

# Helstu rannsóknir á notkun loftskiptra umbúða fyrir fiskafurðir og framtíðarmöguleikar varðandi þökkun matvæla

**Hélène L. Lauzon**

Matvælafræðingur (M.Sc.)

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

**helene@rf.is**



# Efnisyfirlit

- Samantekt á rannsóknum sem gerðar voru á Rf milli 1982 og 1993 um **notkun loktskiptra umbúða til að lengja geymsluþol ferskra fiskflaka**
- Evrópuverkefni (1999-2001) sem varðar **notkun loftskipts kerfis (gáma) um borð veiðiskipum og möguleika á frekari vinnslu eftir löndun**
- Rannís verkefni (2001-2003) um **pökkun sjófrystra þorskflaka í loftskiptar umbúðir og áhrif þessarar geymsluaðferðar á geymsluþol við kæligeymslu**
- **Rannsóknir og nýjungar í pökkun matvæla**

## Hluti I – Geymslupólstilraunir: 1982-1993

# Samantekt gerð til að draga fram...

- **Áhrif mismunandi þátta á líftíma ferskra fiskflaka:**
  - **Gasblöndur** (mismunandi magn CO<sub>2</sub> og N<sub>2</sub> með eða án súrefnis), geymsluhitastig, hráefnisgæði, þökkunarstærð
- **Hráefni skoðað: ýsa, þorskur og karfi**
- **Þökkunaraðferðir:**
  - **Neytendapakningar:** eitt flak sett í vakúm plastpoka sem fylltur var með tilheyrandi gasblöndu
  - **Stærri einingar:** 5-20 kg flök sett í stóra plastpoka, lofttæmt og fyllt með tilheyrandi gasblöndu
  - **Samanburðarhópur:** flök geymd í opnum plastpokum

\* Guðmundur Stefánsson og fleiri

## Hluti I – Geymslupólstilraunir: 1982-1993

# Helstu niðurstöður voru að...

- **Loftskipt umhverfi leiddi til aukins geymslupóls fiskflaka**
  - Í neytendapakningum og 5 kg einingum við **0°C**
  - En ekki í stærri (20 kg) einingum
  - **Engin geymslupólsaukning við 4-5°C**
  - **Ferskt hráefni** – helst 1 dags gamall fiskur, mesta lagi 2-3 daga gamall
- **Hátt hlutfall CO<sub>2</sub>** (50-90%) getur verið hentugt en hætta er á auknu vökvatapi við hækkandi hlutfall
  - O<sub>2</sub> getur verið æskilegra en N<sub>2</sub> (lengri líftími og lægra TMA magn)
- Lofttæmd pökkun leiddi ekki til lengra geymslupóls.
- **TMA** er ekki góður skemmdarvísir fyrir gaspakkaðan fisk.

## Hluti II – Evrópu verkefni: 1999-2001

# Notkun loftskipts kerfis um borð veiðiskipum og möguleikar á frekari vinnslu eftir löndun

- **Samstarfsverkefni nokkurra landa** til að kanna möguleika á notkun loftskipts kerfis við geymslu á ferskum fiski í stórum einingum um borð veiðiskipum
  - Tilraunir gerðar sem líktu eftir geymslu afla í stuttum/ meðallöngum veiðiferðum og skipaflutningi til annarra markaða
  - Einnig kannað hvort frekari vinnsla við löndun, svo sem flökun hráefnis og pökkun í loftskiptar neytendaumbúðir væri æskilegur kostur
  - Tvær tilraunir með slægðan þorsk, en 3 með óslægðan karfa
  - Fiskur ísaður í 70 L plastkassa og raðað í lítinn gám: **2,2 m<sup>3</sup>**

\* Guðmundur Stefánsson, Hélène L. Lauzon og Gunnar P. Jónsson

## Hluti II – Geymsluþolstilraunir: 1999-2000

# Helstu niðurstöður voru að...

- Notkun loftskipts kerfis fyrir heilan fisk eftir veiði var sérstaklega **hagstæð** ef frekari vinnsla og gasþökkun fiskflaka átti sér stað.
- Þrátt fyrir verulega geymsluþolsaukningu fiskflaka í loftskiptum umbúðum **leiddi notkun loftskipts umhverfis til þurrari og/eða seigari vöðva.**
- **Við lengri gámageymslu** lengdist geymsluþol karfa um 2 daga vegna hægari örveruvaxtar og TMA myndunar, en holdið varð seigt og augun ljót.
- **Styttri gámageymsla** (5d) var árangursríkari: sama geymsluþolsaukning en engin áferðarvandamál.  
→ **Útflutningsmöguleikar til Evrópu**

Hluti III – Geymsluþolstilraunir: 2001-2003

## Þídd sjófryst flök í loftskiptum umbúðum á kælimarkað

- Vitað er að *Photobacterium phosphoreum*, sem er aðalskemmdarvaldur í fiski í loftskiptu umhverfi, **er næmur gagnvart frystingu og frystigeymslu.**
- Meginmarkmið verkefnisins var að rannsaka áhrif frystingar og frystigeymslu á geymsluþol þíðra **kældra fiskflaka** í loftskiptum umbúðum.
  - **Hlutfall sjófrystra þorskflaka á Íslandi er rúmlega 50% frysta aflans - mikilvægt hráefni.**

\* *Emilía Martindóttir, Hannes Magnússon og Hélène L. Lauzon*



Hluti III – Geymsluþolstilraunir: 2001-2003

# Geymsluþol þíðdra sjófrystra flaka

<b>Geymslutími í frysti (-24°C)</b>	<b>Loft-pökkun (0,5-1°C)</b>	<b>MAP (0,5-1°C)</b>
---	----------------------------------	--------------------------

---

6 vikur

11 dagar

18 dagar

8 mán.

14 dagar

21 dagar

15 mán.

14 dagar

25 dagar



## Hluti III – Geymsluþolstilraunir: 2001-2003

# Helstu niðurstöður voru að...

- **Geymsluþol sjófrystra flaka** sem voru þídd í loftskiptum umbúðum lengdist um 7 daga miðað við sömu flök þídd og geymd í lofti.
- Sjófryst flök er góður valkostur sem hráefni í loftskiptum neytendaumbúðum fyrir kælimarkaðinn (“chilled”)
  - um 3 vikna geymsluþol
  - nægilegt framboð hráefnisins
- Miðað við geymsluþolsaukninguna sem fékkst í loftskiptum umbúðum væri mögulegt að flytja pakkaða fiskinn sjóleiðis til erlendra markaða.

## Hluti IV: Nordic FoodPack – Helsinki, september 2002

# Helstu rannsóknir fjölluðu um...

- Development of transparent packaging materials for food with built in light protection (DTI)
- Quality preservation of natural yoghurt packed in polylactate (KVL)
- Packaging material from renewable resources (Packforsk)
- Intelligent measurements for industrial production of packaged poultry (VTT)
- Critical packaging parameters in MAP of meat products and their optimisation (DMRI)
- Effects of CAPTECH on shelf life of lamb meat (Rf)
- Diffusion and solubility of CO<sub>2</sub> in foodstuffs (Norconserv)
- MAP of fried onion in film with different qualities (Hydro Gas)
- Intelligent systems in food packaging: Effectiveness and advances in the supply chain (VTT)
- Active and intelligent packaging - safety aspects to consider (VTT)
- Antimicrobial food packaging materials (VTT)

## Virk pökkunarefni með örveruhemjandi eiginleikum

- Örveruhemjandi efni notað t.d. í filmu eða bundið við yfirborð filmunnar
- Sérstaklega hentugt fyrir yfirborðsmengun
- Samkvæmt reglugerðum eru mörkin fyrir efnaleka úr plasti yfir í matvæli **10 mg/dm<sup>2</sup>**
- **VTT niðurstöður um örveruhemjandi pökkunarefni:**
  - LDPE og poly(maleic acid-co-olefin) (MA) eru nothæf plastefni
  - Hægt er að nota ýmis örveruhemjandi efni
  - LDPE með imazalil og EDTA hafa örveruhemjandi áhrif **án þess að fara yfir mörkin**
  - Notkun efna í plastumbúðum: minni gegnsæi (transparency) og meiri gegndræpi (permeability)
  - Kítosan með örveruhemjandi efnum: hentugt við úðun pappa

# ANTIMICROBIALS INCORPORATED DIRECTLY INTO POLYMERS USED FOR FOOD PACKAGES

Antimicrobials	Polymer / Carrier	Main target microorganisms
<i>Organic acids / anhydrides:</i> Propionic, benzoic, sorbic, acetic, lactic, malic	Edible films, EVA, LLDPE	Molds
<i>Inorganic gases:</i> Sulfur, dioxide, chlorine dioxide	Various polyolefins	Molds, Bacteria, Yeast
<i>Metals:</i> Silver	Various polyolefins	Bacteria
<i>Fungicide:</i> benomyl, imazalil	LDPE	Molds

Ref. Appendini and Hotchkiss, 2002.

HLL Samantekt gerð af VTT, Jari Vartiainen



# ANTIMICROBIALS INCORPORATED INTO POLYMERS USED FOR FOOD PACKAGES

Antimicrobials	Polymer / Carrier	Main target microorganisms
<i>Bacteriocins</i> : Nisin, pediocins, lacticin	Edible films, cellulose, LDPE	Gram-positive bacteria
<i>Enzymes</i> : Lysozyme, glucose oxidase	Cellulose acetate, PS Edible films	Gram-positive bacteria
<i>Chelating agents</i> : EDTA	Edible films	Gram-positive bacteria
Spices: Cinnamic, caffeic, p-coumaic acids Horseradish (allylisothiocyanate)	Nylon/PE, cellulose	Molds, yeast bacteria
<i>Essential oils (plant extracts)</i> : Grapefruit seed extract, hinokitiol, bamboo powder, Rheum palmatum, Coptis chinensis extracts	LDPE, cellulose	
<i>Parabens</i> : Propylparaben, ethylparaben	Clay-coated cellulose, LDPE	Molds
<i>Miscellaneous</i> : Hexamethylenetetramine	LDPE	Yeasts, anaerobes and aerobes

Abbreviations: EVA (ethylene vinyl acetate); LLDPE (linear low density polyethylene); LDPE (low density polyethylene); PS (polystyrene); PE (polyethylene).

Ref. Appendini and Hotchkiss, 2002.

# Framtíðarsýn og rannsóknarpörf

- Ný bindi/úðunarefni fyrir fjöliliður og örveru-hemjandi efni
- Nýjar prentunaraðferðir
- “Encapsulation with control release”
- “O<sub>2</sub> scavengers & light barriers” rannsóknir
- Fjöliliður sem innihalda polylactate, mysuprótein eða kítosan (biobased materials)
- “Active, intelligent and communicating packages” (VTT rannsóknaráttak: 2002-2006)

# Núverandi verkefni tengd þökkun á Rf

**OPTipack (2002-2004):** DTI í Danmörku auk þátttakenda frá öllum Norðurlöndunum. Í verkefninu taka þátt rannsóknarstofnanir, samtök fyrirtækja auk um 25 fyrirtækja ([Eva Yngvadóttir á Rf](#), [eva@rf.is](mailto:eva@rf.is))

## Markmið

- Að þróa og prófa einfaldar aðferðir sem henta fyrirtækjum til að sýna fram á lágmörkun umbúðanotkunar og hanna kerfi til að halda utan um upplýsingar sem varða umbúðir þannig að þær séu aðgengilegar eftirlitsaðilum og starfsmönnum fyrirtækis.
- Að þróa umbúðavísa sem gefa upplýsingar um umbúðanotkun. Þannig geta fyrirtæki fylgst með hvernig þau standa sig ár frá ári sem og miðað við stöðuna almennt í sínum geira og einnig nýtast vísarnir almennt til að fylgjast með þróun umbúðanotkunar.

**Hurdletech (2004-2008):** Notkun samverkandi rotvarnaraðferða og mildra vinnsluáðferða til að tryggja öryggi og gæði unninna sjávarafurða

- Einn verkþáttur sér um þróun örveruhemjandi plastfilmu til að lágmarka vöxt óæskilegra örvera á yfirborði tilbúinna sjávarafurða