

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

Geymsluþol þorsk- og karfaflaka í smásölubökkum með húðfilmu (skin pack)

Guðmundur Stefánsson
Helgi Halldórsson

September 1995

Skýrsla Rf 95

Verkkaupar: Samstarfsvettvangur sjávarútvegs og iðnaðar og Víðir hf.

Lykilorð: Þorskflök, karfaflök, geymsluþol, skin pack, lofttæmdar umbúðir.

ÁGRIP

Geymsluþol þorsk- og karfaflaka í smásölubökkum með húðfilmu við 0 og 5 °C var áætlað með skynmati, örverutalningum og trimetylamín (TMA) mælingum. Eftir þökkun var smásölubökkum komið fyrir í frauðplastkössum með bleiu í botninn og ísmottu ofan á. Hráefnið sem notað var í tilraunina var innan við sólarhrings gamalt, veitt á handfæri eða línu.

Niðurstöður benda til þess að þorskflök hafi um 12 daga geymsluþol í þessum umbúðum við 0 °C en um 9 daga geymsluþol við 5 °C. Karfaflök virðast hafa um 11 daga geymsluþol í þessum þakningum við 0 °C en 8 daga við 5 °C. Efnamælingar sýna hins vegar hraða myndun TMA í flökum, sérstaklega í flökum sem geymd eru við 5 °C.

1. INNGANGUR

Flutningar á ferskum fiski á milli landa eru erfiðir þar sem fiskur er mjög viðkvæm vara. Fersk fiskflök s.s. þorsk-, og karfaflök hafa að öllu jöfnu um 10 til 12 daga geymsluþol við 0°C en ýsuflok um 12 til 15 daga (Martinsdóttir o.fl., 1991). Geymsluhitastig hefur veruleg áhrif á geymsluþol og gera má ráð fyrir því að hækkun hitastigs frá 0°C í 5°C geti stýtt geymsluþol fiskflaka um helming (Stefánsson og Blomsterberg, 1991).

Á undanförunum árum hafa svokallaðar húðumbúðir (skin þak umbúðir) rutt sér talsvert til rúms sem neytendapakningar á matvæli. Filman (surlyn) sem notuð er við þökkunina hefur þá eiginleika að eftir hitun er unnt að endurmóta hana. Þökkunin felst í því að fella surlyn filmuna þétt að matvælnum og ytri umbúðum undir lofttæmi. Í stuttu máli má líta á þökkunina sem lofttæmingu (vakúm þökkun) en filmurnar sem eru notaðar geta þó haft mismikla gegndræpni gagnvart lofttegundum.

Markmið þessarar tilraunar var að áætla geymsluþol fiskflaka, þorsks og karfa, sem pakkað var í smásölupakningar með húðfilmu (250 g þakningar) og geymd voru við annars vegar 0°C og hins vegar við 5°C. Tilraunin var framkvæmd fyrir fyrirtækið Víði h.f. Þökkunin fór fram í vinnsluhúsi Víðis í Garði og var framkvæmd 16. ágúst 1995.

2. FRAMKVÆMD

2.1. Hráefni.

Karfinn var keyptur á fiskmarkaði, innan við sólarhrings gamall, veiddur á handfæri. Hráefnið var fengið úr nokkrum bátum. Hitastig hráefnis þegar það kom í vinnsluhús Víðis h.f. var 3,7°C. Þorskurinn var innan við sólarhrings gamall línufiskur keyptur á fiskmarkaði og var hitastig hans að jafnaði um 0-1 °C. Í efsta lagi fisks í kari mældist hitastig þó um 4,5°C.

2.2. Vinnsluferli.

Báðar tegundirnar voru settar í ískrapa við komuna í hús og í 0°C kæli, þar til vinnsla fór fram, karfinn var í 4 1/2 klst. í krapa og þorskurinn í 1 3/4 klst.

Þorskurinn var keyrður inn í vélasal í krapanum (hitastig krapa var 0,2°C), tekinn upp, hausaður og flakaður í bakka (í Baader 189 flökunarvél). Flökin voru svo roðflett, snyrt og sett á plastgrindur í 1% saltkrapa þækil. Þegar flökin höfðu verið í 20 mín. í þæklinum voru þau skorin á ljósaborði í rétta hitastærð fyrir smásölubakka. Bitarnir voru látnir aftur í þækilinn til kælingar í 1 klst. Á meðan á þessari kælingu stóð var þækillinn látinn standa í 0°C kæli. Þækillinn var 0,4°C í upphafi og var kominn í -0,2 °C, 1 1/2 klst. síðar. Grindurnar voru því næst teknar upp úr þæklinum og mesta vatnið látið leka burt (í 10-15 mín.). Fiskstykkinum var síðan raðað aftur á grindurnar í einu til tveimur lögum og grindunum rennt í gegnum lausfrysti (u.þ.b. 1 mín.), til þess að þurrka og kæla yfirborð fisksins. Fiskstykkinum var síðan raðað í

smásölubakkana og þeim pakkað með húðfilmu. Pakkarnir voru svo settir í frauðplastkassa með bleiu í botninn og ísmottu ofan á. Samtals 72 pökkum af þorskstykki var pakkað fyrir tilraunina og komið fyrir í 6 frauðplastkössum. Kössunum var síðan lokað og þeir geymdir í 0°C kæli.

Karfinn var geymdur í krapa í vélasal og var hitastig krapans -0,2°C. Karfinn var handflakaður í bakka, flökin voru roðflett, snyrt og sett á plastgrindur í 1% saltkrapa pækil sem var geymdur við 0°C í 2 klst. Sama aðferð við fjarlægingu vatns, kælingu og pökkun var notuð fyrir karfann og þorskin. Samtals 80 pökkum af karfastykkjum var pakkað fyrir tilraunina og komið fyrir í 6 frauðplastkössum.

Fylgst var með hitabreytingum í frauðplastkössum á meðan tilraunin stóð yfir með því að koma fyrir hitasfritum (Hamster®, Sviss) í 4 kassa. Umhverfishitastig fisksins var þannig skráð bæði fyrir þorsk og karfa við 0 og 5°C.

2.3. Flutningur og geymsla.

Kassarnir voru geymdir í 0°C kæli (um 15-60 mín.) þar til þeir voru fluttir í ókældum bíl á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Flutningur frá Garði til Reykjavíkur tók um 1 1/2 klst. Á Rf voru 35 pakkar af þorski geymdir við 5°C og 38 pakkar við 0°C. 40 pakkar af karfa voru geymdir við 0°C og 40 pakkar við 5°C.

2.4. Sýnataka.

Sýnataka fór fram á 1, 5, 7, 9 og 12 degi frá pökkun. Á hverjum sýnatökudegi voru 2-3 pakkar af hverju sýni metnir með skynmati, og aðrir 2-3 pakkar teknir sem eitt sýni fyrir örverumælingar og mælingar á TMA.

2.5. Skynmat.

Fiskstykkin voru metin soðin af þjálfuðum skynmatshópi Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins. Notað var ferskleikamat, þar sem ferskleiki fisks er metinn eftir ákveðnum ferskleikaskala (sjá einkunnaskala í viðauka). Ferskleikaskalinn lýsir bragð- og lyktarbreytingum sem eiga sér stað í fiski við kæligeymslu. 8-10 dómara mátu sýnin í hvert skipti og hver dómari fékk tvísýni af hverri tegund á hverjum sýnatökudegi. Meðaltal hvers sýnis var reiknað og meðaltal tvísýnanna notað í niðurstöðum.

2.6. Örverutalningar.

Sáð var með "spiral-plate" aðferð og ræktað á "plate-count" agar í þrjá daga við 22°C.

2.7. Trímetylamín.

Trímetylamín (TMA) var mælt samkvæmt AOAC (Horowitz, 1980) með þeirri breytingu að í stað K_2CO_3 var notað KOH.

3. NIÐURSTÖÐUR.

3.1. Hitastigsbreytingar.

Á myndum 1 til 4 má sjá hitastigsbreytingar sem áttu sér stað í frauðplastkössum meðan á tilrauninni stóð. Strax eftir pökkun er hitastig í frauðplastkössum um 6 til 7°C en á fyrstu 12 tímunum frá pökkun lækkar hitastigið í 0 til 1°C (fiskur geymdur við 0°C) eða í 2 til 3°C (fiskflök geymd við 5°C). Hitastig þorsks í kæli við 0°C er stöðugt framan af geymslutímabilinu en á 9. degi hækkar hitinn smám saman upp í 2°C. Hitastig karfa í kæli við 0°C er um 1°C framan af geymslutímanum en hækkar smám saman í 2°C og helst við það hitastig út geymslutímabilið. Hitastig karfa í 5°C klefa hækkar frá 2°C á

fyrsta degi í 5°C á 4. degi og helst við það hitastig út geymslutímam. Hitastig þorsks í 5°C kæli hækkar frá rúmum 2°C í um 7°C á fyrstu 6 sólarhringum geymslutímans og helst við það hitastig út tilraunina.

3.2. Skynmat.

Mynd 5 sýnir niðurstöður ferskleikamats á soðnum fiskflökum. Niðurstöður sýna að ferskleiki fiskflaka fellur hraðar í flökum sem geymd eru við 5°C en í flökum sem geymd eru við 0°C. Við mat á ferskleika soðinna fiskflaka er meðaleinkunnin 5,5 oftast notuð sem neyslumörk en fiskur sem fær lægri einkunn er metinn með greinileg skemmdareinkenni. Miðað við meðaleinkunnina 5,5 má áætla geymsluþol karfaflaka í húðumbúðum við 5°C um 8 daga og þorskflaka um 9 daga. Á sama hátt má áætla geymsluþol karfaflaka við 0°C um 11 daga og þorskflaka um 12 daga.

3.3. Örverutalningar.

Mynd 6 sýnir niðurstöður örverutalninga á þorsk- og karfaflökum í húðumbúðum. Niðurstöður sýna að örverufjöldi vex hraðar í flökum sem geymd eru við 5°C en við 0°C. Eftir 9 daga kæligeymslu er örverufjöldi kominn yfir 10⁶/g í karfa- og þorskflökum við 5°C en er á sama tíma í 10⁴ til 10⁵/g í flökum sem geymd eru við 0°C.

3.4. TMA mælingar.

Mynd 7 sýnir niðurstöður trimetylamín (TMA) mælinga. Niðurstöður sýna að myndun efnisins er nokkuð hröð í fiskflökum sem geymd eru við 5°C og er magn TMA > 50 mg/100 g eftir 9 daga geymslu. Myndun efnisins er hins vegar hæg í flökum sem geymd eru við 0°C fyrstu daga geymslutímans og er undir 10 mg/100g á 9. geymsludegi. Magn TMA er gjarna notað sem mælikvarði á skemmdarstig heils fisks, en það er hins vegar álitsatriði hversu mikla þýðingu það hefur sem mælikvarði fyrir flök. Niðurstöður sýna að TMA hefur lítið sem ekkert gildi til gæða-mats á flökum í ís þar sem það getur skolast burt eða það myndast hægt vegna greiðs aðgangs súrefnis (Martinsdóttir o.fl., 1991). TMA myndast hins vegar hratt í flökum sem pakkað er í lofttæmdar umbúðir (t.d. húðumbúðir) eða í loftskiptar umbúðir þar sem súrefni er þá í takmörkuðum mæli og/eða efnið getur ekki lekið burt við ísbráðnun (Stefánsson og Valdimarsson, 1982; Stefánsson og Blomsterberg, 1990).

4. ÁLYKTUN.

Niðurstöður skynmats í þessari tilraun benda til þess að karfa- og þorskflök í lofttæmdum húðumbúðum og í lokuðum frauðplastkössum með eina ísmottu, hafi um 11 og 12 daga geymsluþol við 0°C en um 8-9 daga geymsluþol við 5°C. Efnamælingar sýna hins vegar að magn TMA eykst mjög hratt í flökunum sérstaklega í flökum sem geymd eru við 5°C en það er álitamál hversu mikla þýðingu TMA mælingar hafa sem mælikvarði fyrir fersk fiskflök. Tilraunin sýnir mikilvægi þess að halda geymsluhita-stigi lágu (um 0°C) því þótt kassarnir einangri ágætlega og ísmottur séu til staðar þá dugar það ekki til að halda hitastigi fisksins lágu nema í örfáa daga ef geymsluhitastig hækkar í 5°C.

Lagt er til að vinnslurás verði breytt lítillega þannig að í stað þess að flök séu látin í krapapækil fyrir skurð þá verði þau skorin í stykki og síðan látin í pækilinn. Á þennan hátt má ná hitastigi flakastykkja niður í 0°C áður en þeim er pakkað. Eftir pökkun er lagt til að pakkar fari í gegnum lausfrysti til þess að ná hitastiginu aftur niður í 0°C. Þökkum er síðan komið fyrir í sömu ytri umbúðum og notaðar voru í þessari tilraun.

5. HEIMILDIR.

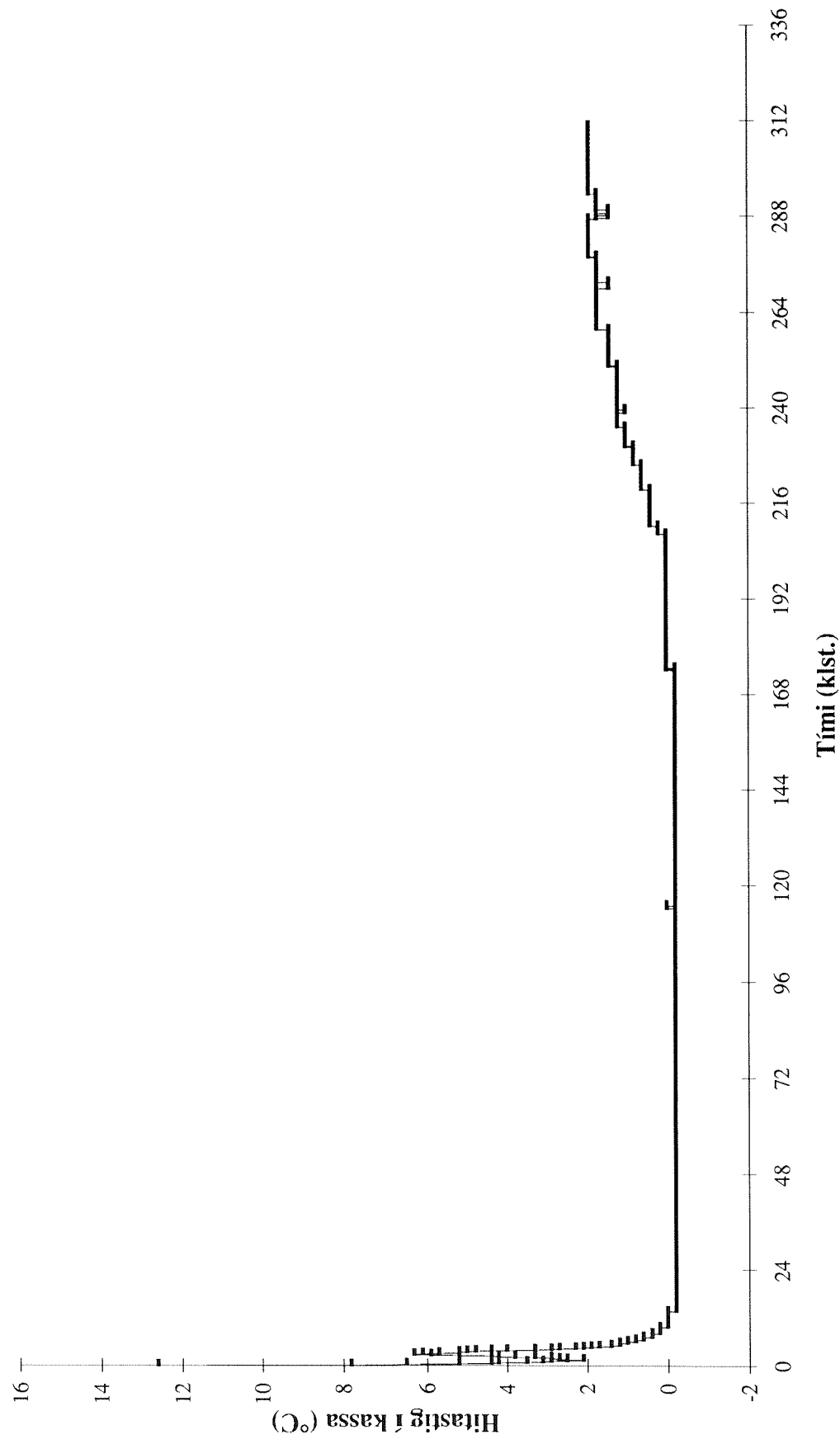
Horowitz, W. (1980). Official Methods of Analysis of the AOAC. 13. útgáfa. Washington, D.C. Bandaríkjunum.

Martinsdóttir, E., Magnússon, H. og Steinþórsson, P. (1991). Geymsluþol á ófrystum og þíddum flökum í ís. 30. Rit Rf.

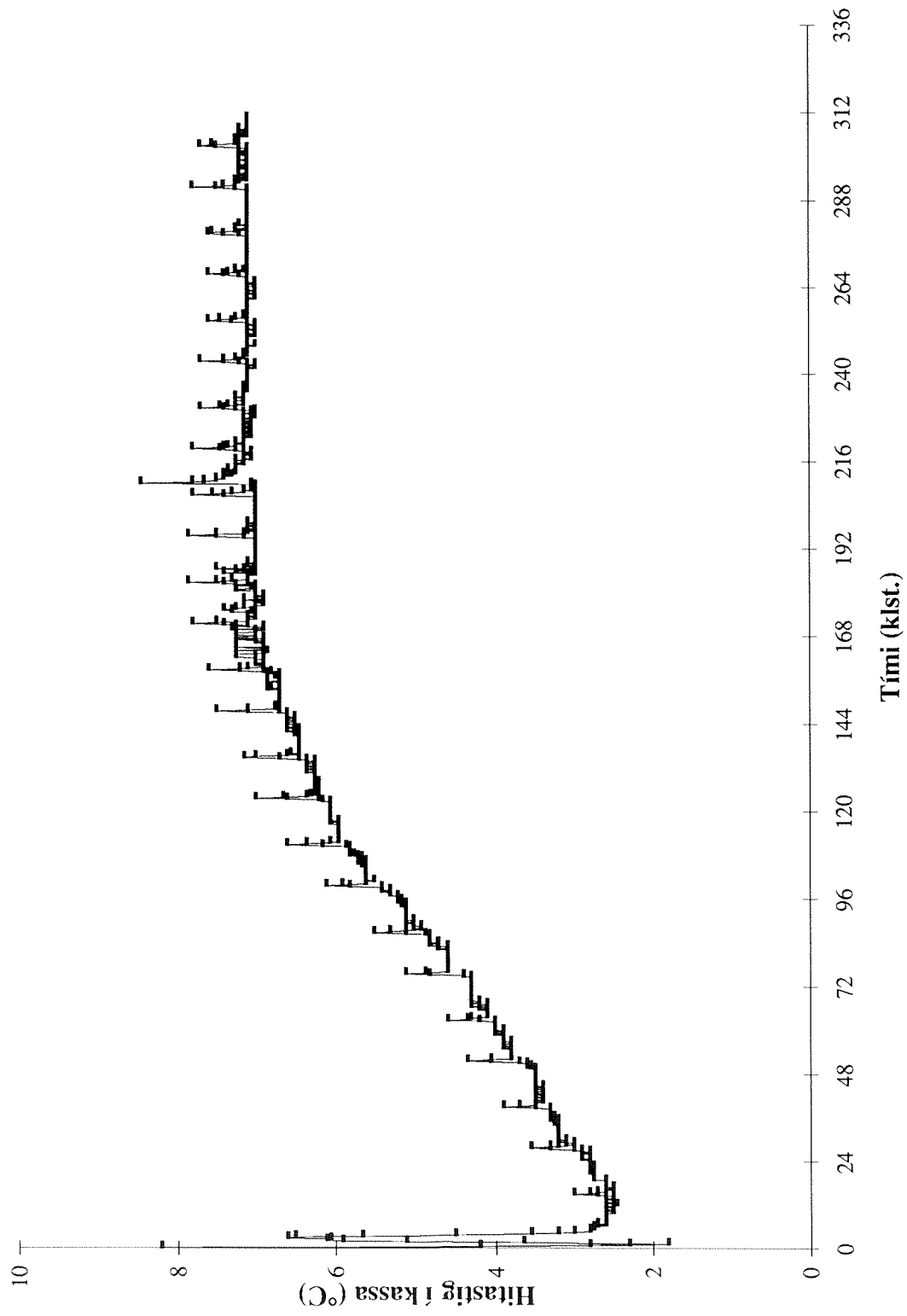
Stefánsson, G og Valdimarsson, G. (1982). Geymsla á ferskum fiski. Þökkun á fiskflaka í koldfoxíð. 3. Rit Rf.

Stefánsson, G. og Blomsterberg, F. (1991). Þökkun fiskflaka í loftskiptar heildsöluumbúðir. 29. Rit Rf.

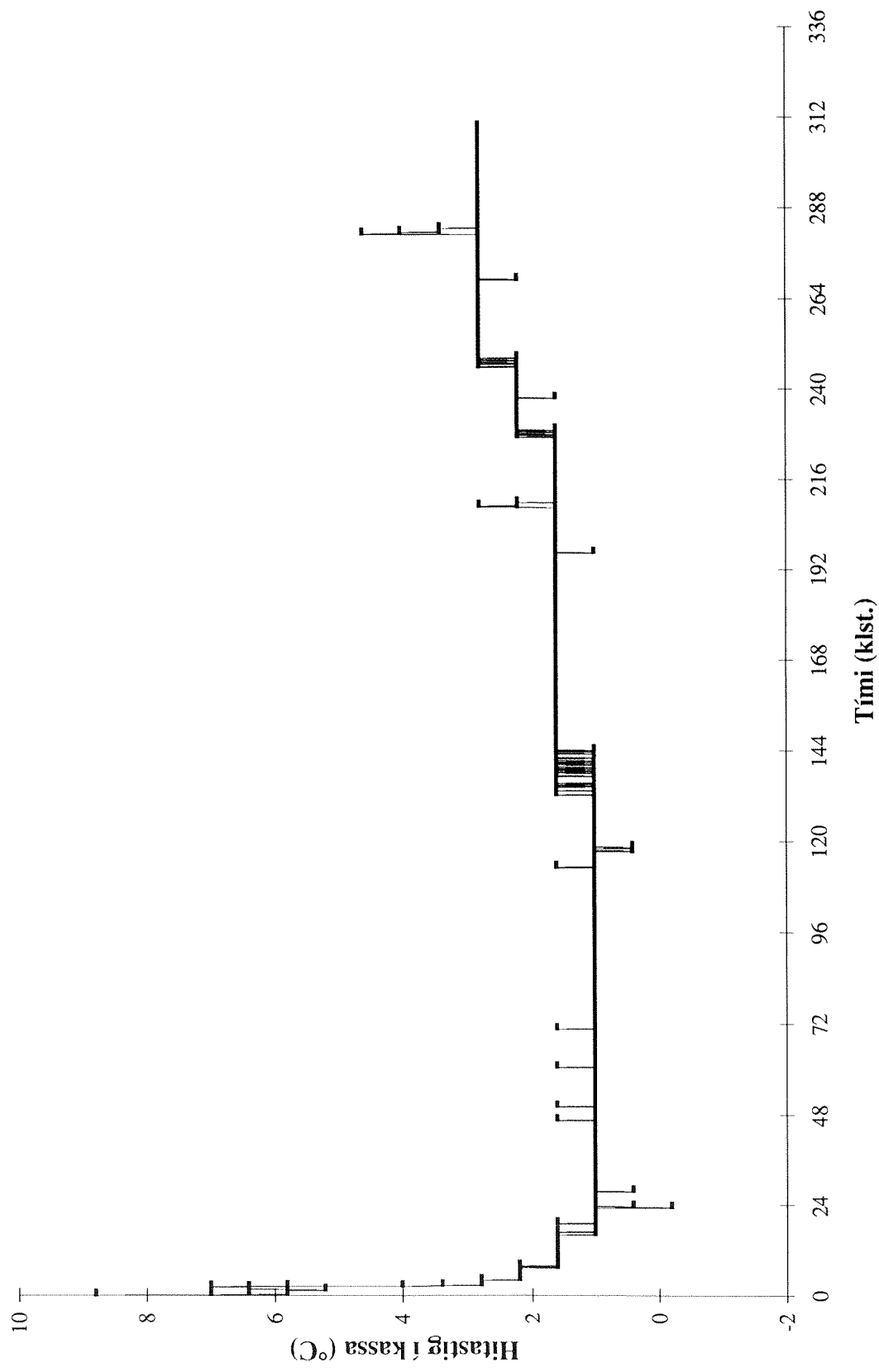
Mynd 1. Þorskur geymdur við 0°C



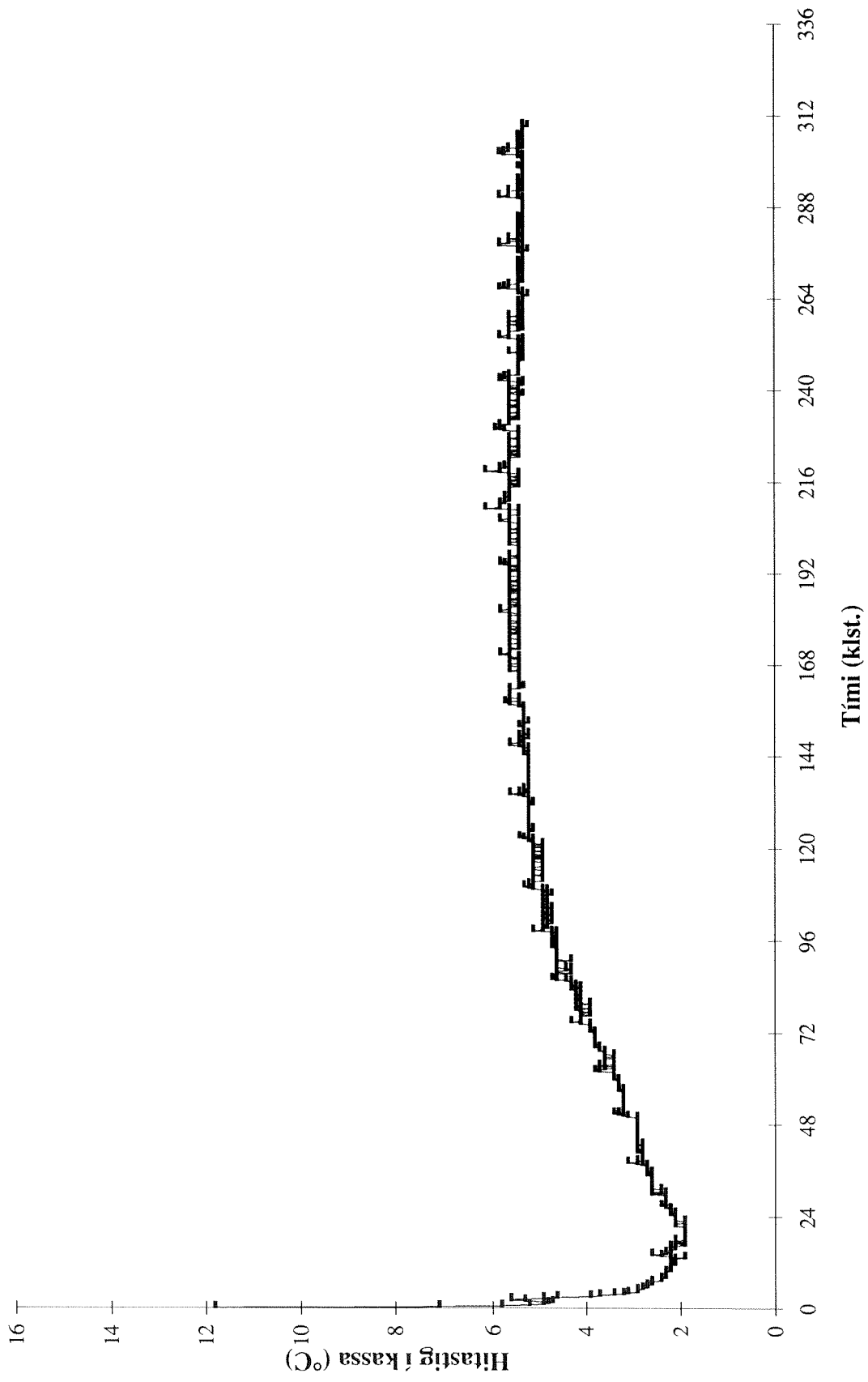
Mynd 2. Þorskur geymdur við 5°C



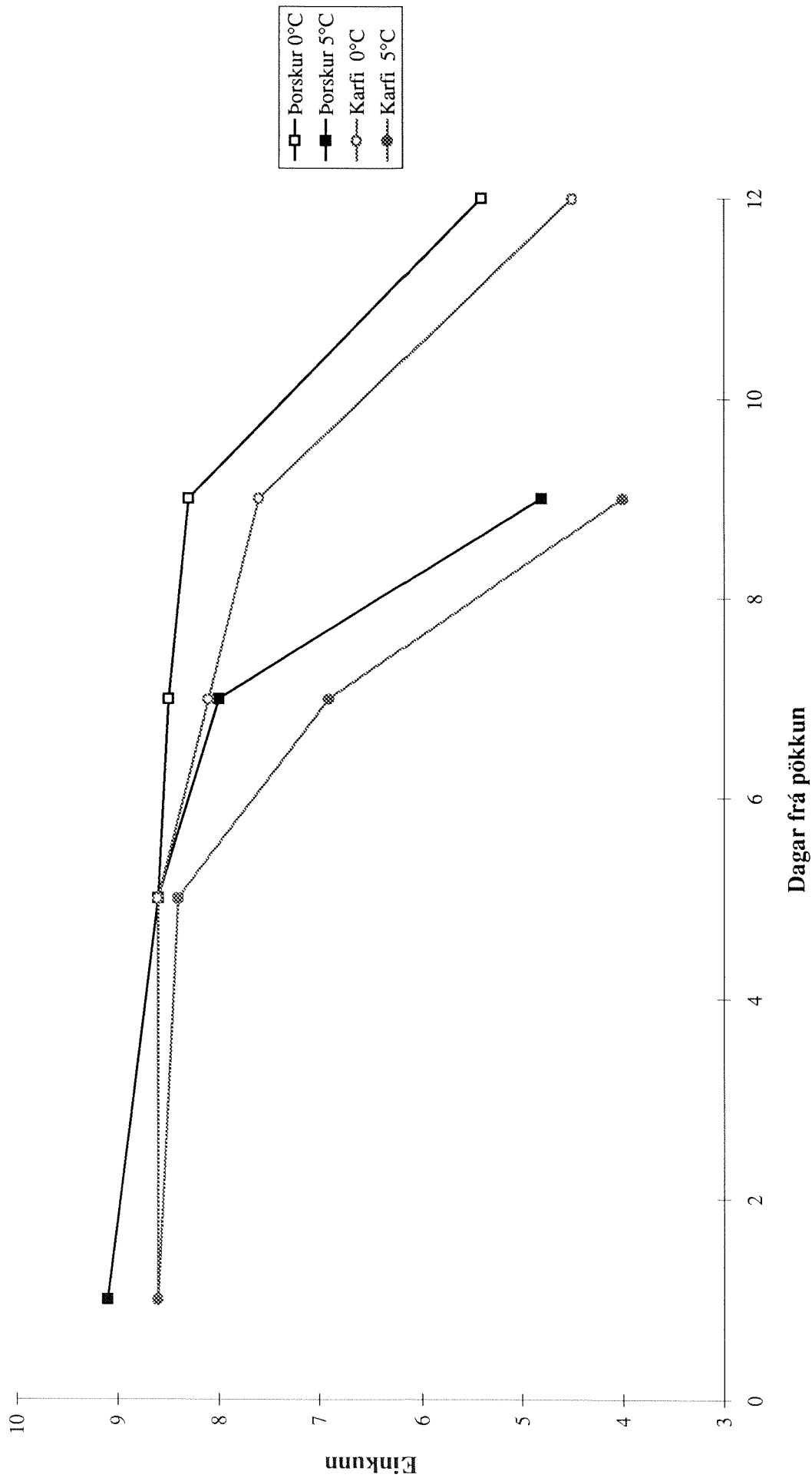
Mynd 3. Karfi geymdur við 0°C



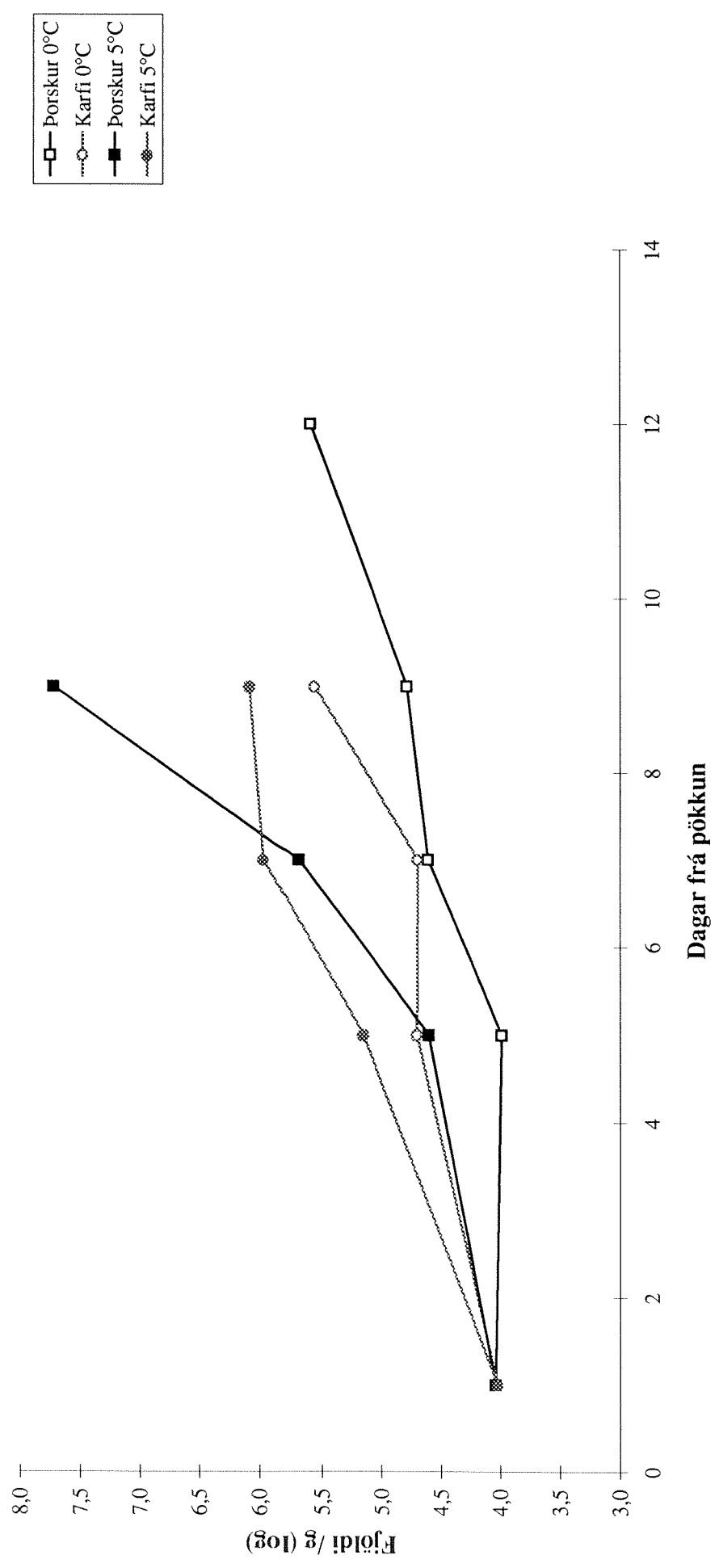
Mynd 4. Karfi geymdur við 5°C



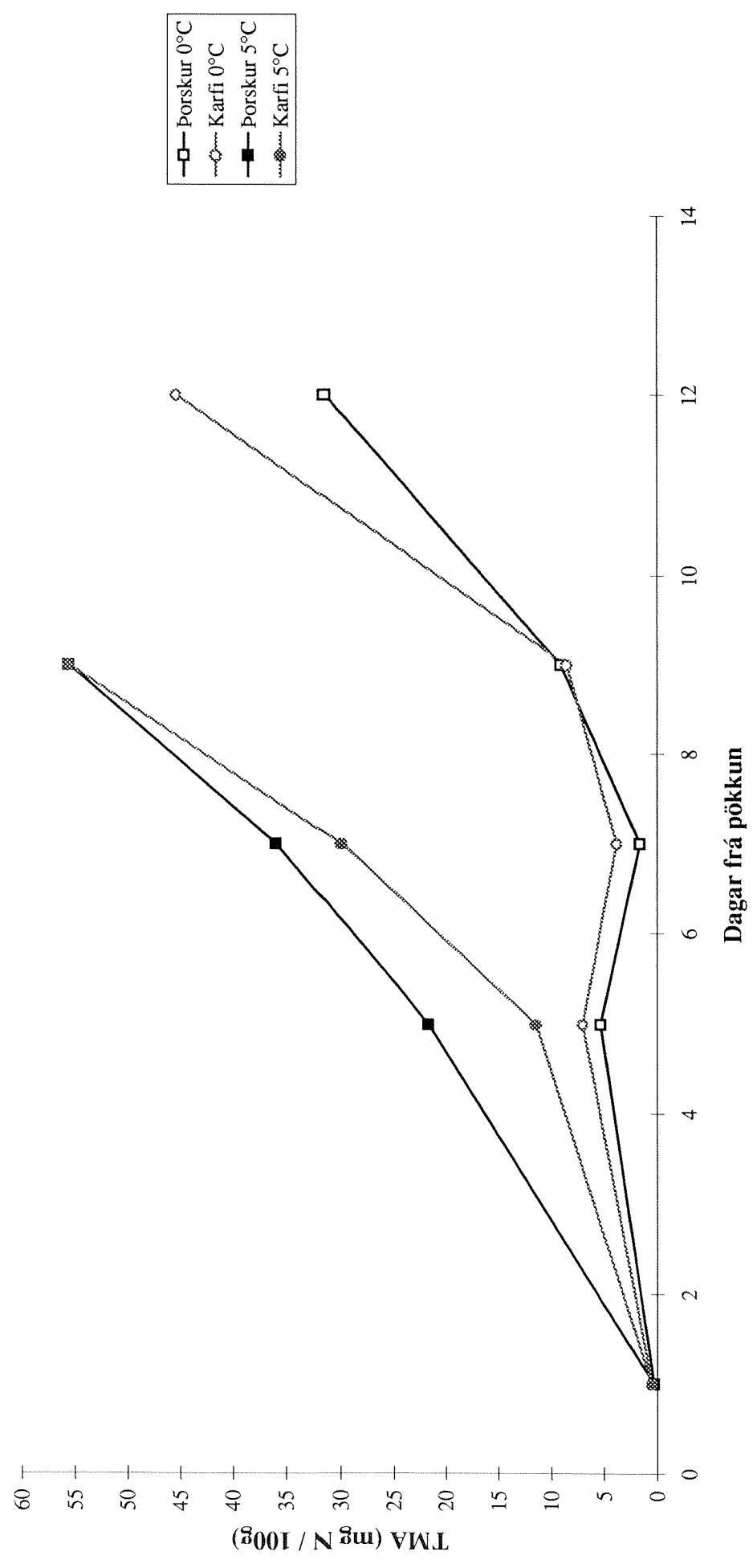
Mynd 5. Ferskleikamat á soðnum þorski og karfa í skin-pack umbúðum



Mynd 6. Heildargerlafjöldi í þorski og karfa þökkum í skin-pack umbúðir



Mynd 7. Trimethylamín í þorski og karfa pökkuðum í skin-pack



Tafla 1. Einkunnaskali fyrir mat á ferskleika á soðnum þorski

Einkunn	Lykt	Bragð
10	Dauf lykt af sætri soðinni mjólk, sterkju.	Vatnskennt, málmkennt.
9	Skelfisk-, þörungalykt, soðið kjöt.	Sætt, kjötkennt, einkennandi fyrir tegundina.
8	Minnkandi hlutlaus lykt.	Sætt, einkennandi en daufara.
7	Sag, timbur, vanilla.	Hlutlaust.
6	Soðnar kartöflur, soðin mjólk.	Bragðlítið (í átt að óbragði).
5	Mjólkurkönnulykt, soðinn þvottur.	Aðeins súrt, vottur af óbragði.
4	Súr mjólk, mjólkursýra, TMA-lykt.	Aðeins beiskt, súrt, vottur af TMA (sigið), óbragð.
3	Lykt af ediksýru, smjörσύru, sápu, rófum.	Beiskt, súrt, TMA-bragð (sigið), óbragð, þrái.

Tafla 2. Einkunnaskali fyrir mat á ferskleika á soðnum karfa

Einkunn	Lykt	Bragð
10	Dauf lykt af soðinni lifur, sætri, soðinni mjólk, sterkju.	Soðin þorsklifur, málmkennt, vatnskennt.
9	Skelfisk-, þörungalykt, soðið kjöt.	Sætt, kjötkennt, einkennandi fyrir tegundina.
8	Minnkandi hlutlaus lykt.	Sætt, einkennandi en daufara, lifrabragð dofnar.
7	Sag, timbur, vanilla.	Hlutlaust.
6	Soðnar kartöflur, soðin mjólk.	Bragðlítið (í átt að óbragði).
5	Mjólkurkönnulykt, soðinn þvottur.	Aðeins súrt, vottur af óbragði, þráa.
4	Súr mjólk, mjólkursýra, TMA-lykt.	Aðeins beiskt, súrt, vottur af TMA (sigið), þrái, óbragð.
3	Lykt af ediksýru, smjörσύru, sápu, rófum.	Beiskt, súrt, TMA-bragð (sigið), óbragð, þrái.