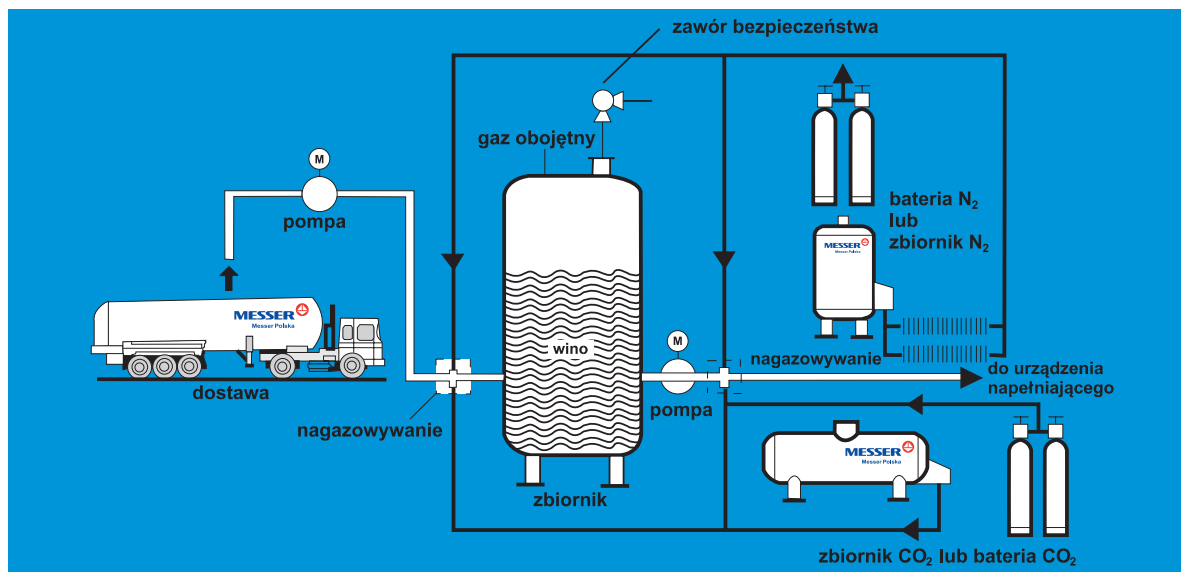


Gazy w produkcji żywności



Gazy osłonowe

Składowanie wina i poddawanie go działaniu atmosfery ochronnej



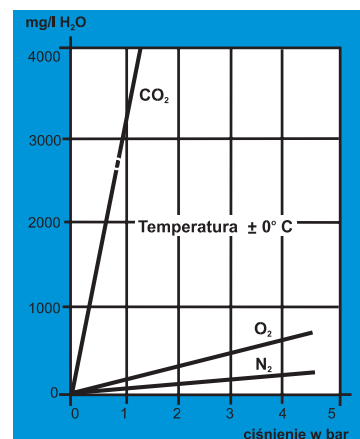
Procesy utleniania odgrywają istotną rolę w chemicznych i mikrobiologicznych przemianach zachodzących w produktach spożywczych. Przemiany takie są pożądane tylko w wyjątkowych przypadkach (np. przy fermentacji). Trwałość większości produktów spożywczych znacznie się poprawia, jeśli tlen atmosferyczny zostanie odseparowany od produktu, począwszy od pierwszego etapu procesu technologicznego aż do momentu dotarcia do konsumenta. Metody opracowane przez firmę MESSER opierają się na zastosowaniu obojętnego gazu osłonowego, neutralnego pod względem zapachu i smaku. Szczególnie niezawodne są tutaj azot i dwutlenek węgla, jak również standardowe mieszanki Inertal® B (patrz tabela „Przykłady zastosowań” str. 7).

Gazy osłonowe w procesie wstępnego przetwarzania

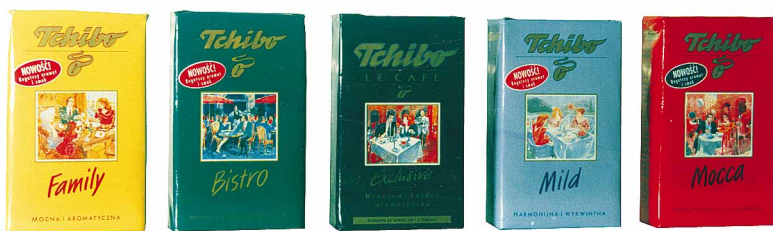
Czasem samo pakowanie w osłonie gazu obojętnego nie jest wystarczające, aby zapobiec procesom utleniania produktu. Również tlen wcześniej rozpuszczony lub zaabsorbowany przez produkt może doprowadzić do jego zepsucia. Dlatego w takich przypadkach ochrona przed utlenianiem musi rozpocząć się już na etapie przygotowania produktów wstępnych. W szczególności są to procesy rozdrabniania, mieszania, transportu wewnętrznego oraz magazynowania półproduktów. Usunięcie rozpuszczonego lub zaabsorbowanego tlenu z produktów sypkich lub ciekłych, które miały wcześniej kontakt z tlenem atmosferycznym jest szczególnie kłopotliwe. Za magazynowaniem półproduktów w osłonie gazów obojętnych przemawiają również argumenty związane z bezpieczeństwem. Użycie azotu w takich przypadkach wyklucza całkowicie niebezpieczeństwo samozapłonu czy wybuchu substancji rozpylonej.

Gazy osłonowe - ekonomiczne rozwiązanie trwałości produktów:

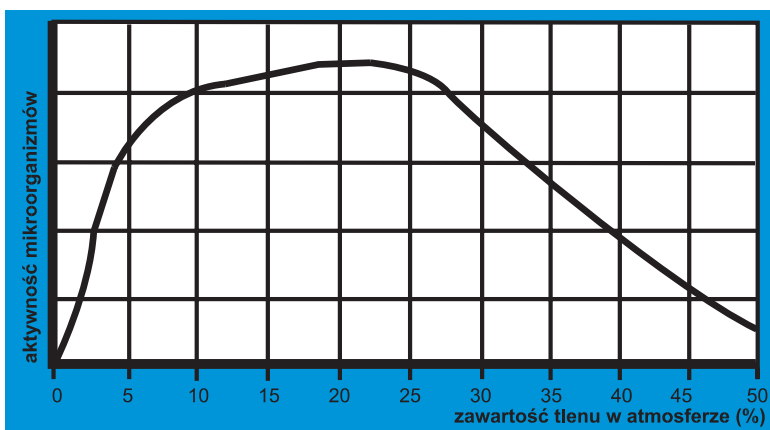
- przedłużona trwałość składowanych produktów sypkich
- oszczędność czasu w cyklu logistycznym
- uniknięcie deformacji produktu oraz jego wysuszenia
- zwiększenie konkurencyjności produktu na rynku poprzez poprawę jego jakości i estetyki wyglądu
- uniknięcie potrzeby specyfikacji gazów osłonowych na etykiecie produktu
- niskie koszty związane z instalacją systemu



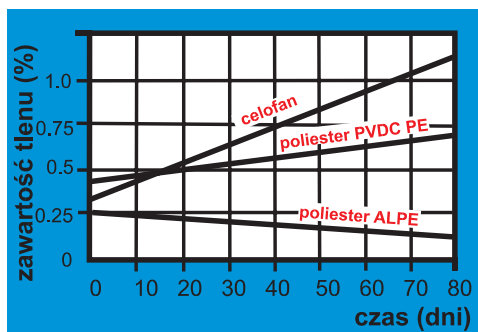
Rozpuszczalność tlenu, dwutlenku węgla i azotu w wodzie



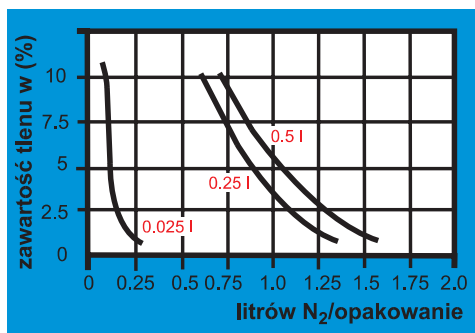
Azot jako gaz osłonowy jest idealny do pakowania produktów sypkich



Zawartość tlenu w atmosferze ma wpływ na aktywność mikroflory w produktach spożywczych



Zmiany zawartości resztek tlenu przy różnych materiałach opakowaniowych wraz z upływem czasu



Zużycie gazu osłonowego jako funkcja zawartości tlenu dla różnych objętości opakowań

Wiele czynników może mieć wpływ na zmianę atmosfery ochronnej w opakowaniu.

Najważniejsze z nich to:

- różnica ciśnień cząsteczkowych gazów (wewnątrz i na zewnątrz opakowania)
- różne prędkości dyfuzji gazów
- rozpuszczanie się gazów w produkcie lub ich ulatnianie się
- absorpcja powierzchniowa

Z tego też względu nie ma ogólnej technologii stosowania gazów osłonowych, dopasowanej do wszystkich produktów. Chcąc uniknąć niemyłych niespodzianek, proponujemy skorzystać z naszego doradztwa w zakresie modernizacji urządzeń pakujących. Optymalnego rozwiązania tych problemów można oczekiwać tylko wtedy, gdy gaz osłonowy i technika pakowania będą odpowiednio dostosowane do produktów. MESSER posiada doświadczenie w tym zakresie. Wystarczy tylko podać nam producenta maszyn i materiału opakowania, a my przedstawimy możliwość zastosowania gazów osłonowych lub mieszanek Inertal® B.



Ekonomiczne zaopatrzenie w ciekły azot wykorzystując stacjonarny zbiornik. Firma Tchibo - Marki k/Warszawy

Gazy chronią produkty spożywcze

Wszystkie wyroby sypkie muszą być chronione przed wilgocią zawartą w powietrzu. Zbyt duża wilgotność obniża stopień sypkości produktów i stwarza warunki dla rozwoju mikroorganizmów i procesów fermentacji. Dopuszczalna granica wilgotności jest różna dla różnych produktów. Na przykład dla zboża wystarczająca jest wilgotność nieznacznie niższa niż 14%, aby miało ono dłuższą trwałość. W przypadku odtłuszczonego mleka w proszku zawartość wilgotności nie powinna przekraczać 4%.

Mrożone i suszone na zasadzie wtrysku produkty sypkie są szczególnie podatne na oddziaływanie tlenu i wilgotność. Porowata powierzchnia produktów sypkich może absorbcyjnie gromadzić duże ilości tlenu, dlatego powstała po procesie suszenia próżnia musi być zlikwidowana przy pomocy gazu osłonowego. W końcowej fazie procesu technologicznego zalecane jest pakowanie produktu przy użyciu gazu osłonowego. Tlen rozpuszczony w ciełych produktach spożywczych w prosty sposób może zostać wypłukany azotem (Sparging). Urządzenie nagazowujące powoduje nasycenie cieczy pęcherzykami azotu. Już jedno płukanie może zredukować zawartość tlenu w cieczy o 80-90%.

Produkty firmy „Ovita Nutricia” pakowane z zastosowaniem azotu jako atmosfery ochronnej



Linia pakująca wyroby w atmosferze ochronnej azotu. „Ovita Nutricia” Opole



Przy dużym zapotrzebowaniu polecamy zaopatrywanie w produkt ciekły w zbiornikach. „Ovita Nutricia” Opole



Gazy w produkcji napojów



Zbiorniki magazynowe do przechowywania ciekłego dwutlenku węgla.
Coca-Cola
Radzymin



Pobór CO₂ ze zbiornika do nasycania wody mineralnej „Gerolsteiner” Rzeniszów

Aby napoje mogły długo zachować swój smak, kolor i konsystencję należy zminimalizować ich kontakt z tlenem atmosferycznym. Azot, dwutlenek węgla i mieszanki gazowe Inertal® B firmy MESSER chronią produkty zarówno w stadium przetwarzania, jak również podczas ich składowania, mieszania, przepompowywania i napełniania. Wybór rodzaju gazu - azotu, dwutlenku węgla czy ich mieszanek - zależy generalnie od rodzaju napoju i ilości zawartego w nim CO₂. Ze względu na zdolność do rozpuszczania się w wodzie dwutlenek węgla jest standardowym gazem służącym do nasycania piwa i napojów orzeźwiających. Posiada właści-

wości ograniczania lub całkowitego eliminowania rozwoju bakterii szkodliwych dla napojów. Im większa ilość dwutlenku węgla zostanie rozpuszczona w napoju, tym dłuższa jest jego trwałość. Azot jest idealnym gazem dla wszystkich napojów niegazowanych, tzn. takich, które nie zawierają dwutlenku węgla (w wyjątkowych przypadkach jest polecany również do piw zawierających duże ilości dwutlenku węgla, np. piwo z pszenicy). Szczególnie korzystne jest wytworzenie stabilizującego ciśnienia w napojach niegazowanych rozlanych do cienkościennych puszek lub butelek typu PET. Właściwym rozwiązaniem w tym przypadku jest opracowa-

ny i opatentowany przez firmę MESSER Polska Iniektor Cryogenic®. Do napełnionych pojemników dozowana jest niewielka ilość ciekłego azotu (-196°C). Pojemnik zostaje zamknięty, a odprowadzony azot powoduje oczekiwany wzrost stabilizującego ciśnienia wewnętrznego w opakowaniu nie wpływając na charakter oraz smak napoju. Dodatkową zaletą zastosowania azotu w tym procesie jest możliwość składowania większej ilości warstw puszek lub butelek w paletach. Firma MESSER Polska zaopatruje producentów napojów w gazy i mieszanki gazowe. Pomaga również przy wyborze właściwego systemu zaopatrywania i składowania.



Zaopatrywanie w CO₂ i azot poprzez stacjonarne zbiorniki. Zakłady Napojów Gazowanych PEPSI COLI w Michrowie



Linia do rozlewania napojów, do których dodano wcześniej CO₂. Zakłady Napojów Gazowanych PEPSI COLI w Michrowie



Iniektor Cryogenic® zintegrowany z linią do napełniania napojów

Gazy reaktywne do celów specjalnych

Prędkość dyfuzji dwutlenku węgla przez folię jest około 10 razy wyższa niż prędkość dyfuzji azotu i 4 razy wyższa niż tlenu. Pakowanie produktów w atmosferze ochronnej dwutlenku węgla prowadzi do powstania tak zwanej "próżni pozornej". Oznacza to szybszą dyfuzję dwutlenku węgla z opakowania, niż możliwość wniknięcia powietrza do jego wnętrza. W przypadku produktów kruchych lub o ostrych brzegach, pakowanych w miękkie opakowania jest to efekt niepożądany, natomiast w przypadku pojemników twardych dąży się do uzyskania tego efektu (wytrzymałość pojemnika stanowi ograniczenie).

Podczas przechowywania owoców nie można całkowicie zrezygnować z pewnej zawartości tlenu w atmosferze opakowania ze względu na konieczność "oddychania komórkowego". Zawartość tę trzeba tak dobrać, aby owoc w procesie "oddychania" nie zużył zbyt dużo swej biomasy. Przy przechowywaniu ziemniaków, azot zapobiega wyrostaniu kiełków. Etylen dodany do środowiska, w którym przechowuje się banany, przyspiesza proces dojrzewania tych owo-

ców. Ponieważ czysty etylen jest gazem palnym, firma MESSER poleca do tego celu mieszankę etylenu z azotem. Nowością jest przechowywanie świeżego mięsa w atmosferze wzbogaconej dodatkową ilością tlenu. Ponieważ świeże mięso przechowywane w temperaturze ok.

+1°C i tak ma relatywnie krótki okres przydatności do spożycia, utlenianie odgrywa w tym czasie tylko podrzędną rolę. Zwiększona zawartość tlenu po-

woduje jednak czerwienienie mięsa uruchamiając działanie barwnika naturalnego-oksymyoglobiny. Oznacza to większe szanse sprzedaży zapakowanego świeżego mięsa. Przy produkcji i pakowaniu olejów jadalnych, azot zapobiega utlenianiu (jełczeniu) kwasów tłuszczowych podczas magazynowania w zbiornikach i w małych opakowaniach. Wodór podwyższa temperaturę topnienia przy utwardzaniu margaryny.



Zbiornik CO₂ oraz azot w wiązках butlowych do wytwarzania atmosfery ochronnej Inertal® w firmie Hochland Polska w Kaźmierzu Wielkopolskim



Wyroby firmy Hochland Polska (Kaźmierz Wielkopolski) z zastosowaniem atmosfery ochronnej Inertal®



Przyprawy mielone „na zimno” z ciekłym azotem i pakowane w gazie osłonowym, aby zapobiec ulatnianiu się aromatu



Poprzez utwardzanie można przetwarzać oleje roślinne w margarynę

Przykłady zastosowań

7

Produkty	Pakowanie			Przechowywanie			Dojrzewanie/ Fermentacja	Przetłaczanie/ Mieszanie	Płukanie/ Spienianie	Utwardzanie/ Sterylizacja	Mielenie na zimno/ Zobojętnianie				
	N ₂	I		N ₂	I						N ₂	N ₂	CO ₂		
dania gotowe	N ₂	I		N ₂	I										
wyroby mączne	N ₂	I		N ₂	I										
chleb, wyroby piekarnicze	N ₂	I	CO ₂	N ₂		CO ₂									
produkty mleczarskie, śmietana, białko	N ₂	I	CO ₂	N ₂				N ₂	N ₂	CO ₂	N ₂ O				
warzywa, owoce, rośliny	N ₂			N ₂	I		I	N ₂ C ₂ H ₄							
kawa, herbata, ekstrakty kawy i herbaty, tytoń	N ₂	I	CO ₂	N ₂		CO ₂						N ₂ ciekły	N ₂	CO ₂	
wyroby z ziemniaków i ziemniaki	N ₂			N ₂											
produkty suszone, suszone w stanie zamrożenia (kawa, grzyby, mleko, jaja), produkty typu instant	N ₂		CO ₂	N ₂		CO ₂		N ₂				N ₂ ciekły	N ₂	CO ₂	
świeże mięso	N ₂	N ₂ +CO ₂ +O ₂	O ₂	N ₂	O ₂	N ₂ +CO ₂ +O ₂								CO ₂	
produkty mięsne, szynka, kielbasa	N ₂	I		N ₂	I										
ryby	N ₂	I		N ₂											
pieczywo zawierające tłuszcz, orzeczy, frytki ziemniaczane, orzeczki ziemne itp.	N ₂			N ₂					N ₂				N ₂		
wyroby zbożowe, owoce tujinowe	N ₂	I	CO ₂	N ₂				N ₂					N ₂	CO ₂	
napoje bezalkoholowe (lemoniada itp.)	N ₂	I	CO ₂	N ₂	I	CO ₂		N ₂	N ₂	I					
napoje alkoholowe (wino, piwo, szampan)	N ₂	I	CO ₂	N ₂	I	CO ₂		N ₂	N ₂	I		CO ₂	SO ₂		
tłuszcze, oleje, wyroby delikatosowe (margaryna, majonez)	N ₂			N ₂				N ₂	N ₂			H ₂			
przyprawy, ocet, drożdże, kultury bakterii	N ₂			N ₂			O ₂						N ₂ ciekły	N ₂	CO ₂
produkty farmaceutyczne i kosmetyczne	N ₂			N ₂			O ₂		N ₂						
cukier, słodycze, czekolada	N ₂			N ₂					N ₂				N ₂		

Gazy obojętne

N₂ azot (Inertal[®] B 100) I Inertal[®] B

CO₂ dwutlenek węgla mieszanki standardowe:
Inertal[®] B 80 (80%N₂+20%CO₂)

N₂O podtlenek azotu Inertal[®] B 75 (75%N₂+25%CO₂)

Inertal[®] B 70 (70%N₂+30%CO₂)

Gazy reaktywne

O₂ tlen

SO₂ dwutlenek siarki

H₂ wodór

C₂H₄ etylen

Właściwości najważniejszych gazów osłonowych

Azot - N₂ (Inertal® B100)

Azot jest gazem obojętnym i niereaktywnym to znaczy całkowicie neutralnym pod względem smaku, zapachu i nietrującym. Jest on głównym składnikiem powietrza (78,05% objętości). Azot otrzymuje się z powietrza drogą rektyfikacji niskotemperaturowej; przy ciśnieniu atmosferycznym 1,0133 bar jego temperatura wrzenia wynosi -196°C. W przypadku zwiększonego zapotrzebowania u odbiorcy, azot jest transportowany i składowany w formie ciekłej, ponieważ w tej postaci zajmuje on ułamkową część (1/691) swojej objętości gazowej (przy 15°C i 1 bar). Do jego przechowywania wymagane są wysokiej jakości izolowane zbiorniki ciśnieniowe.

Urządzenia odparowujące zamontowane w miejscu zastosowania gazu, przetwarzają ciekły azot z powrotem w formę gazową. Formy ciekłej używa się również do celów chłodniczych. Azot bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie. Ze względu na proces produkcyjny azot jest idealnie suchy i czysty, co jest jego dodatkową zaletą w przypadku produktów higroskopijnych i podatnych na utlenianie.

Dwutlenek węgla - CO₂

Dwutlenek węgla jest gazem hamującym utlenianie. Można go łatwo skroplić, ponieważ jego temperatura krytyczna (31,3°C) jest relatywnie wysoka. Dzięki temu skroplenie CO₂ do postaci bezbarwnej cieczy jest możliwe już w temperaturze 0°C przy ciśnieniu ok. 35 bar. Pod ciśnieniem atmosferycznym dwutlenek węgla zestala się przy temperaturze -78,5°C do postaci tak zwanego "suchego lodu". Dwutlenek węgla przechowuje się w stalowych butlach ciśnieniowych lub zbiornikach. Przy pomocy specjalnych urządzeń następuje jego rozprężenie do postaci gazowej (0,54m³/kg), po czym jest on doprowadzany do miejsca jego zastosowania. Prędkość dyfuzji dwutlenku węgla przez folię jest znacznie wyższa niż prędkość dyfuzji azotu względnie powietrza. Ta właściwość powoduje w przypadku miękkich opakowań, że dwutlenek węgla uchodzi z opakowania i folia zostaje dokładnie zassana do opakowanego produktu (efekt próżniowy).

Mieszanki gazowe Inertal® B

Mieszanki gazowe Inertal® B posiadają zalety różnych składników gazowych. Inertal® B jest najczęściej stosowaną mieszanką w przypadku obróbki wstępnej (patrz tabela „Przykłady zastosowań” str. 7). Na życzenie Klienta możemy dostarczyć również mieszanki sporządzone w innych proporcjach. Mieszanki standardowe typu Inertal® B przygotowywane są na terenie zakładu producenta. Możliwe jest również wytwarzanie mieszanki na miejscu przy pomocy mieszalnika gazów.

Niezawodne zaopatrzenie

Wykorzystując swoje punkty sprzedaży firma MESSER Polska gwarantuje szybkie i pewne zaopatrzenie w gazy. Czystość i rodzaj gazów jak również forma zaopatrzenia dostosowana jest zawsze do indywidualnych potrzeb Klienta.

W zależności od Państwa wyboru dostarczamy gazy w postaci sprężonej:

- w butlach
- w wiązkach butli
- w paletach.

Gazy w postaci ciekłej dostarczamy do zbiorników autocystrernami.

Stosujemy także urządzenia wytwarzające gazy na miejscu u Klienta (wytwornice On-site).

Oddziały:

03-308 Warszawa
ul. Pożarowa 9/11
Tel. (022) 675 69 26

55-300 Środa Śląska
ul. Otawska 36
Tel. (071) 317 69 40

61-485 Poznań
ul. 28 Czerwca 1956 r. nr 231/239
Tel. (061) 831 22 20

72-010 Police
ul. Jasienicka 7
Tel. (091) 312 20 38

Biura sprzedaży:

85-467 Bydgoszcz
ul. Deszczowa 65
Tel. (052) 372 40 79

35-206 Rzeszów
ul. Okulickiego 14
Tel. (017) 863 35 15 w.323

MESSER 
Messer Polska

Messer Polska Sp. z o.o.
ul. Maciejkowska 30 • 41-503 Chorzów
Tel. (032) 77 26 000 • Fax (032) 77 26 115
e-mail: messer@messer.pl
<http://www.messer.pl>

Numer katalogowy MP 007.00
Wydanie drugie, wrzesień 2000
Wszelkie prawa zastrzeżone

