

<b>Chemistry information sheet:</b>  Ref. Dennis Eriksen	Document No: 20001-01 Ed.1.0
	Page 1 of 1

# *Kontrolleret atmosfære i fødevareindustrien*

Ved brug af kontrolleret atmosfære inden for fødevareindustrien forstås, at et produkt omgives af eller behandles med en anden gasartssammensætning end den atmosfæriske.

Formålet hermed er normalt at udelukke luftens oxygen (= ilt), idet oxygen er medvirkende i mange uønskede fødevarenedbrydende processer.

Brug af kontrolleret atmosfære giver derfor mulighed for at opnå længere holdbarhed, bedre kvalitet m.v. af en lang række fødevarer.

Som kontrolleret atmosfære til brug for fødevarer er nitrogen (= kvælstof) en særdeles velegnet gasart.

Nitrogen, der udgør ca. 78% af den atmosfæriske luft, er en ren og tør gasart uden lugt og smag. Desuden har nitrogen ikke nogen reaktionsevne over for hverken levnedsmidler eller konstruktions- og emballagematerialer.

I en del tilfælde kombinerer man nitrogenbeskyttelse med en vis mængde kuldioxid, idet kombinationen af de to luftarter kan have særlige fordele over for enkelte fødevaregrupper.

Brug af kontrolleret atmosfære kan ske i kombination med andre konserveringsformer, f.eks. varme- og kuldekonservering.

Anvendelse af nitrogen som kontrolleret atmosfære kan procesmæssigt inddeles i følgende hovedgrupper:

Ved detailpakning af fødevarer i dåser, fleksible materialer m. v. udskiftes den atmosfæriske luft i emballagen med en

atmosfære bestående af nitrogen eller nitrogen tilsat kuldioxid. Detailpakningen i kontrolleret atmosfære benævnes normalt „gaspakning“ eller „pakning i beskyttelsesgas“.

Under produktion og lagring af væsker og faste stoffer i tanke og siloer udfyldes frit rum i beholdere og andet apparatur med den inaktive gasart nitrogen.

Væsker, der indeholder opløst oxygen, kan ved gennembrusning med oxygenfrit nitrogen befris for deres skadelige oxygenindhold.

Vedrørende detaljer om disse processers praktiske udførelse henvises til vore informationer „Dækning og sparging af væsker“ og „Pakning i beskyttelsesgas“.

## **Fordele ved brug af kontrolleret atmosfære**

Anvendelse af rent nitrogen eller nitrogen med kuldioxidtilsætning frembyder følgende fordele:

### **Længere holdbarhed**

Ved begrænsning af mug og bakteriers vækstmuligheder i f.eks. brød, ost, skærekager, kød og pålægsvarer.

Ved nedsættelse af risikoen for harskning af umættede olier og fedtstoffer i f.eks. spiseolier, mayonnaise, tømælk, kartoffelpulver, nødder, snacks og friturestegte produkter. Ved mindre brunfarvning og tab af C-vitaminer i f.eks. juicer, frugtsaft, tøræg og frysetørrede varer.

Mængden af anvendte antioxidantter mod harskning af fedt- og olieholdige varer kan enten nedsættes eller helt undværes.

Mindre svovldioxidtilsætning til vin, juicer og tørrede

<b>Chemistry information sheet:</b>  Ref. Dennis Eriksen	Document No: 20001-01 Ed.1.0
	Page 2 of 2

frugter. Mindre mængder tilsætningsmidler til f.eks. brød og kager, idet mugvækst hæmmes med en kuldioxidholdig nitrogenatmosfære.

Mindre brug af kemisk konservering betyder i sig selv bedre kvalitet af alle ovennævnte varetyper.

Beskyttelse mod oxidation af aroma- og smagsstoffer i f.eks. kaffe, krydderier, frugtsaft og øl.

Den mindre risiko for harskning giver mulighed for at anvende umættede fedtstoffer i stedet for mættede.

Baggrunden for de positive resultater, der kan opnås ved brug af en kontrolleret atmosfære, er, som tidligere nævnt, at de omdannelser, luftens oxygen medvirker ved, hæmmes.

Disse reaktioner kan opdeles efter deres kemiske natur. Fedtstoffer og fedtholdige levnedsmidler kan undergå harskning på tre forskellige måder:

Ved hydrolyse af fedtstofferne, så der fraspaltes fedtsyrer. Denne hydrolyse fremmes af enzymer, enten levnedsmidlets egne eller enzymer dannet af mikroorganismer, der vokser på levnedsmidlet. Ved at undertrykke mikroorganismernes vækst f.eks. med en kontrolleret atmosfære kan denne harskning undertrykkes.

Ved enzymatisk nedbrydning af fedtsyrerne til især methylketoner, der er stærkt lugtende forbindelser. Ved at forhindre skimmelsvampe, der især er ansvarlige for disse omdannelser, i at vokse på fødevarerne, kan denne harskningsproces forebygges.

Ved oxidation af fedtsyrerne. Denne proces er ikke enzymatisk, men er afhængig af tilstedeværelsen af oxygen. Den fremmes af lys og bl.a. af metaller som kobber og jern. Flydende fedtstoffer og olier beskyttes mod harskning ved at hindre luftens oxygen adgang til tanke, detailemballage m.v. ved at dække væskeoverfladen med inaktivt nitrogen. Opløst oxygen i olierne fjernes ved gennem-brusning (sparging) med nitrogen. Også under selve fremstillingen af olieholdige produkter som f.eks. mayonnaise vil man med fordel kunne arbejde under nitrogenbeskyttelse.

Pakning af faste og flydende levnedsmidler i beskyttelsesgas sker på dertil indrettede maskiner, hvor

luften fjernes ved evakuering eller ved fortynding ved skylning med den aktuelle beskyttelsesgas.

Porøse og pulverformige produkter som f.eks. friturestegte kartoffelprodukter kan kræve særlige overvejelser, da luften kan være vanskelig at fjerne effektivt på grund af den store og porøse overflade.

Ikke-enzymatisk brunfarvning, der er ønsket på skorpen af brød og kød, og som sker ved høj temperatur, forekommer også ved lavere temperaturer, især i produkter med lavt vandindhold. Denne brunfarvning er rent kemisk og skyldes en reaktion mellem proteinstoffer og kulhydrater eller reducerende forbindelser, hvorved der dannes forbindelser, som ved videre reaktioner omdannes til brune forbindelser.

Reaktionen er afhængig af tilstedeværelsen af oxygen, og nedbringelsen af oxygenindholdet i f.eks. appelsinsaft ved sparging med nitrogen vil hæmme brunfarvningen.

Enzymatisk brunfarvning beror på en oxidation af forskellige polyfenoler, der derefter polymeriserer til brune melaminer. Både substrat og enzymer findes i mange frugter og grøntsager, hvor de er ansvarlige for den brunfarvning, man kan se på skæreflader af f.eks. æbler. Tørrede frugter behandles ofte med svovldioxid for at hæmme misfarvning. Denne kan også modvirkes ved beskyttelse med nitrogen, hvorved mængden af tilsætningsmiddel kan nedsættes. For vins vedkommende er det muligt at nedsætte den anvendte mængde svovldioxid ved på passende steder i behandlings- og tappeproceduren at fjerne opløst oxygen i vinen ved sparging med nitrogen.

Efter spargingsprocessen bør vinen beskyttes ved dækning med nitrogen for ikke igen at optage oxygen fra luften.

Tilberedning af levnedsmidler medfører et vist tab af de fleste vitaminer. Mange af de omdannelser, der sker, er afhængige af tilstedeværelsen af oxygen, hvorfor en udelukkelse af oxygen vil mindske vitamintabet.

Blandt vitaminerne er C-vitaminet særligt følsomt; desuden medvirker dette vitamin ved bruningsreaktioner. Tab af C-vitamin i f.eks. frugtsaft og juicer kan nedsættes ved sparging og dækning af væskerne med nitrogen.

Såvel gær, svampe som bakterier er af betydning ved fødevarers nedbrydning. Omdannelserne kan tage mange former; hvilke organismer, der kommer til at dominere,

	<b>Chemistry information sheet:</b>  Ref. Dennis Eriksen	Document No: 20001-01 Ed.1.0
		Page 3 of 3

afhænger af levnedsmidlets vandindhold, temperatur, pH, hæmmende og fremmende faktorer samt af, om der er oxygen til stede.

Gær- og skimmelvæksten kan hæmmes stærkt ved et lavt oxygentryk, men bedre ved samtidig at øge kuldioxidkoncentrationen og dermed opnå en hæmmende virkning på mange af disse mikroorganismer. En del bakterier er i stand til at vokse ved fravær af oxygen, mens andre hæmmes deraf. I en oxygenfattig atmosfære kan det derfor være nødvendigt at hæmme førstnævnte typers vækst på anden måde. Som eksempel kan nævnes, at kølede pålægsvarer kan pakkes i en nitrogen-kuldioxidatmosfære med betydeligt forlænget holdbarhed i forhold til en tilsvarende opbevaring i kontakt med atmosfærisk luft.

Ost pakkes ofte i nitrogen med et afpasset indhold af kuldioxid for at opnå den bedste holdbarhed og det ønskede vakuumudseende af pakningen, idet kuldioxiden delvis opløses i osten.

Medfølgende opstilling giver en oversigt over, hvilke produkter man med fordel kan beskytte ved brug af en kontrolleret atmosfære.

Vi rådgiver Dem gerne nærmere med hensyn til brug og forsyning af den gassammensætning, der giver netop Deres produkt den bedste beskyttelse.

Eksempler på produkter, der med fordel kan beskyttes ved brug af en kontrolleret atmosfære.

### **Fedtholdige levnedsmidler**

Spiseolier  
Spisefedt  
Friturestegte produkter  
Salater  
Mayonnaise  
Nødder  
Snacks, fedtholdige  
Mejeriprodukter Ost  
Ostepulver  
Mælkepulver

### **Frugt**

Friske frugter  
Tørrede frugter

### **Grøntsager**

Champignon  
Hovedsalat  
Kartoffelpulver  
Persille

### **Grøntsagssaft**

Rene og blandede

### **Brød**

Franskbrød  
Rugbrød

### **Kager**

Skærekager  
Roulader  
Kager med indlæg

### **Kødprodukter**

Ferskt kød  
Pålægsvarer

### **Frysetørrede varer**

### **Tøræg**

### **Fisk**

### **Vin og øl**

### **Kaffe**

### **Krydderier**