



MØREFORSKING

Bruk av fosfat – Muligheter og begrensninger

Hvorfor tilsetningsstoffer i næringsmidler?

- Forhindre forringelse av produktets næringsverdi
- Tilføre nødvendige/essensielle komponenter
- Forbedre holdbarhet
- Stabilisere eller forbedre smaksmessige egenskaper
- Nødvendig virkestoff under prosessering
- Lagrings- og/eller transportstabiliserende

Hva er fosfater?

- I kroppen har fosfat mange funksjoner men hovedfunksjonene er:
 - Å stabilisere pH (buffersystem)
 - Å lagre energi i form av ATP
 - Kroppen kan ikke lage fosfat og alt fosfat må derfor tilføres gjennom maten
 - Fosfat er en hovedbestanddel i bein og tannvev
- Fosfater er naturlige bestanddeler i nesten alle dagligvarer

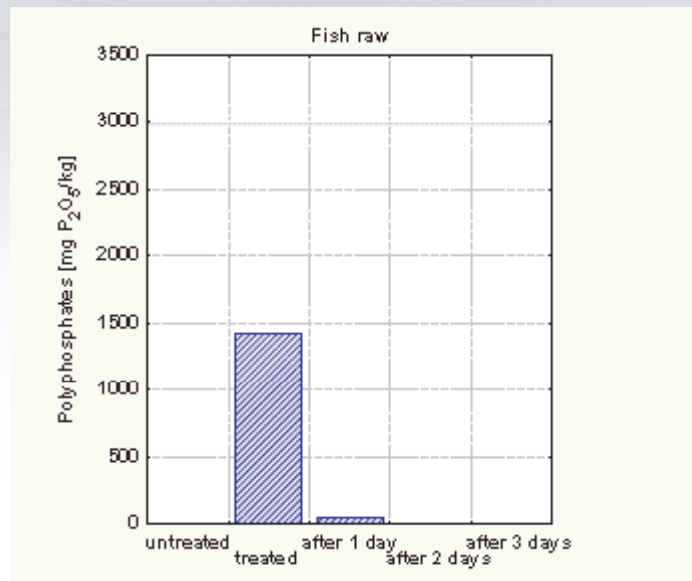
Inndeling av fosfater

1. Monofosfater eller ortofosfater
2. Difosfater eller pyrofosfater
3. Trifosfater eller tripolyfosfater
4. Polyfosfater dvs langkjedete polyfosfater

Nedbrytning av tilsatte polyfosfater

Tilsatte polyfosfater til rå fisk kan bli enzymatisk nedbrutt til mono- og difosfater.

I eksempelet er rå fisk tilsatt trifosfat. Etter 1 døgn er det svært lite trifosfat tilbake. Tilsatt fosfat er omdannet til mono- eller difosfat. Analysemetodikk er viktig.



Kaufmann, et al.(2005)

Hvorfor tilsettes fosfat i næringsmidler?

- Øke vannbindingsevnen (hindre dryp)tap)
- Surhetsregulerende (pH stabilisering)
- Metallbindende
- Emulsjonsdannende
- Teksturstabiliserende
- Hemme bakterievekst
- Transportstabiliserende

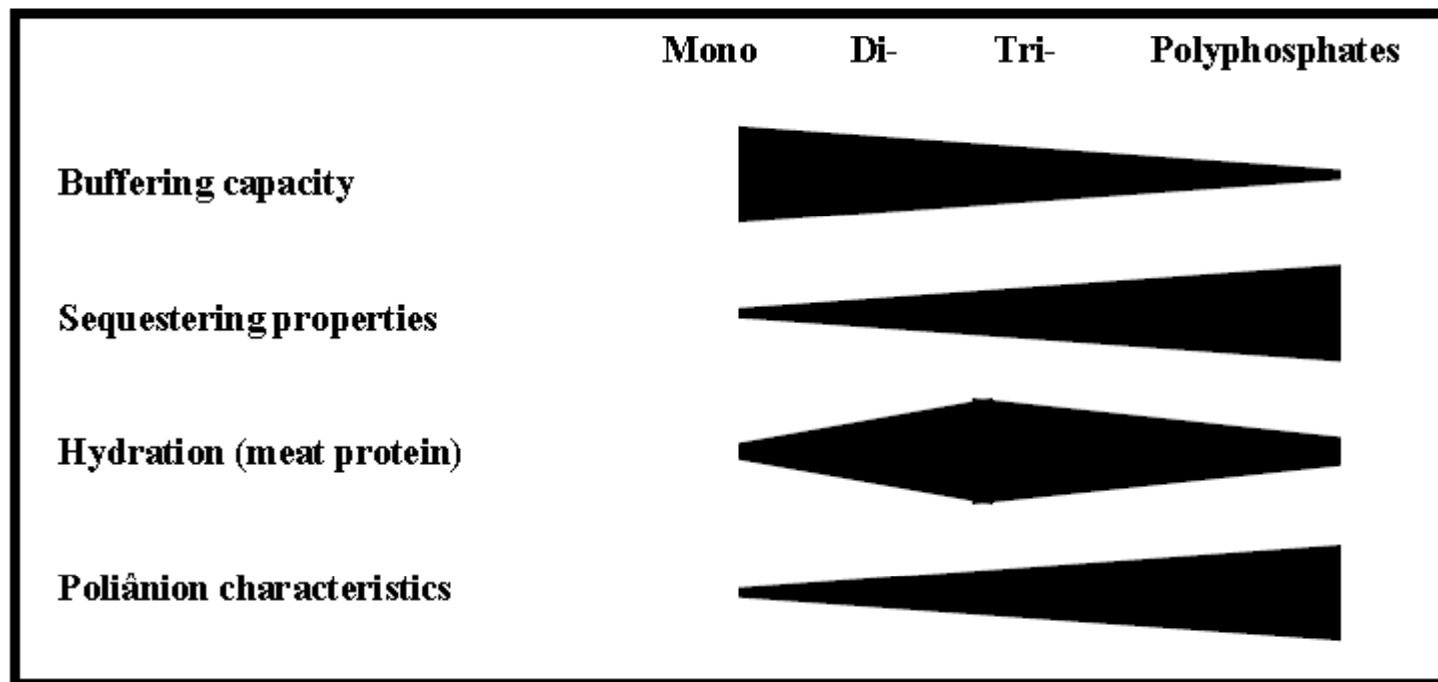
Vannbindingsevne

- Fosfat hindrer drypptap
- Drypptap kan gi seig og mindre saftig muskel
- Drypptap reduseres og tekstur opprettholdes ved at fosfater stabiliserer pH i ønsket område

Metallbinding

- Kalsium, magnesium, jern og kopper kan forringe kvaliteten på produkter gjennom harskning (gulning), avfarging og uønsket lukt
- Fosfater hemmer slike reaksjoner ved å binde opp eller felle ut slike metallioner
- Denne effekten kan også redusere bakterieveksten (øke holdbarhet)

Oppsummering kjemiske egenskaper til fosfater



Schnee (2004)

Fosfater i fiskeprodukter

- Forbedrer/stabiliserer farge
- Stabiliserer kvalitet under fryselagring
- Reduserer drypptap under og etter tining
- Reduserer koketap og dermed forbedrer tekstur og saftighet
- Stabiliserer lagringskvalitet gjennom antioksidativ effekt

Forskjeller kjøtt og fisk

- Fosfat er tillatt brukt i enkelte hele kjøttprodukter og kjøttprodukter oppdelt i biter
- Fiskeprodukter er delt inn i mer spesifikke produktkategorier enn kjøtt. Det er lov å benytte fosfater i følgende produkter:
 - Fersk filet som skal fryses
 - Surimi / fiskefarse
 - Skalldyr
- Dette medfører at det er lov å tilsette fosfater i langt færre fiskevarer enn kjøttprodukter.
- Paradoks siden fiskeprodukter ofte har større problemer med væskeslipp og harskning enn kjøttprodukter

Litteratur på bruk av fosfater

Generelt liten dokumentasjon på bruk av fosfater under salt- og klippfisk produksjon

Forsøk 1:

Thorarinsdottir (2001) tilsatte 2,0-2,5 % Brifisol 512 under lakebehandling i 42 timer

- Utbytte økte med 2-3 %
- Negativ og uakseptabel effekt på kvaliteten
- Resultatet kan muligens forklares på grunn av for lang behandlingstid

Litteratur på bruk av fosfater

Forsøk 2:

2 % Carnal 2110 i 18 % saltlake i 1 døgn før pickelsalting (Bjørkevoll, 2004)

- Saltfiskutbytte 0,4 % høyere med fosfat
- Klippfiskutbytte 1,5 % høyere med fosfat
- Klippfisk med fosfat trengte lengre tørketid
- Ingen forskjeller i kvalitet ble registrert mellom gruppene behandlet med eller uten fosfat

Litteratur på bruk av fosfater

Forsøk 3:

2 % Carnal 2110 i 18 % saltlake i 1 døgn før pickelsalting (Bjørkevoll, 2004)

- Etter lagring i kartong i 21 døgn hadde saltfiskutbytte blitt redusert med 0,4 %
- Saltfisk uten fosfat mistet 2,2 % i samme periode
- Saltfiskutbyttet var 0,8 % høyere for saltfisk tilsatt fosfat etter 21 døgn

Litteratur på bruk av fosfater

Forsøk 4:

1 % Carnal 2110 blandet i 18 % saltlake og tilsatt under pickelsalting (Bjørkevoll, 2009)

- Saltfiskutbytte 0,3 % lavere med fosfat
- Vanninnholdet var likt for begge grupper
- Saltinnholdet 20,8 % med fosfat og 19,6 % uten fosfat
- Ingen restverdier av di- eller polyfosfater registrert

Litteratur på bruk av fosfater

Forsøk 5:

4 % Carnal 2110 ble injisert før lakesalting (2 døgn – 20 %) og videre tørrsalting (Schröder, 2010)

- Råstoffet inneholdt 4,4 mg/g fosfat
- Vanninnholdet 58,1 % i fileter tilsatt fosfat, 58,9 % i fileter uten fosfat
- Fosfat i saltfilet var 6,1 g/kg, kontroll 1,6 g/kg
- Etter utvanning 2,9 g/kg og 0,7 g/kg for fosfat-hhv fosfat-tilsatt og kontroll gruppe
- Kvalitet og utbytte ikke registrert

Uttrekking av blod

- Noen fosfater binder og/eller feller ut jernioner
- Hvordan fosfater påvirker råstoff til saltfiskproduksjon er ikke dokumentert
- Rent teoretisk vil fosfater kunne binde jernionene og dermed redusere oksidering og gulning under videre lagring
- Når disse metallionene er bundet er det usikkert om de forblir i fisken
- Schröder viste at 33 % av fosfatet diffunderer ut i laken, noe som indikerer at fosfatet potensielt kan transportere blod ut av fisken

Fordeling av salt

- Ved fullsalting avgis vann og salt tas opp til om lag 18-22 % NaCl og 55-60 % vann
- Hvordan fosfat påvirker saltopptak og fordeling er ikke dokumentert
- Ut fra teorien vil fosfat kunne føre til redusert hastighet på transporten av vann ut og salt inn i fisken på grunn av økt vannbindingsevne
- Dette kan være gunstig siden forsøk har vist at en sakte inntrenging av salt er gunstig for kvalitet og utbytte
- Saltinnholdet i saltfisk var 1,2 % høyere med enn uten fosfat i ett forsøk, uklart av hvilken grunn

Helsemessige aspekter

- Diskusjoner om fosfater kan binde mineraler i kroppen og hindre opptak
- En rekke studier har vist at fosfat i praksis ikke påvirker mineralopptak i tarmen (Ofstad, Nofima Mat)
- Et forhøyet fosfatnivå kan være uheldig for dialysepasienter og personer med høyt blodtrykk (Lauritzsen, NSL)
- Langtidseffekten av tilsatt fosfat i næringsmidler ikke dokumentert

Spørsmål til Mattilsynet

- Sluttproduktet skal ikke inneholde spor av fosfat brukt som prosesshjelpemiddel, men hvor skal det måles?
 - På klippfisk, saltfisk eller utvannet produkt?

Utfordringer i næringen

- På mellom annet disse områdene
 - Blod i fisken
 - Gulning av fisken under salting, lagring, transport og salg
 - Avrenning av lake under lagring, transport og salg
- Kan tilsetning av fosfat hindre kvalitets- og utbyttetapet som disse faktorene utgjør?

Behov for økt kunnskap

- Følgende tema må undersøkes:
 - Hvilke typer fosfater er egnede
 - Hvordan bør fosfat tilsettes
 - Hva skjer med fosfatet i fisken; nedbrytning, bindinger og restverdier)
 - Hvilken effekt har fosfat på farge, drypptap, saltfiskutbytte (innhold av vann, salt og proteiner), utbytte etter utvanning og koking, og på sensoriske egenskaper (smak, saftighet og tekstur).



Takk for oppmerksomheten!