

Co je to želatina ?

Želatina je kolagen z částečně hydrolyzovaných kůží, pojiv, vazovic a kostí zvířat. V současnosti jsou však pro výrobu používány pouze hovězí a vepřové kůže a kosti. Želatina je čistá, lehce stravitelná bílkovina, skládající se z 18 aminokyselin. Aminokyseliny jsou stavebními kameny různých druhů bílkovin (proteinů). Aminokyseliny se spojují do řetězců, které jsou tvořeny asi 1000 aminokyselin. Lidský organismus si dokáže z proteinů vytvořit veškeré potřebné aminokyseliny, které jsou nezbytné pro život. Každý člověk potřebuje přijímat s potravou 10 životně důležitých esenciálních aminokyselin. Želatina s výjimkou tryptofanu obsahuje veškeré esenciální aminokyseliny.

Aminokyseliny	g aminokyseliny ve 100 g želatiny
Glycin	22,3
Prolin	13,6
Hydroxyprolin	11,4
Kyselina glutamová	9,6
Alanin	9,1
Arginin*	7,7
Kyselina aspariková	5,7
Lysin*	3,5
Serin	3,5
Leucin*	2,8
Valin*	2,4
Fenylalanin*	2,2
Threonin*	1,9
Isoleucin*	1,2
Histidin*	0,9
Hydroxylisin	0,9
Methionin*	0,8
Tyrosin	0,5

*esenciální aminokyseliny

Želatina je jednoduchou hydrolyzou získaný přírodní produkt ze zvířecích tkání.

Suroviny pro výrobu želatiny

Pro výrobu želatiny se používají především hovězí a vepřové kůže. Pro některé speciální typy želatiny jsou výjimečně používány i vepřové a hovězí kosti. Při výrobě se používá buď tzv. kyselý nebo alkalický způsob nebo jsou oba způsoby kombinovány.

Vepřové kůže jsou dodávány hluboce zmrazené v mrazicích vozech a pocházejí z velkých jatek, zpracoven masa a konzervářských podniků. Kvalita kůží a způsob jejich opracování je pod neustálou kontrolou jak veterinární, tak i technologickou, aby nedošlo např. k denaturaci kolagenu při vysokých teplotách.

Hovězí kůže jsou dodávány povápněné nebo nasolené, pocházejí z koželužen, jatek a speciálních sběrů.

Výrobní postup - předúprava surovin

Alkalická předúprava - povápněné nebo nasolené hovězí kůže jsou rozkrájeny na malé kousky, proprány a pravidelně namáčeny ve vápenném mléce. Kůže zůstávají podle svého druhu 2 až 4 měsíce v této koupeli z vápenného mléka, jehož pH se pohybuje mezi 12 - 13. Tato předúprava zmýdelní tukové látky, zničí rohovinovou vrstvu, které by mohly narušit další výrobu. Kolageny v kůžích obsažené se však poškodit nesmějí. Během tohoto procesu dochází současně ke konzervaci suroviny díky vysokému pH. Po procesu povápnění následuje odvápnění, komplexní postup, který odfermentuje vápno a reguluje pH před vařením.

Kyselá předúprava se používá především u vepřových kůží. Kůže se po oprání a rozřezání vloží na 24 až 48 hodin do kyselého lázně, jejíž pH se pohybuje pod hodnotou 1,5. Po koupeli v kyselém lázni jsou kůže proprány čistou vodou.

Kombinovaná předúprava se používá u hovězích kůží, kdy jsou kůže nejprve vloženy do kyselého lázně a pak teprve do alkalického.

Díky předúpravě surovin, která je ve své podstatě velmi drastická, neboť hodnoty pH jak u kyselého, tak i u alkalického způsobu zabezpečují praktickou dokonalou likvidaci veškerých mikroorganismů a živých zárodků.

Výrobní postup - vlastní zpracování

Do varných kádí z nerez oceli se vloží buď vepřové nebo hovězí kůže a započne řada horkovodních extrakcí. Touto cestou se získají různé želatinové várky s různými koncentracemi a odběrnou kvalitou.

Během odstředivého procesu, který provede několikastupňové profiltrování, se ze suspenze oddělí poslední částice, které koagulují v albuminové substanci a oddělí tak poslední tukové stopy. Během rozpouštění probíhá zároveň další filtrace a odmineralizování při průchodu výměníkem. Přeměna suspenze na rosol proběhne v tepelném výměníku, kde dojde nejprve ke zmrazení a pak následné sterilaci při 140°C. Tato sterilace je druhým jistícím faktorem pro zabezpečení absolutní zdravotní nezávadnosti a mikrobiologické čistoty želatiny. Vzniklý rosol je po sterilaci protlačen a zformován do želatinových nití, které procházejí sušícím tunelem, kde je filtrovaným a sterilovaným vzduchem upravena správná vlhkost želatiny. Poté se želatinové nitě zkrátí, rozemelou a síťováním se rozdělí na prášek a částice s různou zrnitostí.

Jednotlivé získané výrobní šarže jsou pak podrobeny fyzikální, chemické a bakteriologické analýze. Podle výsledků analýz se jednotlivé želatiny smíchávají tak, aby bylo dosaženo požadovaných technologických parametrů jako je např. Bloom-hodnota, viskozita, barva nebo čirost. Po smíchání je želatina zabalena do pytlů a před konečnou expedicí zákazníkům je ještě jednou podrobena laboratorní analýze.

Fyzikální a chemické vlastnosti želatiny

Nejdůležitější vlastností želatiny, pokud se nejedná o hydrolyzáty, je její schopnost vytvořit po rozpuštění a následném zchlazení želé, po zahřátí se vrací opět do tekutého stavu. Tato změna stavu, tekutá - rosol - tekutá, je její specifickou vlastností, které je využíváno v řadě potravinářských i nepotravinářských technologiích. Podle různé kvality želatiny je rozličná i kvalita - pevnost želé. Pevnost želé je měřena pomocí gelometrů v Bloom-stupních. Toto složité měření je prováděno odborníky na specifických přístrojích, pak je podle naměřených hodnot stanovena hustota želatiny, která je určujícím faktorem při stanovení ceny. Běžná obchodní kvalita se pohybuje mezi 80 až 300 Bloomy.

Viskozita želatiny

Zjišťuje se viskozimetrickou pipetou v roztoku o koncentraci 6,67 % při 60°C. Hodnota viskozity se pohybuje mezi 15 až 75. Viskozita je technologicky důležitou vlastností želatiny u některých výrob, např. u želatinových bonbonů je požadována velmi nízká viskozita, aby bylo možno bonbony dobře odlévat do forem; u tzv. tvrdých farmaceutických kapslí je požadována vysoká viskozita želatiny.

Bloom-hodnota

Vyjadřuje želírující sílu želatiny, proto je určujícím faktorem pro stanovení ceny. Měření Bloom-hodnoty se provádí na vychlazeném roztoku při koncentraci 6,67 % (7,5 g želatiny a 105 g vody). Želatinový roztok je po rozpuštění při 60°C ochlazen na 10°C ($\pm 0,1^\circ\text{C}$) po dobu 16 hodin. Pevnost želé se měří pomocí tzv. Bloom-želé-metru, jehož měření spočívá na odporu želé vůči válečku o průměru 4 mm při jeho proniknutí do hloubky 12,7 mm. Je-li např. k proniknutí do této hloubky potřeba vyvinout sílu 200 g, jedná se tedy o želatinu, jejíž Bloom-hodnota je 200 Bloomů.

Bod tání a tuhnutí

Bod tání je teplota - přechodový bod od želé k roztoku. Bod tuhnutí je bodem přechodu od roztoku k želé. Bod tání se pohybuje okolo 28 - 30°C. K tuhnutí želatinového roztoku dochází velmi pozvolna a nastává při teplotě nižší než asi 25°C.

Bod tání a tuhnutí je důležitý u některých aplikací želatiny pro nastavení potřebných teplot ve výrobním procesu. Velký význam mají bod tání a tuhnutí při manipulaci s některými hotovými výrobky. Pro zvýšení bodu tání a tuhnutí se želatina v praxi často kombinuje s dalšími hydrokoloidy jako např. guarovou gumou, xanthanem a karagenanem.

Zrnitost

U některých konkrétních aplikací želatiny je potřebná specifická její zrnitost. V nabídce jsou různé typy zrnitosti od hrubých krystalů až po velmi jemný pudr. Běžná tržní zrnitost je prášek (20-25 mesh).

Chemické a mikrobiální vlastnosti želatiny

Želatina jako potravina zvířecího původu je pod neustálou velmi přísnou kontrolou kvality jak u výrobce samotného, tak i ze strany státních kontrolních orgánů. Sledovány jsou jednak chemické vlastnosti:

- vlhkost
- popeloviny
- oxid sírový
- arzen
- měď
- olovo
- zinek
- železo

tak i mikrobiologické vlastnosti:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| • celkový počet mikroorganismů | < 1.000/g |
| • coliformní bakterie | neprokazatelně v 1 g |
| • anaerobní bakterie | < 10/g |
| • clostridium perfringens | neprokazatelně v 1 g |
| • staphylococcus aureus | neprokazatelně v 0,1 g |
| • salmonella | neprokazatelně v 25 g |

V jednotlivých státech se liší právní úprava co do rozsahu sledovaných ukazatelů, nikoli však co do maximálních povolených hodnot.

Želatina je při své výrobě pod neustálou laboratorní kontrolou, která v jednotlivých výrobních fázích sleduje důsledně shodu naměřených ukazatelů s normami. Celý systém kontroly postupuje přesně podle pravidel HACCP a ISO 9001. Výrobní závody jsou pod neustálou veterinární kontrolou, která sleduje celý výrobní proces od příjmu surovin až po konečnou expedici. Každá vyrobená a vyexpedovaná šarže je doprovázena veterinárním certifikátem.

S ohledem na technologii výroby želatiny - hodnoty pH při zpracování vstupních surovin a sterilaci, byla želatina při výskytu nebezpečí šíření nákazy např. BSE, prasečí mor nebo dioxinů v potravinách okamžitě vyjmuta ze seznamu rizikových faktorů přenosu.

Použití želatiny v průmyslu

Schopnost kolagenů vytvářet za určitých předpokladů želé je lidstvu známa pravděpodobně již po staletí. První zprávy o procesu vaření kostí na želírující hmotu podal v roce 1682 Francouz Papin. Asi od roku 1700 se datuje používání názvu želatina. V roce 1754 byl přijat první patent na výrobu želatiny v Anglii. Od roku 1850 je díky pánům Poetevinovi a Gaudinovi známo využití želatiny ve fotografickém průmyslu. V roce 1870 zjistil C. Voit, že želatina je bílkovinou. V poválečných letech, asi od roku 1950 se zintenzivnila průmyslová výroba želatiny, která díky výzkumu přinesla špičkové technologie schopné vyrábět špičkové kvality želatiny. Tento nový vývoj a vylepšení kvality přinesl želatině mnohem širší možnosti použití při další průmyslové výrobě.

Jako zcela nové typy želatiny lze označit:

⇒ želatinové hydrolyzáty, které jsou používány jako doplněk životně důležitých proteinů v lidské potravě. Pomáhají obnovování kloubních mazů, působí preventivně při artrózách a osteroporozách. Velmi vhodné jsou jako doplněk potravy u lidí s vysokým stupněm namáhání kloubů a kostí např. u sportovců. Technologií hydrolýzy dochází u želatiny ke zkrácení molekulových řetězců a tím se zvyšuje stravitelnost a využití aminokyselin v želatině obsažených. Hydrolýzou se zároveň zničí její želírující schopnost, Bloom-hodnota je rovna nule, pak jsou želatinové hydrolyzáty rozpustné za studena a lze je používat ve formě nápojů.

⇒ plátková želatina, byla vyvinuta pro použití v domácnosti pro její jednodušší rozpouštění a přípravu. Díky své mimořádně vysoké ceně je její použití minimální.

⇒ instantní želatina, je vyrobena speciálním výrobním procesem, aby bylo možné rozpouštění za studena. U tohoto typu želatiny však nedochází ke klasickému želírování, ale spíše bobtnání, čehož se využívá především při výrobě desertů, náplní a krémů pro zahuštění a stabilizaci nášlehu. Ani tento typ želatiny nenalezl příliš široké uplatnění, jeho význam je pouze okrajový.

Použití želatiny v domácnosti

Již naše babičky a prababičky znaly dobře z vlastní praxe v kuchyni želírující vlastnosti některých částí těl zvířat. Při vaření používaly kosti, vazovíce, vepřové kůže a další části, které po dlouhodobém vaření vytvořily lepkavý vývar, který po zchlazení zželíroval.

Dnešní moderní výroba želatiny podstatně zjednodušila přípravu pokrmů na bázi želé a současně dala jistotu absolutní čistoty a zdravotní nezávadnosti želatiny.

V domácnostech je želatina používána především pro přípravu sladkých želé-desertů, sulců, tlačenek, krémů a řady další specialit podle národních nebo krajových zvyklostí.

Použití želatiny v potravinářském průmyslu

Potravinářský průmysl je pravděpodobně největším spotřebitelem želatiny na světě. Hlavní obory použití jsou:

⇒ masné výrobky, pro výrobu šunek, aspiků, dekoračních želé, pojivo tuků a vody, povrchovou úpravu masných výrobků atd.

⇒ rybí výrobky, pro velmi oblíbené aspiky se všemi druhy mořských nebo sladkovodních ryb případně veškerých darů moře.

⇒ cukrovinky, pravděpodobně nejznámějším použitím jsou želatinové bonbony (medvídky), měkké karamely, marshmallows, lékořice atd.

⇒ zmrzlina, u mražených dortů a zmrzlin je želatina jako stabilizátor nášlehu, pojivo a pro zabránění tvorby ledových krystalů.

⇒ mléčné výrobky, želatina je používána především jako zahušťovadlo nízkotučných výrobků a jako stabilizátor nášlehu dezertních krémů, často je používána do dekorativních želé.

⇒ krémy a dezerty, želatina slouží jako stabilizátor a zahušťovadlo, dodává jednak požadovanou konzistenci a jednak pocit plnosti v ústech.

Použití želatiny v dalších průmyslových odvětvích

Vzhledem k velmi širokým možnostem použití želatiny v různých průmyslových odvětvích uvedeme jen ty nejdůležitější:

⇒ farmacie, hlavní využití želatiny je pro výrobu tzv. měkkých a tvrdých kapslí a jako pojivo při tabletování farmaceutických účinných látek.

⇒ fotografické materiály, bez želatiny by nebylo možné si představit moderní fotografie. Fotografické materiály, které jsou vyráběny na bázi solí stříbra, vyžadují želatinu jako pojivo jednotlivých vrstev, ať již u filmů nebo fotografického papíru.

⇒ metalurgie, v metalurgii je želatina používána do elektrolytů, kde přidání želatiny umožňuje vyčištění zinku a kadmia, čímž umožňuje výrobu vysoce vyčištěných kovů.

⇒ výroba plastů, želatina je používána při výrobě plastů jako ochranný faktor a pro možnost regulovatelné velikosti částic.

⇒ výroba papíru, želatina je přidávána jako pomocné pojivo, zvyšuje odolnost proti vlhkosti a pevnost papíru.

⇒ kosmetika, především želatinové hydrolyzáty jsou hojně využívány při výrobě kosmetických přípravků - krémů, šamponů a mýdel, kvůli vysokému obsahu kolagenů pro výživu pokožky a vlasů.

Kompatibilita želatiny a další vývoj

Při využití želatiny pro konkrétní aplikace je pro získání specifických vlastností dále kombinována s dalšími hydrokolydy nebo jinými přípravky.

Díky dlouhodobému používání želatiny v různých průmyslových oborech a neustálému vývoji při její výrobě jsou neustále objevovány nové možnosti jejího využití.

Želatina bude zajisté i v budoucnosti hojně využívána a bude mít své důležité postavení nejen v potravinářském průmyslu, ale i v jiných oborech.

