



## Dusík nejen jako hlavní složka vzduchu

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



**Ř**ekne-li se dusík, každý si jistě vybaví jeho zastoupení ve vzduchu, kde tento plyn tvoří 78,1 % objemových, nebo také nepostradatelný biogenní prvek, který je součástí všech živých organismů. Nejen zde je však jeho funkce více než významná...

Dusík je získáván procesem dělení vzduchu a dle požadované čistoty a jeho množství se používají buď kryogenní metody, nebo metody dělení na molekulových sítích či membránách. Takto je možné získat hlavní složky vzduchu, které můžeme následně využít ve všech odvětví průmyslu. Pro potravinářský průmysl společnost Messer Technogas poskytuje čisté plyny a jejich směsi, které splňují nejvyšší standardy kvality.

V tomto článku se budeme věnovat významným aplikacím dusíku, především v oblasti balení potravin a v oblasti kryogenního mražení.

### Dusík součástí modifikované „ochranné atmosféry“

Modifikovaná neboli ochranná atmosféra, jak takové prostředí nazýváme, vytváří podmínky, které oddalují procesy stárnutí, procesy kažení, zabraňují oxidacím způsobené vzdušným kyslíkem a tím prodlužují u potravin čerstvost i kvalitu.

Samotný dusík je za normálních podmínek plyn bez chuti a zápachu, velmi stabilní, a tím právě vhodný pro vytváření inertní atmosféry balených potravin. Hlavním účinkem dusíku je vytěsnění kyslíku z většiny aplikací modifikované atmosféry, čímž snižuje oxidace vitaminů, barvy, aroma i tuků

a zároveň vytváří prostředí nevhodné pro růst celé řady nežádoucích mikroorganismů. Samotný dusík můžeme také využít pro snížení rizika deformace balení či kolapsu obalu.

Potravinářský dusík, v naší společnosti pod označením Gourmet N, je možné použít pro balení bramborových lupínků, oříšků či mleté kávy, kde můžeme prodloužit trvanlivost o 20–40 týdnů v porovnání s balením bez úpravy složení atmosféry. Zároveň jeho účinku můžeme využít také v kombinaci s ostatními plyny vhodnými pro balení potravin, jako je oxid uhličitý a kyslík.

Ač jednou z významných vlastností dusíku je vytěsnění kyslíku z obalu, jsou přece jen druhy potravin, pro které je vhodnou modifikovanou atmosférou kyslík v dvousložkové nebo tříložkové směsi plynů. Tříložková směs je používána například pro balení čerstvého ovoce a zeleniny, kde je důležitá kombinace dusíku a oxidu uhličitého s přídavkem 5–10 % kyslíku. Takto zvolenou směsí lze prodloužit trvanlivost až o osm dní (v závislosti na druhu), neboť kombinace těchto tří plynů udržuje požadované složení atmosféry, které se jinak může měnit vlivem dýchání ovoce a zeleniny. Pro prodloužení trvanlivosti mořských plodů v řádu až několika dní je rovněž vhodné využít kombinace dusíku, kyslíku a oxidu uhličitého v poměru 30 % : 30 % : 40 %.

Nejpoužívanější dvousložkovou směsí plynů pro balení potravin do modifikované „ochranné atmosféry“ je směs pod označením Gourmet N70 tvořená 70 % dusíku a 30 % oxidu uhličitého. Tuto směs můžeme použít pro významné prodloužení trvanlivosti u tepelně opracovaných produktů, jako například uzené, vařené maso a ryby nebo připravovaná jídla.

Množství plynu či směsi plynů aplikované do okolí potraviny je variabilní, v závislosti na velikosti a typu obalu, množství a druhu baleného produktu. Obecně lze však říci, že se množství plynu pohybuje v rozmezí 50–200 ml na 100 g výrobku.

### Dusík jako chladicí médium kryogenního mražení

Dusík má za atmosférického tlaku bod varu  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ , tudíž ho lze považovat za jeden z neúčinnějších chladicích médií. Při aplikaci kapalného dusíku za účelem kryogenního zmrazení potraviny nemá tento plyn žádný vliv na výsledný obsah v potravinách.

Mražení je způsob konzervace využívající snížení teploty pod bod mrazu na hodnotu, při které se zpomaluje nebo zastavuje průběh fyzikálních, biochemických a mikrobiologických procesů v těchto potravinách. Zároveň je možné mražení kombinovat i s dalšími konzervačními metodami za účelem dlouhodobého uchování potravin.

Dle pravidel správné výrobní a hygienické praxe pro zmrazené potraviny se mají při zmrazování potravin volit takové metody, při kterých potravina překoná zónu maximální tvorby krystalů co nejrychleji, v závislosti na druhu výrobku, přičemž u většiny výrobků leží tato zóna mezi  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

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.

Při rychlém zmrazování, v případě využití velmi nízkých teplot chladicího média, vzniká velké množství malých krystalů ledu z vody obsažené v buněčných strukturách potravin. Tyto krystalky jsou přibližně stejné velikosti a jsou umístěny uvnitř i vně buněk, čímž je omezeno překrystalování během skladování. Malé krystalky ledu vznikají přímo v místech

vyzby a neporušují buněčné struktury, proto se při rozmrazování takto zmrazených potravin může odtávající voda opět vázat zpět.

Naopak při pomalém zmrazování se vytváří malé množství velkých krystalů ledu, dochází k tvorbě krystalizačních center zejména v mezibuněčném prostoru, část vody prostupuje buněčnými stěnami, čímž se zvětšují ledové krystaly, které následně tyto buněčné struktury potrhají. Po úplném rozmrazení je viditelná změna konzistence, mnohdy i změna barvy.

Rychlého zmrazování, za účelem zachování vstupní kvality produktů, docílíme využitím právě již zmíněných vlastností kapalného dusíku v procesu kryogenního mražení. V závislosti na kontinuálnosti provozu jsou produkty uloženy v kryogenní skříni nebo kryogenním tunelu, kde dochází k postříku řízeným množstvím kapalného dusíku. Teplo vycházející z produktů přemění kapalným dusíkem v páry. Díky proudění plynu se dosahuje maximální tepelné výměny v relativně krátkém čase, přičemž povrch produktu se ochlazuje a zmrazuje téměř okamžitě. Vhodný typ kryogenní skříně i vhodná délka pásu kryogenního tunelu se volí na základě předpokládaných objemů výroby. V závislosti na druhu výrobků (velikost/tvar/hmotnost/obsah vody), vstupní teplotě a požadované intenzitě výroby lze nastavit množství nástřiku zkapalněného dusíku nebo dobu setrvání výrobku v mrazicím zařízení.

Také metoda „Crust Freezing“ představuje kryogenní způsob mražení. Jedná se však o zmrazení jen tenké povrchové vrstvy výrobku za účelem zpevnění struktury pro zajištění rychlého krájení. Již promražení povrchové vrstvy o tloušťce 1–5 mm zajistí zpevnění struktury pro rychlé krájení i velmi tenkých plátků bez zbytečných hmotnostních ztrát a se zachováním požadovaného vzhledu krájeného výrobku. Tuto



aplikaci, avšak s využitím suchého ledu z oxidu uhličitého, můžeme využít i v cukrářském průmyslu pro zabránění prolínání vrstev a to tak, že zmrazíme, tedy zpevníme povrch jedné vrstvy před položením vrstvy další.

Metody kryogenního mražení jsou stále více preferovány jednak z důvodu zachování vstupní kvality produktů a jednak z důvodu značně kratších dob setrvání produktu v mrazicím zařízení.

Naše společnost, Messer Technogas, umožňuje svým odborným přístupem poskytnout specificky nejvýhodnější řešení včetně zásobování potravinářskými plyny, neboť jsme významným dodavatelem široké škály technických plynů a aplikací do celé řady průmyslových odvětví.

## TECHNICKÉ PLYNY PRO POTRAVINÁŘTVÍ

**MESSER**  
Gases for Life



- ⊕ **Modifikovaná atmosféra**
- ⊕ **Kryogenní mražení, chlazení**
- ⊕ **Crust freezing — zmrazení povrchu před krájením**
- ⊕ **Chlazení při mělnění, mísení**
- ⊕ **Mrazírenské, chladiřenské teploty při transportu**

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

MESSER TECHNOGAS S.R.O.  
WWW.MESSER.CZ

Part of the Messer World