

Kryogenní mražení nejen pro zachování kvality

Ing. JANA POKORNÁ,
Messer Technogas s. r. o.



Společnost Messer Technogas nabízí zákazníkům na českém trhu nejen vlastní dodávky plynů a technologií, ale také výhodná řešení ať už pro zefektivnění již stávajících procesů a zvýšení jejich kvality, či navržení kompletně nových postupů. Pro potravinářské aplikace nabízíme plyny, které uspokojují nejvyšší standardy kvality a které jsou schválené jako aditivní látky označené E kódem, dusík – E 941, oxid uhličitý – E 290. Volba plynu závisí především na dané aplikaci, ale jejich výtečné vlastnosti můžeme využít napříč celým potravinářským průmyslem, například při chlazení surovin během zpracování, balení do modifikované atmosféry, zajištění mrazírenských teplot během transportu nebo kryogenní šokové mražení.

Mražení je způsob konzervace, který je možné kombinovat i s dalšími konzervačními metodami za účelem dlouhodobého uchování potravin nejen z důvodu zakonzervování vstupních vlastností a zajištění mikrobiální ochrany, ale také pro kontinuální dodávky surovin do obchodů nebo k umožnění dlouhodobé přepravy, zejména v zahraničním obchodě.

Mražením dochází k postupné krystalizaci vody snížením teploty pod bod tuhnutí, čímž se zpomalují chemické, mikrobiální i enzymové procesy. Rychlost zmrazování má výrazný vliv na způsob tvorby krystalů a následně na jakost rozmrazených potravin. Požadavkem je chladit co nejrychleji, jednak pro zvýšení údržnosti, ale také pro snížení hmotnostních ztrát.

Rychlost zmrazování je limitována především teplotou a rychlostí proudění chladicího média, relativní vlhkostí vzduchu, hmotností zmrazovaných produktů, izolační vrstvou (př. tukovým krytím), velikostí mezer mezi kusy, obsahem vody apod.

Při pomalém mražení, což odpovídá rychlosti méně než 1 cm zmrazeného produktu za hodinu, může dojít k poškození tkání a pletiv tvorbou velkých krystalů ledu. Vznikají krystalizační centra, zejména v mezibuněčném prostoru z důvodu přestupu části vody buněčnými stěnami, kdy zvětšující se krystaly způsobují potrhání buněčných struktur. Výsledkem je pak změna konzistence či ztráta uvolněné šťávy (znamenatelné především u masa, kdy po kulinární úpravě zůstává suché).

V případě rychlého mražení, kdy rychlost odpovídá více než 5 cm zmrazeného produktu za hodinu, dochází uvnitř

i vně buněk k tvorbě velkého množství drobných krystalků přibližně stejné velikosti, které nepoškozují tkáň ani pletiva, neboť vzhledem k velikosti neprostupují buněčnou stěnou. Voda ve formě malých krystalků se po rozmrazení váže zpět na původní vazby, a tak nedochází ke změnám konzistence nebo ke zhoršení kvality daného produktu.

Rychlé mražení je označováno jako šokové nebo kryogenní, a jako chladicí média se využívají inertní plyny, především kapalný dusík a oxid uhličitý, které mohou přijít do přímého kontaktu s potravinami. Tento způsob je výhodný především svojí nepřekonatelnou rychlostí promražení s minimální ztrátou vlhkosti a s ohledem na zachování vstupní kvality produktu.

Dusík je bezbarvý, nehořlavý, netoxický plyn, který se vyskytuje převážně volně ve vzduchu, kde tvoří 78 % objemových. Průmyslově se získává frakční destilací zkapalněného vzduchu. Za normálních podmínek se jedná o velmi stabilní plyn bez chuti a zápachu vhodný pro inertní atmosféru. Za atmosférického tlaku má bod varu $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při aplikaci dusíku za účelem zmrazení potravin nemá tento plyn žádný vliv na výsledný obsah v potravinách.

Oxid uhličitý je za normálních podmínek stabilní plyn, těžší než vzduch. Je velmi dobře rozpustný ve vodě, přičemž při zvyšování jeho koncentrace ve vodě dochází k oxyselení (snížení hodnoty pH). Výroba oxidu uhličitého je založena na separaci a vyčištění surového oxidu uhličitého získaného z průmyslových nebo přírodních zdrojů.

Společnost Messer Technogas nabízí zákazníkům tunelové nebo skříňové zmrazovače s možností volby chladicího média (dusík, oxid uhličitý). I přes velmi vysokou účinnost mají tato zařízení poměrně malé nároky na prostor a snadné ovládání díky jednoduché konstrukci.

Kryogenní skříň

Pracuje velmi efektivně i při malých objemech výroby, proto je zvláště vhodná pro diskontinuální a vsádkové mražení. Produkty jsou obvykle umístěny na plechových táčech nerezových vozíků, které se vkládají přímo do skříně. Extrémně nízké teploty, požadované pro tuto operaci, se získávají nástřikem kapalného dusíku ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) nebo oxidu uhličitého ($-79\text{ }^{\circ}\text{C}$) na výrobek. Bezprostředně po nástřiku kapalného plynu dochází k jeho odpaření přímo na povrchu produktu. To zaručuje, že při opuštění mrazicí skříně je výrobek zcela zmrazen. V závislosti na druhu výrobků, obsahu vody, vstupní teplotě a požadované intenzitě výroby lze nastavit množství nástřiku zkapalněného plynu a dobu setrvání výrobku v mrazicí skříni. Regulátor teploty na



Mrazicí skříň

řídícím panelu automaticky reguluje množství kapalného plynu potřebného pro mrazení a udržuje teplotu uvnitř mrazicí skříně poměrně konstantní. Díky rychlosti mrazení a nízké teplotě uvnitř skříně dochází k velmi nízké ztrátě vlhkosti a hmotnosti produktu během mrazení, zůstává tedy zachována původní hmotnost a přirozený vzhled. Kryogenní skříň je vhodná pro chlazení nebo mrazení produktů s vysokou kvalitou, zvláště ryb, masných výrobků, hotových jídel či pekárenských produktů.

Kryogenní tunel

Je vhodný především pro kontinuální chlazení nebo mrazení potravin. Vysoký výkon je založen na optimálním proudění plynu – dusíku nebo oxidu uhličitého. Mrazicí



Mrazicí tunel

tunel je navržen pro zmrazování potravin, aniž by došlo v průběhu mrazicího procesu k jakékoliv ztrátě jejich kvality. Extrémně nízkých teplot potřebných pro zmrazení se dosahuje nástřikem kapalného dusíku (při teplotě -196 °C), případně oxidu uhličitého (o teplotě -79 °C) do prostoru mrazicího pásu, který je regulován pomocí teplotního čidla. Posouváním výrobku umístěného na pásu tunelu dochází k jeho úplnému zmrazení. Díky principu protiproudu se dosahuje u vstupujícího výrobku maximální tepelné výměny. Výrobek bude ochlazen a zmrazen na povrchu téměř okamžitě.

Zmrazování povrchu výrobku

Kryogenní skříň, případně tunel, je možné využít nejen pro samotné zmrazování, ale také pro metodu „Crust Freezing“, která umožňuje krájení výrobků vysokou rychlostí. V závislosti na druhu a velikosti výrobku se promrazí pouze tenká povrchová vrstvička výrobku, přibližně 1–5 mm, čímž se zajistí zpevnění struktury pro rychlé krájení i velmi tenkých plátků. Jako chladicí médium se používá kapalný dusík nebo kapalný oxid uhličitý. Metoda je výhodná především z hlediska snížení ztrát při krájení, zlepšení vzhledu krájeného výrobku, zvýšením rychlosti krájení a také snadnou instalací i do již stávající výrobní linky.

Metoda „Crust Freezing“ je vhodná také pro vytváření krusty v případě výroby vrstvených výrobků, kdy vytvrzením povrchu jedné vrstvy docílíme snadného položení vrstvy druhé nebo pro stabilizaci dekorace u různých druhů dortů, zmrzlin či korpusů.

MESSER
Gases for Life



- ⊕ Šokové kryogenní mrazení a chlazení.
- ⊕ Mrazení / chlazení při transportu.
- ⊕ Crust Freezing – zmrazení povrchu před krájením.
- ⊕ Chlazení masa při mělnění v kutrech.
- ⊕ Balení do modifikované atmosféry.

Odborné dotazy: Ing. Jana Pokorná, jana.pokorna@messergroup.com
tel.: +420 602 339 215, www.messer.cz

12OurWay.
1898-2018

2