesu fotooxidace působením světelného záření. Z toho důvodu je důležité jejich skladování mimo sluneční záření se zamezením přístupu kyslíku. K ochraně před oxidací také přispívá vhodná skladovací teplota (ledničkové teploty u tuků nebo teploty do 20 °C u olejů) a taky možné použití antioxidantů.

c) *Jaký má oxidace vliv na živočišné a rostlinné tuky?*

Při oxidačních změnách olejů a tuků dochází k jejich žluknutí, kdy také dochází ke změnám sensorických vlastností a vzniku nepříjemného pachu a chuti. U tuků také můžeme pozorovat změnu barvy na žlutou.

6.7

Vaše známá chce přejít na veganskou stravu a ptá se Vás, jestli jí hrozí nedostatek některých živin. Jako první Vás napadne problematika omega 3 a omega 6 mastných kyselin ve veganské stravě.

a) *Jaký je správný poměr omega 3 a omega 6 mastných kyselin a jaký je jejich skutečný příjem v populaci?*

Jako ideální poměr omega 3 MK a omega 6 MK se uvádí poměr 1:2 až 1:4. U většiny populace se však tento poměr pohybuje kolem 1:20 až 1:30.

b) *Jaké zdroje potravin představují vhodný zdroj omega 3 MK? Vyjmenujte tři nejdůležitější omega 3 MK ve stravě.*

Mezi nejlepší zdroje omega 3 MK patří mořské ryby a z rostlinných zdrojů například řepkový olej a lněná semínka. Mezi nejdůležitější omega 3 MK přijímané ze stravy patří kyselina alfa-linolenová (ALA), kyselina eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA).

c) *Je příjem těchto omega 3 MK dostatečný ve veganské stravě?*

Kyselina alfa-linolenová se přirozeně vyskytuje v některých rostlinných olejích, zelených částech rostlin a ořechích a její příjem ve veganské stravě může být dostatečný. Lidský organismus dokáže také tuto kyselinu přeměnit na kyseliny EPA a DHA, avšak tato přeměna je nedostatečná a dosahuje hodnoty 10 %. Příjem těchto dvou omega 3 MK proto může být ve veganské stravě nedostatečný, jelikož se nacházejí především v rybách.

6.8

Pan Novák si všiml, že poslední dobou se čím dál více setkává s kokosovým olejem v receptech i v obchodech. Slyšel, že je zdravější než jiné tuky, obává se však, že je to jen marketingový trik. Obrátil se proto na Vás s dotazem, zda je kokosový olej skutečně zdravější než jiné oleje.

a) *Co obsahuje kokosový olej a jaké druhy tuků v něm převažují?*

Kokosový olej obsahuje především nasycené mastné kyseliny. Přibližně 82-92 % jeho složení tvoří nasycené tuky, což je vysoké procento ve srovnání s jinými rostlinnými oleji. Dominantními mastnými kyselinami v kokosovém oleji jsou kyselina laurová (přibližně 50 %), kyselina myristová a kyselina palmitová. Kokosový olej také obsahuje malé množství nenasyčených tuků, jako jsou mononenasyčené mastné kyseliny (kyselina olejová) a polynenasycené mastné kyseliny (kyselina linolová).

b) *Jaký vliv má konzumace kokosového oleje na zdraví?*

Účinky kokosového oleje na zdraví jsou předmětem diskuse. Na jednu stranu se kokosový olej propaguje díky vysokému obsahu kyseliny laurové, která může mít antibakteriální a antivirové účinky a díky tomu, že obsahuje středně dlouhé mastné kyseliny (MCT), které se rychleji metabolizují a mohou sloužit jako zdroj energie. Na druhou stranu vysoký obsah

nasycených tuků v kokosovém oleji může zvyšovat hladinu LDL cholesterolu ("špatného cholesterolu"), což je spojeno s vyšším rizikem srdečně-cévních onemocnění. Některé studie naznačují, že konzumace kokosového oleje zvyšuje celkový i LDL cholesterol podobně jako živočišné tuky, například máslo.

Z výzkumů vyplývá, že kokosový olej není považován za výrazně zdravější než jiné rostlinné oleje, zejména než oleje s vysokým obsahem nenasycených tuků, jako je olivový nebo řepkový olej, které mají prokazatelně příznivé účinky na kardiovaskulární zdraví.

c) Je vhodné kokosový olej používat na smažení?

Ano, kokosový olej je **vhodný pro smažení**, protože má **vysoký kouřový bod** (přibližně 175-200 °C u panenského kokosového oleje). To znamená, že při zahřátí na vysokou teplotu méně oxiduje než některé jiné oleje s nižším kouřovým bodem. Navíc jeho nasycené tuky jsou stabilnější při vyšších teplotách, což znamená, že se pravděpodobně méně rozkládají na škodlivé látky během smažení.

Nicméně, i když je kokosový olej vhodný na smažení z hlediska stability, jeho vysoký obsah nasycených tuků by mohl být při časté konzumaci problematický pro dlouhodobé zdraví srdce.

6.9

Studentka biochemie dostala k vypracování seminární práci s názvem: „Rybí tuky a jejich vliv na zdraví“. Obrátila se na Vás, aby se ujistila, že chápe klíčové pojmy správně.

a) Co je to DHA a EPA a jakou roli hrají v lidském těle?

DHA (kyselina dokosahexaenová) a EPA (kyselina eikosapentaenová) jsou omega-3 mastné kyseliny, které hrají důležitou roli v lidském těle. DHA se nachází ve vysokých koncentracích v mozku, sítnici oka a nervové tkáni, kde přispívá k normálnímu vývoji a fungování mozku, zrakových funkcí a neuroprotektivních mechanismům. EPA má významnou roli v regulaci zánětlivých procesů a produkci eikosanoidů, které ovlivňují různé fyziologické procesy, včetně imunitní odpovědi a srdce. Obě mastné kyseliny se také podílejí na zdraví kardiovaskulárního systému, snižují riziko srdečních onemocnění a mohou mít pozitivní vliv na psychické zdraví.

b) Které potraviny jsou nejlepšími zdroji těchto mastných kyselin?

Nejllepšími zdroji DHA a EPA jsou:

- Tučné ryby: jako jsou losos, makrela, sardinky, sled' a pstruh. Tyto ryby jsou bohaté na omega-3 mastné kyseliny a doporučuje se, je konzumovat alespoň dvakrát týdně.
- Rybí olej: suplementy obsahující rybí tuk, jako je krillový olej nebo omega-3 rybí olej, jsou také bohaté na DHA a EPA.
- Mořské plody: některé mořské plody, jako jsou ústřice a krevety, obsahují také omega-3 mastné kyseliny.
- Alga: pro vegany a vegetariány jsou vhodným zdrojem DHA suplementy na bázi řas.

c) *Jaký vliv má pravidelná konzumace rybího tuku na zdraví?*

Pravidelná konzumace rybího tuku má řadu prospěšných účinků na zdraví, včetně:

- Zlepšení zdraví srdce: Omega-3 mastné kyseliny pomáhají snižovat hladinu triglyceridů, zvyšují hladinu HDL cholesterolu (dobrého cholesterolu), snižují krevní tlak a zlepšují funkci cév.
- Protizánětlivé účinky: EPA a DHA mohou pomáhat snižovat zánětlivé procesy v těle, což může přispět k prevenci chronických onemocnění, jako jsou artritida a srdeční onemocnění.
- Podpora duševního zdraví: Některé studie naznačují, že omega-3 mastné kyseliny mohou mít pozitivní vliv na psychické zdraví, a to i v prevenci a léčbě deprese a úzkosti.
- Zlepšení funkce mozku: DHA je nezbytná pro zdraví mozku a její pravidelný příjem je spojován s lepším kognitivním fungováním a nižším rizikem neurodegenerativních onemocnění, jako je Alzheimerova choroba.

Je však důležité konzumovat rybí tuk v rámci vyvážené stravy a v doporučených dávkách, protože nadměrná konzumace může mít nežádoucí účinky, jako jsou zažívací potíže nebo zvýšené riziko krvácení.

6.10

Pan Černý na zahradě pěstuje několik olivovníků a chtěl by začít vyrábět vlastní olivový olej.

a) *Jaké jsou hlavní benefity olivového oleje pro zdraví?*

Olivový olej je bohatý na mononenasyčené mastné kyseliny, zejména kyselinu olejovou, která snižuje hladinu LDL cholesterolu a zvyšuje HDL cholesterol, což může snížit riziko srdečních onemocnění. Obsahuje také antioxidanty, jako je vitamín E a polyfenoly, které chrání buňky před oxidačním stresem a mají protizánětlivé účinky. Pravidelná konzumace olivového oleje je spojována se snížením rizika vzniku některých chronických onemocnění, včetně kardiovaskulárních onemocnění, diabetu 2. typu a některých druhů rakoviny.

b) *Jaký je základní postup výroby olivového oleje?*

1. **Sběr oliv:** Olivy se sklízí ručně nebo mechanicky.
2. **Čištění:** Olivy se omyjí, aby se odstranily nečistoty, listy a větvičky.
3. **Drcení:** Olivy, včetně pecek, se rozemelou na homogenní pastu, ze které se uvolní olej.
4. **Lisování:** Pasta se lisuje, aby se extrahoval olej. U extra panenského olivového oleje se lisování provádí za studena, bez tepelné nebo chemické úpravy.
5. **Oddělování:** Olej se oddělí od pevných částí pomocí odstředivky.
6. **Dekantace:** Oddělení oleje od zbytku vody. Probíhá v dekantovacích tancích, kdy voda klesá ke dnu nádrže, kde je po čase upuštěna.
7. **Filtrace a skladování:** Olej se může filtrovat a poté se uchovává v nádobách chráněných před světlem a teplem (teplota cca 15-18 °C), aby si zachoval svou kvalitu.

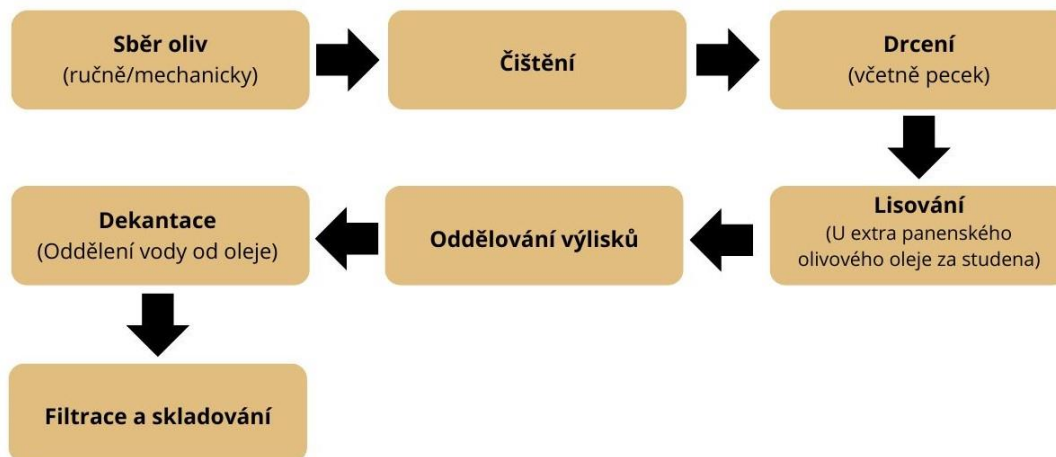


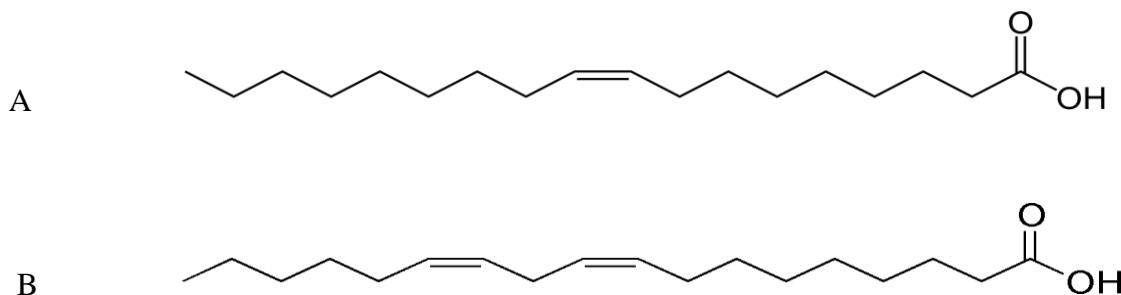
Schéma č. 2: Postup výroby olivového oleje.

c) *Jaké jsou rozdíly mezi olivovým olejem a živočišnými tuky, pokud jde o jejich vliv na kardiovaskulární zdraví?*

Olivový olej je bohatý na mononenasyčené tuky, které přispívají ke snížení LDL cholesterolu, zatímco živočišné tuky (např. máslo, sádlo) obsahují větší podíl nasycených mastných kyselin.

6.11

Vaše sestra Vás požádala o pomoc s domácím úkolem z chemie, který je zaměřen na identifikaci následujících mastných kyselin:



Obrázek č. 3: Vzorce mastných kyselin.

a) *O jaký typ kyseliny se jedná (SAFA/MUFA/PUFA)?*

A: MUFA (Mononenasyčené mastné kyseliny)

B: PUFA (Polynenasycené mastné kyseliny)

b) *Pojmenuj kyselinu triviálním názvem. Které potraviny jsou bohaté na tyto kyseliny a jaký typ tuků (živočišné nebo rostlinné) jimi převážně disponuje?*

A: Kyselina olejová

B: Kyselina linolová

- **Kyselina olejová** se nachází převážně v rostlinných olejích, jako je olivový olej, avokádový olej a slunečnicový olej. Také se vyskytuje v ořechích, semenech a některých živočišných tucích (např. v tuku z masa a v mléčných výrobcích).

- **Kyselina linolová** je hojně zastoupena v rostlinných olejích, jako je slunečnicový olej, kukuričíný olej a sójový olej. Také se nachází v ořeších, semenech (např. lněná semínka) a některých živočišných tucích, ale převážně se vyskytuje v rostlinných zdrojích.

c) **Pojmenuj kyselinu zkráceným zápisem (CN:M Δabc).**

A: C18:1 Δ9

B: C18:2 Δ9,12

d) **Do jaké skupiny omega kyselin patří?**

A: Omega-9

B: Omega-6

6.12

Paní Vondrová se na internetu dočetla o oleji z mikrořas *Schizochytrium* sp. Chtěla by se dozvědět více o jeho výhodách a použití v potravinách, proto se na Vás jako na odborníka na tuto problematiku obrátila.

a) **O jaký olej sa jedná a jak se vyrábí?**

- Olej z mikrořas *Schizochytrium* sp. je přírodní olej získávaný z mikroskopických řas, které se pěstují ve vodním prostředí.
- Výroba oleje z mikrořas *Schizochytrium* sp. začíná inokulací sterilního kultivačního média a expanzí kultury za účelem vygenerování biomasy potřebné k produkci oleje. Biomasa se následně rozpadá pomocí alkalické proteázy získané z nebuděného *Bacillus licheniformis*. Po dokončení reakce se alkalická proteáza inaktivuje zahřátím a lisovaná biomasa se odstředí, aby se odstranily buněčné zbytky. Očištěný olej se poté zpracovává – zbavuje se nečistot, kyselin, bělí a dezodorizuje. Pro úpravu obsahu DHA a prevenci oxidace se přidávají slunečnicový olej a tokoferoly ze sóji. Hotový produkt se filtruje, balí do hliníkových barelů a ukládá se do mrazničky. Proces výroby probíhá podle národních bezpečnostních standardů potravin a zásad HACCP, což zajišťuje, že v konečném produktu nejsou přítomny životaschopné buňky.

b) **Jaké výhody, z nutričního hlediska, tento olej nabízí ve srovnání s běžně využívanými oleji?**

Hlavní přínosy oleje z mikrořas spočívají v jeho bohatém obsahu DHA, esenciální mastné kyseliny, která přispívá k podpoře mozkových a srdečních funkcí. Tento olej je vhodnou alternativou pro vegetariány a vegany, kteří chtějí zvýšit příjem omega-3 mastných kyselin bez potřeby konzumace ryb. Olej z mikrořas navíc obsahuje antioxidanty (např. tokoferol), které pomáhají chránit buňky před poškozením způsobeným oxidačním stresem.

c) **Jaké je jeho využití v potravinářství?**

- Olej z mikrořas lze přidávat do rostlinných nápojů, jogurtů, smoothie, pečiva, energetických tyčinek a dalších zdravých snacků, čímž se zvyšuje obsah omega-3 mastných kyselin ve finálním výrobku. Může být také součástí doplňků stravy (kapsle či práškové formy) zaměřené na podporu zdraví srdce a mozku. Rovněž je vhodný pro dětskou výživu, kde hraje důležitou roli v zajištění dostatečného příjmu DHA pro správný vývoj.

- Jeho použití jako nové potraviny upravuje Nařízení (EU) 2022/1365 ze dne 4. srpna 2022, kterým se mění prováděcí Nařízení (EU) 2017/2470, pokud jde o podmínky použití nové potraviny - olej z mikrořas *Schizochytrium* sp. bohatý na DHA a EPA.

6.13

Váš kolega se chystá koupit olej do kuchyně a neví, jaký je rozdíl mezi rafinovanými a nerafinovanými oleji.

a) *Jaké jsou hlavní rozdíly mezi rafinovanými a nerafinovanými oleji?*

Rafinované a nerafinované oleje se liší především způsobem zpracování a jejich nutričními hodnotami. Rafinované oleje procházejí procesem rafinace, který zahrnuje filtraci, dezodorizaci a často také chemické úpravy. Tyto procesy odstraňují nečistoty, zápach a barvu oleje, což zajišťuje delší trvanlivost. Na druhé straně nerafinované oleje jsou minimálně zpracované, obvykle získávané lisováním za studena, což jim umožňuje zachovat přirozenou chuť, barvu a živiny.

1. **Lisování a extrakce:** Nejprve se olej získává z olejnatých semen nebo plodů, a to buď mechanickým lisováním, nebo chemickou extrakcí pomocí rozpouštědel, jako je hexan. Chemická extrakce je efektivnější, ale může zanechat stopy rozpouštědel v konečném produktu.
2. **Neutralizace:** Tento krok odstraňuje kyseliny a volné mastné kyseliny, které mohou mít negativní vliv na chuť a trvanlivost oleje. Neutralizace se obvykle provádí pomocí alkalických roztoků.
3. **Bělení:** Při bělení se olej filtruje přes adsorpční materiály, jako je aktivní uhlí nebo zemina, aby se odstranily pigmenty a nečistoty, které by mohly ovlivnit barvu oleje. Tento proces přispívá k dosažení jasného a světle žlutého vzhledu oleje.
4. **Dezodorizace:** Tato fáze zahrnuje odstranění nežádoucích pachů a chutí, což se provádí zahříváním oleje pod vakuem, aby se podpořila volatilizace (uvolnění těkavých látek) nechtěných složek. Tím se olej zbaví zápachu a dosáhne neutrální chuti, což je ideální pro různá kulinářská použití.
5. **Filtrace:** Nakonec se olej filtruje, aby se odstranily všechny zbývající částice a nečistoty. Rafinované oleje mají obvykle dlouhou trvanlivost díky těmto procesům, které zlepšují stabilitu a odolnost vůči oxidaci.

b) *Jaký vliv má rafinace na kvalitu a chuť oleje?*

Zatímco rafinované oleje mají neutrální chuť, což je činí univerzálními pro různé kulinářské aplikace, nerafinované oleje si zachovávají specifickou chuť a aroma. Tato vlastnost může obohatit pokrmy, ve kterých se používají. Rafinované oleje obvykle mají delší trvanlivost a jsou stabilnější při vysokých teplotách, zatímco nerafinované oleje mají kratší trvanlivost a jsou citlivější na teplo a světlo během skladování.

c) *Kdy je vhodnější používat rafinované a kdy nerafinované oleje v kuchyni?*

Pokud jde o praktické použití v kuchyni, rafinované oleje jsou vhodné pro vysokoteplotní vaření, jako je smažení a pečení, kde je žádoucí neutrální chuť. Příkladem takových olejů jsou řepkový nebo slunečnicový olej. Naopak nerafinované oleje jsou ideální pro studenou kuchyni, kde chcete zachovat jejich specifickou chuť a výživové hodnoty, například olivový olej, sezamový olej nebo lněný olej.

6.14

Vaše kolegyně chce vědět více o olejích lisovaných za studena, protože je považuje za zdravější alternativy.

a) Jaké jsou výhody lisování olejů za studena ve srovnání s rafinací?

Lisování olejů za studena přináší několik výhod oproti rafinaci. Tento proces je méně invazivní a umožňuje zachovat více přírodních vlastností oleje. Za prvé, lisování za studena nevyžaduje vysoké teploty, což pomáhá zachovat esenciální mastné kyseliny, antioxidanty a další bioaktivní sloučeniny, které by mohly být zničeny při rafinaci. Za druhé, oleje lisované za studena mají přirozenější chuť a aroma, což obohacuje pokrmy a dává jim charakteristickou chuť.

b) Obsahují oleje lisované za studena více nutričních látek?

Ano, oleje lisované za studena obsahují více nutričních látek ve srovnání s rafinovanými oleji. Tento proces zachovává esenciální mastné kyseliny, jako je omega-3 a omega-6, které jsou důležité pro zdraví srdce a mozku. Dále oleje lisované za studena často obsahují vyšší hladiny antioxidantů, jako je vitamin E, polyfenoly a fytosteroly, které pomáhají chránit tělo před oxidačním stresem a záněty.

c) Jaké druhy rostlinných olejů se nejčastěji lisují za studena a jaké mají výhody pro zdraví?

Jedním z neznámějších olejů lisovaných za studena je **extra panenský olivový olej**, který obsahuje vysoký podíl mononenasycených mastných kyselin, zejména kyseliny olejové (omega-9). Tento olej je bohatý na antioxidanty, jako je oleocanthal (zodpovědný i za pepřný vjem oleje) a polyfenoly, které pomáhají chránit buňky před oxidačním stresem a zánětem. Pravidelná konzumace olivového oleje je spojována se snížením rizika srdečních onemocnění a zlepšením metabolických funkcí.

Sezamový olej, další olej lisovaný za studena, obsahuje sesamoliny a sesamin, které mají antioxidační účinky a mohou pomoci snižovat hladinu cholesterolu. Tento olej je také bohatý na vitamin E, který podporuje zdraví pokožky. Sezamový olej může přispět ke zlepšení zdraví kardiovaskulárního systému a snížení krevního tlaku.

Avokádový olej je dalším příkladem oleje lisovaného za studena, který je bohatý na mononenasycené MK, vitamín E a K a lutein. Tento olej může podpořit zdraví srdce, zlepšit vstřebávání živin a přispět ke zdravé pleti.

Lněný olej je známý vysokým obsahem omega-3 mastných kyselin (kyselina alfa-linolenová) a lignanů, které mají protizánětlivé vlastnosti a mohou zlepšit zdraví trávicího traktu. Pravidelná konzumace lněného oleje je spojována s příznivými účinky na srdeční zdraví a hormonální rovnováhu.

Mezi další oleje lisované za studena patří **hroznový olej**, který obsahuje proantokyanidiny a vitamín E a je prospěšný pro zdraví cév a kůže. Hroznový olej může pomoci snížit hladinu cholesterolu a zánět.

6.15

Vaše přítelkyně si pořídila přepuštěné máslo (ghí) a chce vědět, jaké jsou jeho hlavní výhody a v čem se liší od běžného másla.

a) *Co je to ghí a jak se vyrábí?*

Ghí (přepuštěné máslo), je bezvodý mléčný tuk, který byl zbaven vody a mléčných pevných látek (bílkovin). Proces výroby ghí zahrnuje zahřívání másla na nízkou teplotu, během kterého se odpařuje voda a mléčné bílkoviny se oddělují od tuku. Po zahřátí se na povrchu vytvoří pěna, kterou je třeba odstranit. Když se máslo zahřeje, zůstává na dně nádoby bílý sediment, který je třeba také odstranit. Případně se máslo po rozpuštění může zfiltrovat přes plátno. Ghí můžeme skladovat i při pokojové teplotě a jeho trvanlivost je delší než u másla, a to z důvodu odstranění vody a bílkovin.

b) *Jaké jsou výhody ghí oproti běžnému máslu z hlediska stability při vaření?*

Jednou z hlavních výhod ghí oproti běžnému máslu je jeho vysoký kouřový bod, jehož hodnota je kolem 250 °C. Díky tomu je ghí stabilnější při vysokých teplotách, což znamená, že se méně přepaluje a nedochází k vytváření škodlivých látek během vaření. Běžné máslo, které obsahuje vodu a mléčné bílkoviny, se může při vysokých teplotách snadno přepálit. Ghí je tedy vhodné pro smažení, pečení a přípravu pokrmů, které vyžadují dlouhé vaření.

c) *Jaké jsou potenciální zdravotní benefity ghí?*

Ghí obsahuje kyselinu butyrovou, která je jednou z hlavních mastných kyselin obsažených v ghí. Pomáhá podporovat růst zdravých bakterií ve střevech a zlepšuje jejich funkci. Tento typ mastné kyseliny je také spojován se zmírněním zánětů ve střevním traktu, což může přispět k lepšímu trávení a celkovému zdraví trávicího systému. Dále je bohaté na vitaminy A, D, E a K, které jsou důležité pro zdraví pleti, očí a kostí. Ghí je také vhodné pro osoby s intolerancí na laktózu nebo kasein, protože během výroby jsou tyto složky odstraněny.

14 Řešení – 3D Tisk

7.1

Paní Nováková, která trpí alergií na lepek, si všimla nové služby v místní restauraci, kde nabízejí 3D tištěná jídla přizpůsobená specifickým dietním požadavkům. Restaurace používá technologii 3D tisku potravin k vytváření pokrmů na míru, které odpovídají přesným nutričním potřebám zákazníků, včetně bezlepkových variant.

a) *Jaké materiály (suroviny) jsou vhodné pro 3D tisk potravin a jaké vlastnosti musí mít, aby byly tisknutelné?*

Při 3D tisku potravin je klíčové vybírat vhodné suroviny, které mají specifické vlastnosti zajišťující úspěšný tisk a požadovanou kvalitu výsledného produktu. Mezi vhodné materiály patří rostlinné bílkoviny, jako jsou sójový a hráškový protein, které mají vysoký obsah bílkovin, dobrou viskozitu a schopnost vytvářet stabilní struktury. Dalšími příklady jsou obilniny a škroby, jako pšeničná mouka a kukuřičný škrob, které představují dobrý zdroj energie a gelují, což je důležité pro strukturu potravin.

Tuky a oleje, například kokosový olej a kakaové máslo, zlepšují chuť a ovlivňují texturu potravin, zatímco sladidla, jako cukr a erythritol, musí mít dobré vlastnosti rozpustnosti a sladivosti, které přispívají k chuti finálního produktu. Gely a zahušťovadla, jako agar-agar a xanthanová guma, pomáhají zlepšit texturu a stabilitu tisknutých potravin, čímž umožňují získat požadovanou konzistenci pro tisk. Emulgátory, jako lecitin, stabilizují emulze a zajišťují rovnoměrné rozložení tuků a vodních složek, což je důležité pro konzistenci tisknutých potravin.

Materiály musí mít optimální viskozitu, aby mohly být snadno extrudovány skrze tiskovou hlavu a zároveň si udržely tvar po vytištění. Stabilní reologické chování je také důležité, aby během tisku nebyly příliš tekuté ani příliš tuhé. Vhodná teplota tání je další klíčovou vlastností, která umožňuje efektivní zpracování a tvarování materiálů. Po tisku musí materiály udržet svou strukturu a neztrácet tvar během chlazení.

Díky použití správných surovin je možné vytvářet inovativní potravinové produkty, které splňují chuťové, texturální a nutriční požadavky, čímž se 3D tisk potravin stává slibným nástrojem pro moderní gastronomii.

b) *Jaké typy extruderů a tiskových hlav jsou nejčastěji používány při 3D tisku potravin a jak ovlivňují přesnost tisku?*

Při 3D tisku potravin se používají různé typy extruderů a tiskových hlav, které mají vliv na přesnost a kvalitu výsledného produktu. Mezi nejčastěji používané typy patří:

Piston Extruder

Piston extrudery využívají píst k vytlačování materiálu. Tento typ extruderu je obzvlášť vhodný pro tisk potravin s vysokou viskozitou, protože dokáže vyvinout dostatečný tlak k vytlačení hustších směsí. Piston extrudery poskytují vysokou přesnost tisku a kontrolu nad objemem extrudovaného materiálu, což je důležité pro dosažení požadované struktury a tvaru potravin.

Screw Extruder

Screw extrudery, nebo šroubové extrudery, používají šroubový mechanismus k vytlačování směsi. Tento typ je efektivní pro tisk potravinových hmot s nižší viskozitou. Jejich výhodou je možnost kontinuálního zásobování surovinami a hladké zpracování směsí, což zajišťuje konzistentní průtok materiálu. Přesnost tisku může být ovlivněna rychlostí šroubu a tlakovými podmínkami v extruderu.

Pneumatický Extruder

Pneumatické extrudery používají stlačený vzduch k vytlačování potravinových směsí. Tento typ extruderu je flexibilní a umožňuje rychlé změny v rychlosti tisku a objemu materiálu. Pneumatické extrudery jsou ideální pro tisk jemnějších detailů, ale přesnost může být ovlivněna tlakem vzduchu a rychlostí extruze.

Dual Extruder

Dual extrudery umožňují tisk dvou různých materiálů současně, což je užitečné pro vytváření složených pokrmů nebo kombinaci chutí a textur. Tento systém zvyšuje možnosti personalizace potravin a může zlepšit celkovou chuť a vzhled finálního produktu. Přesnost tisku závisí na správné synchronizaci obou extruderů a jejich schopnosti správně zpracovávat různé materiály.

c) *Jak se řeší otázka konzistence a viskozity surovin, aby tisk probíhal plynule a bez ucpávání tiskových hlav?*

Konzistence a viskozita surovin jsou klíčové pro úspěšnost 3D tisku potravin, a proto je důležité zajistit, aby materiály měly optimální vlastnosti pro plynulý tisk a minimalizaci ucpávání tiskových hlav. Jedním z řešení je optimalizace složení surovin, kde správné vyvážení bílkovin, škrobů a tuků může pomoci dosáhnout požadované viskozity. Použití zahušťovadel, jako je xanthanová nebo guarová guma, zlepšuje strukturu tisknuté směsi.

Dále je nezbytná kontrola teploty a tlaku. Správná teplota tiskové hlavy zajišťuje optimální viskozitu; příliš vysoká teplota může materiál přehřát a příliš nízká může vést k ucpávání. Výběr vhodného typu extruderu, jako jsou šroubové nebo pístové, ovlivňuje efektivitu tisku. Testování různých tiskových parametrů a použití senzorů pro sledování viskozity může pomoci nalézt optimální nastavení.

Kromě toho je důležitá pravidelná údržba tiskových hlav, která minimalizuje riziko ucpávání. Celkově je nezbytné optimalizovat složení, kontrolovat teplotu a tlak, a správně udržovat tiskové komponenty, aby se dosáhlo kvalitních a chutných výsledků v 3D tisku potravin.

7.2

Paní Horáková, vedoucí vývoje v potravinářské firmě, se rozhodla zavést 3D tisk potravin do výroby, aby mohla vytvářet unikátní tvary a textury pro své zákazníky. Během prvních pokusů si však všimla, že některé výtisky byly příliš měkké nebo nedržely správně svůj tvar. Tým inženýrů začal analyzovat různé parametry tisku, jako jsou teplota tiskové hlavy a tlak v extruderu, ale výsledky se stále lišily.

a) *Jaké klíčové parametry by měl tým kontrolovat a upravovat, aby zajistil konzistentní a kvalitní výsledky při 3D tisku potravin?*

Při 3D tisku potravin je klíčové kontrolovat a upravovat několik parametrů, aby se zajistily konzistentní a kvalitní výsledky. Mezi nejdůležitější parametry patří teplota tiskové hlavy, která je zásadní pro zajištění optimální viskozity materiálu. Příliš vysoká teplota může způsobit degradaci surovin, zatímco příliš nízká teplota může vést k ucpávání extruderu. Tlak v extruderu také hraje klíčovou roli; správné nastavení tlaku zajišťuje plynulý průtok materiálu. Vysoký tlak může způsobit rychlé vytlačení, což ovlivňuje přesnost tisku, zatímco příliš nízký tlak může vést k nedostatečnému průtoku.

Dalším důležitým faktorem je rychlost tisku, která má vliv na kvalitu výsledného produktu. Příliš vysoká rychlost může způsobit nedokonalé vrstvení, zatímco příliš nízká rychlost může přehřát materiál. Je nezbytné najít rovnováhu mezi rychlostí a kvalitou, což vyžaduje testování a optimalizaci. Viskozita a konzistence tisknutého materiálu jsou rovněž zásadní pro plynulost tisku. Je nutné zajistit, aby materiály měly optimální viskozitu pro daný typ extruderu; testování různých receptur a přidávání zahušťovadel může pomoci dosáhnout požadované konzistence.

Dále je třeba brát v úvahu výšku vrstvy, která ovlivňuje detailnost tisku. Menší výška vrstvy poskytuje vyšší detaily, ale prodlužuje dobu tisku, zatímco větší výška vrstvy zrychluje tisk, ale může snížit kvalitu. Správné nastavení chlazení tisknutého materiálu po jeho vytlačení také ovlivňuje texturu a pevnost finálního produktu; adekvátní chlazení pomáhá předcházet deformacím a zajišťuje správné spojení jednotlivých vrstev. Pro zajištění konzistentních a kvalitních výsledků by měl tým pečlivě monitorovat a upravovat tyto klíčové parametry, protože mají zásadní vliv na kvalitu a chuť finálního produktu. Pravidelné testování a optimalizace těchto faktorů jsou nezbytné pro úspěšný 3D tisk potravin.

b) *Jak je zajištěna bezpečnost potravin při použití 3D tisku, zejména co se týče hygienických standardů tiskových zařízení?*

Bezpečnost potravin při použití 3D tisku je zásadní otázkou, která zahrnuje několik aspektů, zejména dodržování hygienických standardů tiskových zařízení. Jedním z klíčových faktorů je výběr materiálů a surovin, které musí být certifikovány jako bezpečné pro potravinářské použití.

Dalším důležitým aspektem je údržba a čištění tiskových zařízení. Tiskové hlavy a extrudery by měly být pravidelně čištěny, aby se odstranily zbytky potravin a zabránilo se kontaminaci. Některé tiskárny mohou být navrženy tak, aby byly snadno demontovatelné a omyvatelné, což usnadňuje údržbu hygieny. Je také důležité zajistit, aby se tisková zařízení nacházela v čistém a kontrolovaném prostředí, které splňuje potravinářské standardy.

Hygienické standardy se rovněž vztahují na proces samotného tisku. Tiskové prostory by měly být udržovány v čistotě a měly by být minimalizována rizika kontaminace ze vzduchu nebo jiných povrchů. To zahrnuje použití filtrů a vhodných ventilačních systémů, které pomáhají udržovat hygienu v tiskovém prostředí.

Kromě toho je důležité školení personálu, který pracuje s 3D tiskem potravin. Zaměstnanci by měli být obeznámeni s hygienickými standardy a postupy, aby zajistili správné používání zařízení a manipulaci s potravinami. Důležité je implementovat systém sledování a kontroly kvality, který zajistí, že výrobní proces splňuje všechny požadované normy a standardy.

Celkově je zajištění bezpečnosti potravin při 3D tisku dosaženo kombinací správného výběru materiálů, důkladné údržby tiskových zařízení, dodržování hygienických standardů v tiskovém prostředí a školení personálu. Tyto kroky jsou nezbytné pro minimalizaci rizika kontaminace a zajištění bezpečnosti konečných potravinářských produktů.

c) *Jaké technologie post-processingových úprav (např. pečení, sušení) jsou používány po 3D tisku potravin a jak ovlivňují finální produkt?*

Po 3D tisku potravin jsou různé technologie post-processingových úprav nezbytné pro zajištění kvality a chuti finálního produktu. Tyto úpravy mohou výrazně ovlivnit texturu, chuť a nutriční hodnotu potravin. Mezi nejčastěji používané technologie patří: pečení, sušení, mrazící sušení (lyofilizace), vakuové balení, úpravy pomocí tuků a olejů.

7.3

Firma Food3D Solutions se rozhodla inovovat svou výrobní linku zavedením technologie 3D tisku potravin. Cílem bylo vyvinout novou řadu produktů, které by byly nejen vizuálně atraktivní, ale také nutričně hodnotné. Během vývoje však firma čelila mnoha technologickým výzvám, zejména v oblastech textury, chuti a nutriční hodnoty.

a) *Jaká jsou aktuální omezení 3D tisku potravin v komerčním prostředí?*

Aktuální omezení 3D tisku potravin v komerčním prostředí zahrnují několik klíčových faktorů. Prvním je nedostatek vhodných tisknutelných materiálů, protože mnohé tradiční potravinářské suroviny nemohou být snadno použity. Dalším omezením je technologická složitost, která vyžaduje specifické know-how a odborné znalosti pro správné nastavení tiskových parametrů. Regulační a bezpečnostní otázky představují další výzvu, protože dodržování hygienických standardů může být obtížné. Kapacita výroby je také problémem, neboť 3D tisk potravin není zatím tak efektivní pro masovou výrobu jako tradiční metody. Kromě toho je zajištění konzistence a kvality finálních produktů náročné kvůli variabilitě tiskových procesů. Nakonec je omezená škála tisknutelných produktů, což snižuje potenciál 3D tisku jako alternativní výrobní metody v potravinářství.

b) *Jak může 3D tisk potravin změnit tradiční gastronomii a přinést nové formy kulinářských zážitků?*

3D tisk potravin má potenciál zásadně změnit tradiční gastronomii a přinést nové formy kulinářských zážitků. Prvním způsobem je možnost vytváření unikátních tvarů a textur, které by byly obtížně dosažitelné tradičními metodami vaření. Šéfkuchaři mohou experimentovat s různými formami, což zvyšuje kreativitu a inovaci v pokrmech.

Dalším přínosem je personalizace jídla podle individuálních potřeb a preferencí zákazníků. 3D tisk umožňuje přizpůsobení nutriční hodnoty a složení pokrmů, což je výhodné pro lidi s alergiemi nebo speciálními dietními požadavky.

Kromě toho může 3D tisk snížit odpad, protože umožňuje přesné měření a použití surovin, čímž se minimalizuje plýtvání. Technologické pokroky v oblasti 3D tisku také usnadňují integraci různých surovin a chutí, což přispívá k rozvoji nových kulinářských trendů.

V konečném důsledku může 3D tisk potravin přinést revoluci do gastronomie tím, že nabídne zákazníkům jedinečné a nezapomenutelné gastronomické zážitky, které kombinují umění vaření s technologií.

c) *Jak ovlivní rozšíření 3D tisku potravin potravinářský průmysl z hlediska udržitelnosti a výrobních procesů?*

Rozšíření 3D tisku potravin může mít významný dopad na potravinářský průmysl, zejména z hlediska udržitelnosti a výrobních procesů. Tato technologie umožňuje přesné měření a použití surovin, což minimalizuje potravinový odpad a optimalizuje výrobu. Navíc může využívat alternativních surovin, jako jsou rostlinné bílkoviny nebo bioodpad, snížit ekologickou stopu. 3D tisk podporuje decentralizaci výroby, čímž snižuje náklady na transport a emise spojené s distribucí. Flexibilita technologie umožňuje výrobcům rychle reagovat na změny v poptávce, což zvyšuje efektivitu. Celkově 3D tisk potravin slibuje pozitivní změny v oblasti udržitelnosti a efektivity výrobních procesů v potravinářském průmyslu.

7.4

Paní Černá, nadšená cukrářka, si všimla, že její oblíbená cukrárna začala používat technologii 3D tisku k výrobě dezertů s unikátními tvary a složením. Cílem cukrárny je nejen oslovit zákazníky kreativními dezerty, ale také vyhovět specifickým dietním požadavkům, jako je snížení obsahu cukru nebo použití alternativních sladidel.

a) *Jaké výzvy vznikají při vývoji 3D tištěných dezertů, pokud jde o sladidla a jejich vlastnosti?*

Při vývoji 3D tištěných dezertů se objevuje několik výzev souvisejících se sladidly a jejich vlastnostmi. Prvním problémem je viskozita sladidel, která je klíčová pro zajištění plynulého tisku. Různé typy sladidel, jako je cukr, med nebo alternativní sladidla, mají odlišné viskozitní vlastnosti, což může ovlivnit proces tisku a konečný výsledek. Další výzvou je chuť a aroma dezertů. Některá alternativní sladidla mohou mít odlišné chuťové profily a mohou ovlivnit celkový chuťový zážitek. To vyžaduje pečlivé zkoumání a případnou kombinaci různých sladidel, aby se dosáhlo žadoucího výsledku. Stabilita sladidel během tisku je také klíčová. Například, některé sladidla mohou podléhat degradaci při vysokých teplotách, což může ovlivnit chuť a texturu dezertu. Další výzvou je rozpustnost sladidel v tisknutelné hmotě, která musí být zajištěna, aby se předešlo problémům s tiskem. Nakonec je třeba zohlednit také nutriční hodnoty a zdravotní aspekty sladidel, zejména při výrobě dezertů pro specifické skupiny obyvatelstva, jako jsou lidé s diabetem nebo alergiemi. Tato různorodost v požadavcích na sladidla může výrazně komplikovat vývoj 3D tištěných dezertů.

b) *Jaké techniky se používají pro optimalizaci tisku dezertů, aby bylo dosaženo žádoucí textury a vzhledu?*

Optimalizace tisku dezertů s cílem dosáhnout požadované textury a vzhledu zahrnuje několik technik, které se zaměřují na různé aspekty procesu tisku. Prvním klíčovým faktorem je výběr materiálů, kde se používají specifické složení surovin, jako jsou gely, krémy nebo pasty, které mají optimální viskozitu a texturu pro 3D tisk.

Další technikou je úprava tiskových parametrů, jako je teplota tiskové hlavy, rychlost tisku a tlak v extruderu. Tyto parametry mají významný vliv na to, jak se materiál chová během tisku, což ovlivňuje konečný vzhled a strukturu dezertu.

Kromě toho se často využívá post-processing, což zahrnuje úpravy dezertů po tisku, jako je sušení, pečení nebo chlazení, které mohou pomoci stabilizovat texturu a zlepšit vzhled.

Technika multi-material tisku také umožňuje kombinaci různých sladidel a textur, což přispívá k atraktivnějšímu vzhledu a komplexnějším chuťovým profilům.

V neposlední řadě se využívá počítačové modelování a simulace, které pomáhají navrhnout optimální struktury a tvary dezertů ještě před samotným tiskem. Tyto techniky společně přispívají k dosažení žádoucí textury a vzhledu 3D tištěných dezertů.

c) *Jaké výhody přináší 3D tisk potravin pro cukrářství z hlediska inovace a konkurenceschopnosti?*

3D tisk potravin přináší cukrářství významné výhody v oblasti inovace a konkurenceschopnosti. Umožňuje vytvářet unikátní a komplexní tvary, což přitahuje zákazníky hledající originální produkty. Díky možnosti personalizace výrobků podle individuálních přání mohou cukráři zvyšovat zákaznickou spokojenost a loajalitu.

7.5

Paní Zelenková, odbornice na výživu v nemocnici, si uvědomila, že mnozí pacienti s poruchami polykání, jako je dysfagie, mají omezené možnosti stravy. Tyto potíže mohou výrazně ovlivnit kvalitu života pacientů a vést k podvýživě. V rámci svého výzkumu se rozhodla prozkoumat možnosti 3D tisku potravin jako způsobu, jak vytvořit snadno konzumovatelné a nutričně vyvážené jídlo.

a) *Jaké jsou specifické nutriční požadavky pacientů s poruchami polykání?*

Pacienti s poruchami polykání, jako jsou starší lidé nebo lidé po neurologických onemocněních, mají specifické nutriční požadavky, které zahrnují potřebu snadno stravitelných, měkkých a dobře tvarovaných potravin. Tyto potraviny musí mít správnou konzistenci, aby se minimalizovalo riziko udušení a usnadnilo polykání.

b) *Jaké přínosy může 3D tisk potravin přinést pacientům s poruchami polykání?*

Přínosem je zvýšení atraktivity jídla. Vizually zajímavé a dobře navržené pokrmy mohou stimulovat chuť k jídlu, což je zvláště důležité pro pacienty, kteří mohou mít omezený zájem o stravu. 3D tisk také umožňuje individualizaci nutričního obsahu, což znamená, že jídlo může být obohaceno o specifické živiny, jako jsou bílkoviny, vitamíny nebo minerály, které jsou pro pacienty klíčové. Kromě toho může technologie podpořit nezávislost pacientů tím, že jim umožní mít větší kontrolu nad tím, co jedí, což přispívá k jejich psychické pohodě. Celkově 3D tisk potravin představuje inovativní řešení, které může zlepšit kvalitu života pacientů s poruchami polykání a usnadnit jim příjem výživy.

c) *Jaký je proces kalibrace 3D tiskárny pro potraviny, aby byla zajištěna rovnoměrná distribuce surovin a přesné vrstvení?*

Kalibrace 3D tiskárny pro potraviny je klíčovým procesem, který zajišťuje rovnoměrnou distribuci surovin a přesné vrstvení, což je zásadní pro dosažení kvalitních výsledků. Prvním krokem v kalibraci je nastavení tiskové hlavy a extruderu. Je důležité zajistit, aby tisková hlava byla správně umístěna nad tiskovou plochou a aby byl správně nastaven tlak v extruderu, což ovlivňuje tok surovin během tisku. Dalším krokem je optimalizace parametrů tisku, jako jsou teplota, rychlost tisku a vzdálenost mezi vrstvami. Správné nastavení teploty je klíčové pro zajištění správné konzistence a viskozity tisknutelných materiálů, zatímco vhodná rychlost tisku pomáhá dosáhnout hladkého a rovnoměrného vrstvení. Testování a úpravy jsou nezbytnou součástí kalibrace. Je dobré provést několik testovacích tisků, které umožní posoudit, jak dobře tiskárna pracuje, a identifikovat případné problémy, které je třeba vyřešit. Může zahrnovat úpravy rozměrů tiskových hlav nebo zkoumání jakosti surovin.