



| | |
|---------------|---|
| Nr. 108 | Samamburður á aðferðum við fiskgæðamat. Alls 11 blaðsíður. |
| 29. des. 1978 | Skýrsluna í heild má panta í síma 20240. |

SAMANBURÐUR Á AÐFERÐUM VIÐ FISKGÆÐAMAT

Hannes Magnússon, gerlafræðingur

0. ÚRDRÁTTUR

Síðla árs 1977 var gerð geymsluþolstilraun á ísuðum þorski. Megin markmið var að rannsaka fylgni trimethylamins (TMA)- og Torrymeter-mælinga við gæðamat á fiski og gera gerlatalningar á roði og holdi yfir rannsóknatímabilið til samamburðar.

Í skýrslunni er einnig gefið örstutt yfirlit um algengustu aðferðir, sem notaðar eru við fiskgæðamat.

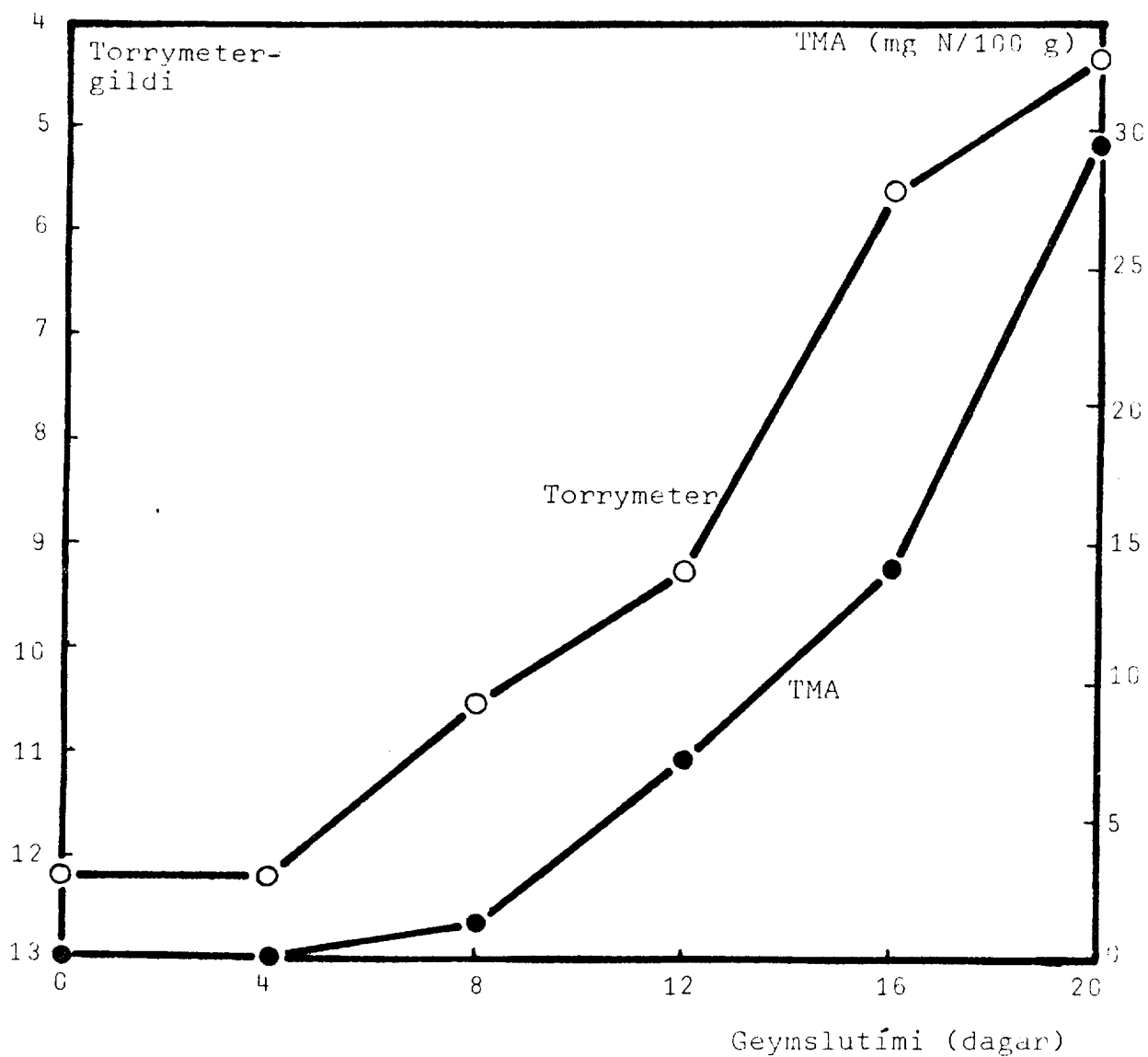
Mjög gott samræmi var á milli TMA- og Torrymeter-mælinga (fylgnistuðull var 0.942 við $0.001 < p < 0.01$). Fylgni gerlatalninga við ofangreindar mælingar var sömuleiðis mikil.

Lokaniðurstaða þessarar tilraunar er því sú að Torrymeter-mælingar, sem eru mun einfaldari og fljótvirkari í framkvæmd en TMA-mælingar gefa raunhæft mat á fiskgæðum séu þær framkvæmdar á tilætlaðan hátt.

EFNISYFIRLIT

| | | | |
|------|---|------|----|
| 0. | ÚRDRÁTTUR | bls. | 1 |
| 1. | INNGANGUR | " | 2 |
| 2. | FRAMKVÆMD TILRAUNAR | " | 4 |
| 2.1. | Tilhögun tilraunar | " | 4 |
| 2.2. | Sýnataka á roði til gerlarannsóknar | " | 5 |
| 2.3. | Sýnataka á holdi til gerlarannsóknar | " | 5 |
| 2.4. | Ákvörðun á gerlafjölda roð- og holdsýna ... | " | 6 |
| 2.5. | Trimethylamin- og Torrymeter-mælingar | " | 6 |
| 3. | NIÐURSTÖÐUR | " | 6 |
| 4. | LOKAORÐ | " | 11 |
| 5. | HEIMILDASKRÁ | " | 11 |

Línurit 3. Geymsluþol á ísuðum þorski: Torrymeter-
og TMA-mælingar.



1. INNGANGUR

Síðla árs 1977 var framkvæmd geymslupólstilraun á ísuðum þorski. Megin markmið tilraunarinnar var að rannsaka fylgni trimethylamins (TMA)- og Torrymeter-mælinga við gæðamat á fiski. Auk þess voru framkvæmdar gerlatalningar við 35°C og 22°C á roði og holdi yfir rannsóknatímabilið til samanburðar. Ekki verður fram hjá því komist að gefa örstutt yfirlit um algengustu aðferðir, sem notaðar eru við ferskfiskgæðamat, þó svo ekki hafi reynst unnt að kanna fylgni þeirra allra í þessari tilraun.

Fjölmargar aðferðir hafa verið þróaðar, sem á einn eða annan hátt gefa vísbendingu um ákveðna ferskleikabætti freðfisks. Þær aðferðir, sem neytandinn notfærir sér við gæðamat á ferskum fiski byggja á skynfærum hans, þ.e. hann reynir að meta útlit, lykt og bragð. Hér er um að ræða eitt einfaldasta form svonefnds skynmats. Yfirleitt er þó slíkt mat framkvæmt á kerfisbundinn hátt af sérþjálfuðu fólki. Álíta verður að niðurstöður slíkra skynmatsrannsókna gefi raunsætt mat á gæðum og ferskleika, sem er í góðu samræmi við kröfur neytandans. Sá galli er þó á, að slíkar rannsóknir krefjast mikillar sérþjálfunar matsmanna og sömuleiðis þarf ákveðinn fjölda slíkra manna að vera tiltækur svo hægt sé að framkvæma skynmatið á tilætlaðan hátt.

Efnafræðilegar aðferðir eru töluvert notaðar við ferskfiskgæðamat. Hér verður eingöngu rætt um mælingar á TMA, enda virðist sú aðferð hafa náð mikilli útbreiðslu. Í holdi sjávarfiska fyrirfinnst efnasambandið trimethylamine-oxide (TMAO). Ýmsir gerlar eru þeim kostum búnir að geta afoxað TMAO yfir í TMA. Ofangreint efnahvarf á sér þó að sjálfsögðu ekki stað fyrr en gerlarnir hafa byrjað innreið sína inn í fiskholdið. Með því að mæla magn TMA í holdi sjávarfiska fæst raunverulega hugmynd um virkni TMAO-afoxandi gerla, sem til staðar eru. Leyfilegt hámarksmagn TMA í holdi fisks til frystingar er 5-10 mg/100 g hold (Martin o.fl. 1978).

Notagildi TMA-mælinga við ferskfiskgæðamat hefur verið nokkuð umdeilt meðal vísindamanna. Í þessu sambandi er athyglisvert að benda á, að margir þeir gerlar, sem framkalla sterka

skemmdarlykt í fiskholdi eru ófærir um að brjóta TMAO niður í TMA. Sömuleiðis fyrirfinnast gerlar, sem afoxa TMAO yfir í TMA án þess að framkalla sterka skemmdarlykt aðra en þá, sem orsakast af TMA-myndun (Castell og Greenough, 1957; Shaw og Shewan, 1968). Þessu til áréttingar skal þó bent á að gera má ráð fyrir svipaðri hlutfallsaukningu á TMAO-afoxandi gerlum og svo öðrum skemmdargerlum, sem framkalla sterka skemmdarlykt. Þannig gefa TMA-mælingar allgóða vísbendingu um skemmdarstig fisksins.

Skipta má gerlafræðilegum aðferðum við fiskgæðamat í tvo megin þætti:

1. Ákvörðun á heildargerlafjölda við loftháðar aðstæður.
2. Ákvörðun á ákveðnum gerlahópum, sem gefa vísbendingu um hreinlæti og heilnæmi.

1. Gerladeild Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins ákvarðar heildargerlafjölda fisksýna við tvö ræktunarhitastig, 35 og 22°C. Heildargerlafjöldi við 35°C gefur vísbendingu um fjölda miðlungshitakærra gerla í sýninu. Til þessa hóps heyra m.a. gerlar, sem borist hafa í fiskinn á ýmsum stigum vinnslunnar og þá gjarnan af mannavöldum. Gerlatalningin segir því nokkuð um viðhaft hreinlæti við framleiðsluna.

Heildargerlafjöldi, sem vex upp við 22°C gefur hins vegar til kynna fjölda kuldakærra gerla í fiskinum. Á lifandi fiski eru slíkir gerlar til staðar á roði, í tálknum og innyflum. Í holdinu finnast hins vegar engir gerlar. Almennt er talið að gerlaflóra nýveidds fisks endurspegli gerlaflóru þess umhverfis, sem fiskurinn veiddist í (Shewan, 1961). Hér er því um að ræða kuldakæra sjávargerla af ýmsum ættkvíslum. Sumir þeirra eru illræmdir skemmdargerlar. Um borð í veiðiskipi geta síðan borist í fiskinn ýmsir skemmdargerlar, m.a. af tækjum og áhöldum, úr lest veiðiskips og frá menguðum ís. Kuldakærir skemmdargerlar geta því fljótlega hafið innreið sína inn í fiskholdið og byrjað skemmdarstarfsemina. Það eru

Því ákveðnir hópar kuldakærra gerla, sem eru ábyrgir fyrir flestum þeim skynfræðilegu breytingum, sem eiga sér stað þegar sjávarfiskur skemmist. Talið er að skemmdargerlar þessir séu aldrei meir en 10-20% af heildargerlafjöldanum. (Herbert o.fl., 1971). Því hlýtur sú spurning að vakna, hvaða hlutverki hin 80-90%, sem eftir eru hafi að gegna við skemmdarstarfsemina og ef svo er, þá hvaða? Herbert o.fl. (1971) telja þó líklegt að einhver hluti þessara gerla taki þátt í niðurbroti á próteinum í fiskholdinu, sem verður þar af leiðandi mjúkt og slepjulegt.

Samkvæmt ofanskráðu mætti því deila um notagildi ákvarðana á heildargerlafjölda við gæðamat, þar sem aðeins lítill hluti af fjöldanum virðist taka beinan þátt í fiskskemmdum, sem leiða til skynbreytinga. Slíkar gerlatalningar hafa þó mikla þýðingu, þegar um er að ræða skipulegt gæðaeftirlit með ákveðinni framleiðslu séu sýnatökur framkvæmdar á reglubundinn hátt.

2. Ákvörðun á gerlahópum, sem gefa vísbendingu um hreinlæti og heilnæmi flokkast til gæðaeftirlits, en slíkt segir hins vegar ekkert um ferskleika fisks. Hér er um að ræða ýmsa gerla eins og t.d. coliform gerla, Escherichia coli og Staphylococcus aureus.

Aðferðir, sem byggja á gerla- og efnafræði, eru yfirleitt tímafrekar og allflóknar í framkvæmd. Menn hafa því leitast við að finna auðveldari aðferðir til að mæla skemmdarstig fisks. Fyrir nokkrum árum kom á markaðinn tæki, svonefndur Torrymeter, sem mælir skemmdarstig fisks á einfaldan og fljótlegan hátt. Mæling þessi byggir á raffræðilegum eiginleikum fiskholdsins. Mælirinn sýnir fiskskemmdirnar í stigum frá 0-16, þar sem 16 táknar mest gæði en 0 minnst. Nánari upplýsingar um Torrymeter-mælirinn má m.a. finna í Tæknitíðindum nr. 84 og grein eftir Cheyne, 1975.

2. FRAMKVÆMD TILRAUNAR

2.1. Tilhögun tilraunar

Nýr, slægður línuporskur var notaður við geymsluþolstilraunina. Um það bil einn sólarhringur leið frá því að þorsk-

urinn veiddist og þar til fyrstu sýnatökur og mælingar voru framkvæmdar. Tilraunin spannaði 20 daga tímabil og voru sýni tekin á fjögurra daga fresti yfir geymslutímabilið, þ.e. á degi 0, 4, 8, 12, 16 og 20. Til þess að forðast óþarfa handfjöllun og mengunarhættu var þorskurinn ísaður í 5 plastkassa á þann hátt að 6 fiskar voru í hverjum, 3 fiskar voru notaðir til roðsýnatöku (gerlatalning og Torrymeter-mæling), hinir 3 til holdsýnatöku (gerlatalning og TMA-mæling). Ferskur skelís var notaður við ísunina og var séð svo um að fiskurinn væri nægjanlega ísaður allt geymslutímabilið. Skelísinn var fenginn hjá Sænsk-Íslenska frystihúsinu og fluttur til rannsóknastofunnar í hreinum plastpokum. Ísaður fiskurinn var geymdur í kæligeymslu við 1-2°C yfir allt rannsóknatímabilið.

2.2. Sýnataka á roði til gerlarannsóknar

Þrjú roðsýni, 7.5 cm² hvert, voru tekin af hverjum fiski á eftirtöldum stöðum:

- a. Rétt aftan við tálknin við hliðarlínu.
- b. Um miðbik bolsins við hliðarlínu.
- c. Á sporðstykki við hliðarlínu.

Alls voru þannig sýni tekin af þremur fiskum. Roðsýnin voru tekin með gerileyddum skurðarhníf, og reynt að skera sem næst roðinu þannig að sem minnst hold væri með sýninu. Roðflíparnir þrír, sem skornir voru af hverjum fiski voru settir í glerflösku, sem innihélt 60 ml af Butterfield's buffer þynningarvatni. Blandan var síðan hrist í rafknúnum hristara í 5 mín. Heildarflatarmál roðs á hverjum fiski, sem tekið var til gerlarannsóknar var því 22.5 cm². Ætla má að á þennan hátt fáist góð hugmynd um meðalgerlafjölda/cm² á roði.

2.3. Sýnataka á holdi til gerlarannsóknar

Holdisýni voru tekin af þremur fiskum alls og hvert sýni var rannsakað fyrir sig með tilliti til gerlafjölda. Til þess að fjarlægja slím á yfirborði fisksins var notuð 5% lausn af

þvottasóða (Na_2CO_3). Því næst var roðið þvegið rækilega með 2% formalín-lausn til gerileyðingar. Roð var nú fjarlæggt eftir endilöngum bolnum með skurðarhníf og síðan var holdið skorið frá. Holdsýnin voru sett í gerileyddan bikar, hökkuð og að lokum voru 25 g vigtuð út í 225 ml af Butterfield's buffer þynningarvatni. Blöndun var framkvæmd í Waring blandara við 8000 snúninga/mín. í 2 mín.

2.4. Ákvörðun á gerlafjölda roð- og holdsýna

Sýnum var pípetterað á skálar í þeim þynningum, sem við átti og næringaragar (plate count agar) blandað saman við sýnin. Ræktun sýna fór fram við 35°C í 48 klst. annars vegar og 22°C í 72 klst. hins vegar. Niðurstöður gerlatalninga (meðaltöl þriggja talninga) á roðsýnum eru birtar sem log fjöldi gerla/cm² og holdsýna sem log fjölda gerla/g.

2.5. Trimethylamin- og Torrymeter-mælingar

Mælingar á TMA voru framkvæmdar samkvæmt aðferð Dyers. Holdsýni 3ja fiska voru sameinuð í eitt og magn TMA ákvarðað í sýninu. Niðurstöður mælinga eru birtar sem mg N/100 g.

Torrymeter-mælingar voru framkvæmdar á 3 mismunandi stöðum fiskbols (sbr. sýnataka á roði, liður 3.2.) þriggja fiska. Öll gildin, sem þannig fengust voru síðan sameinuð í eitt til að fá sem áreiðanlegastar mælingar. Niðurstöður mælinga eru birtar sem tölugildi á bilinu 0-16.

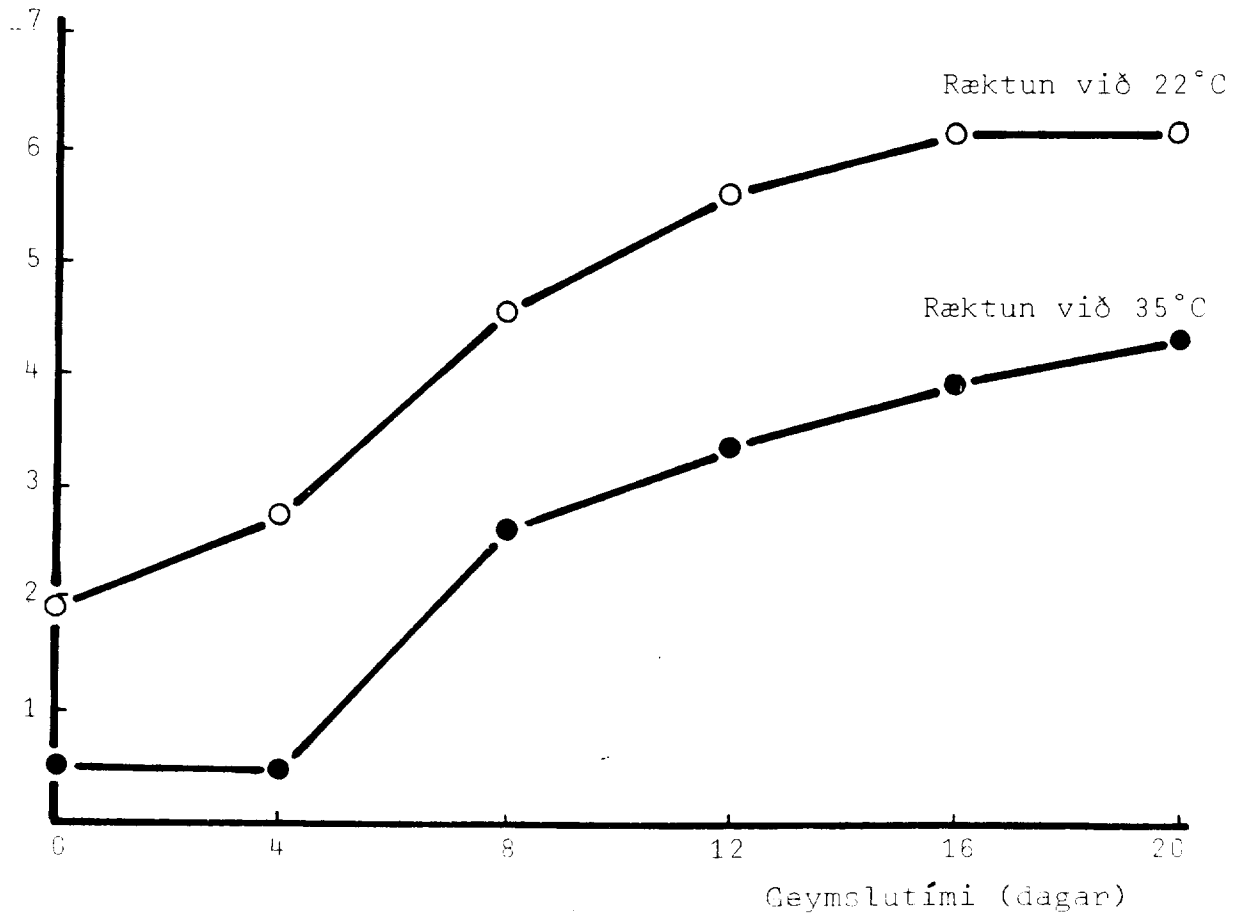
Hér skal tekið fram að hægt er að framkvæma 16 mælingar á mælinum í einni lotu og meðaltal þeirra allra birtist síðan á skerminum. Þessi mæliaðferð var ekki notuð í tilrauninni, heldur einstakar mælingar.

3. NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður gerlatalninga og TMA- og Torrymeter-mælinga eru sýndar á línuritum 1, 2 og 3. Upphaflegur gerlafjöldi í holdsýnum var hverfandi lítill. Fjölgun gerla í holdi var

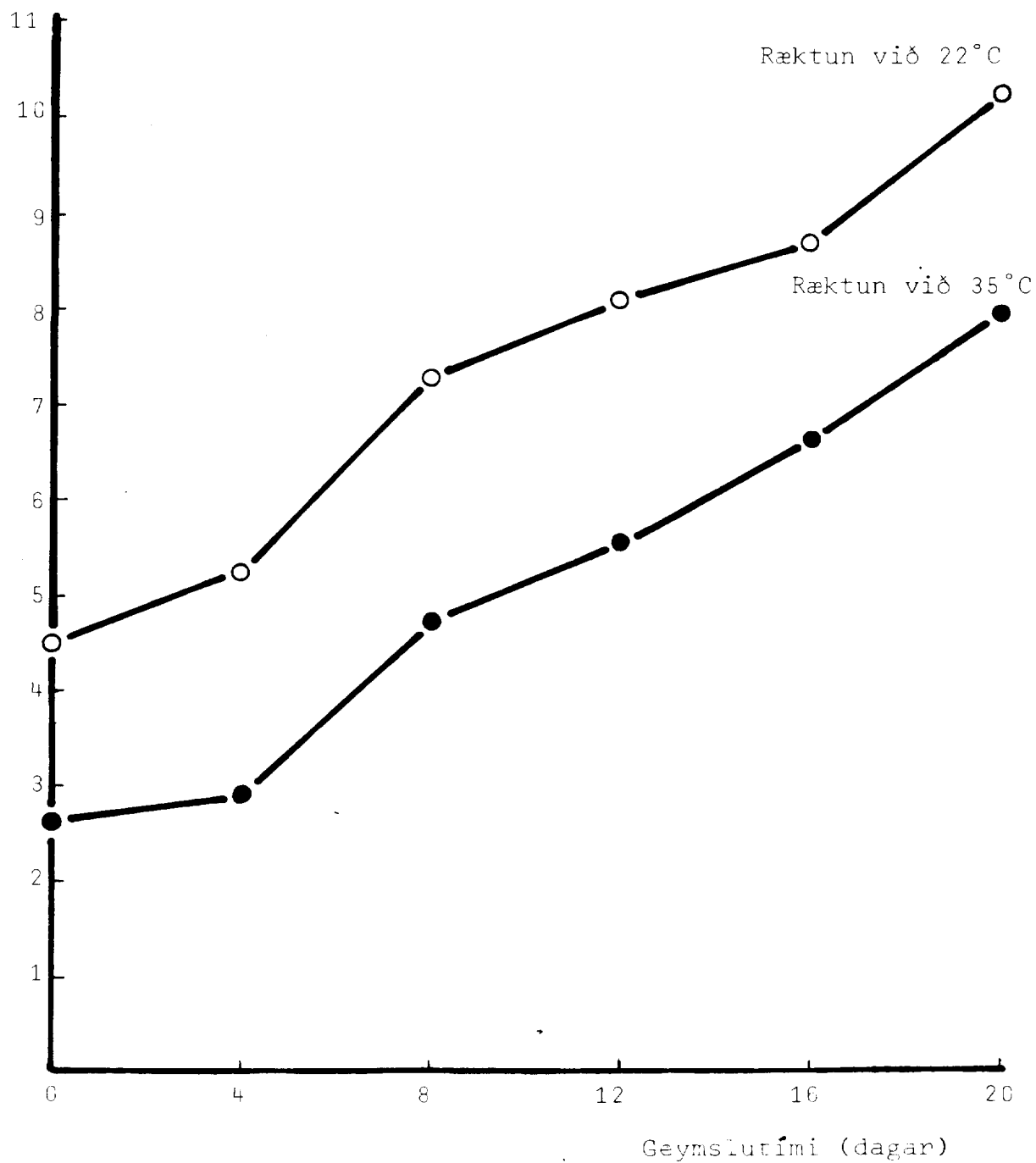
Línurit 1. Geymslupól á ísuðum þorski:
Gerlafjöldi í holdi.

Log fjöldi
gerla/gr. hold

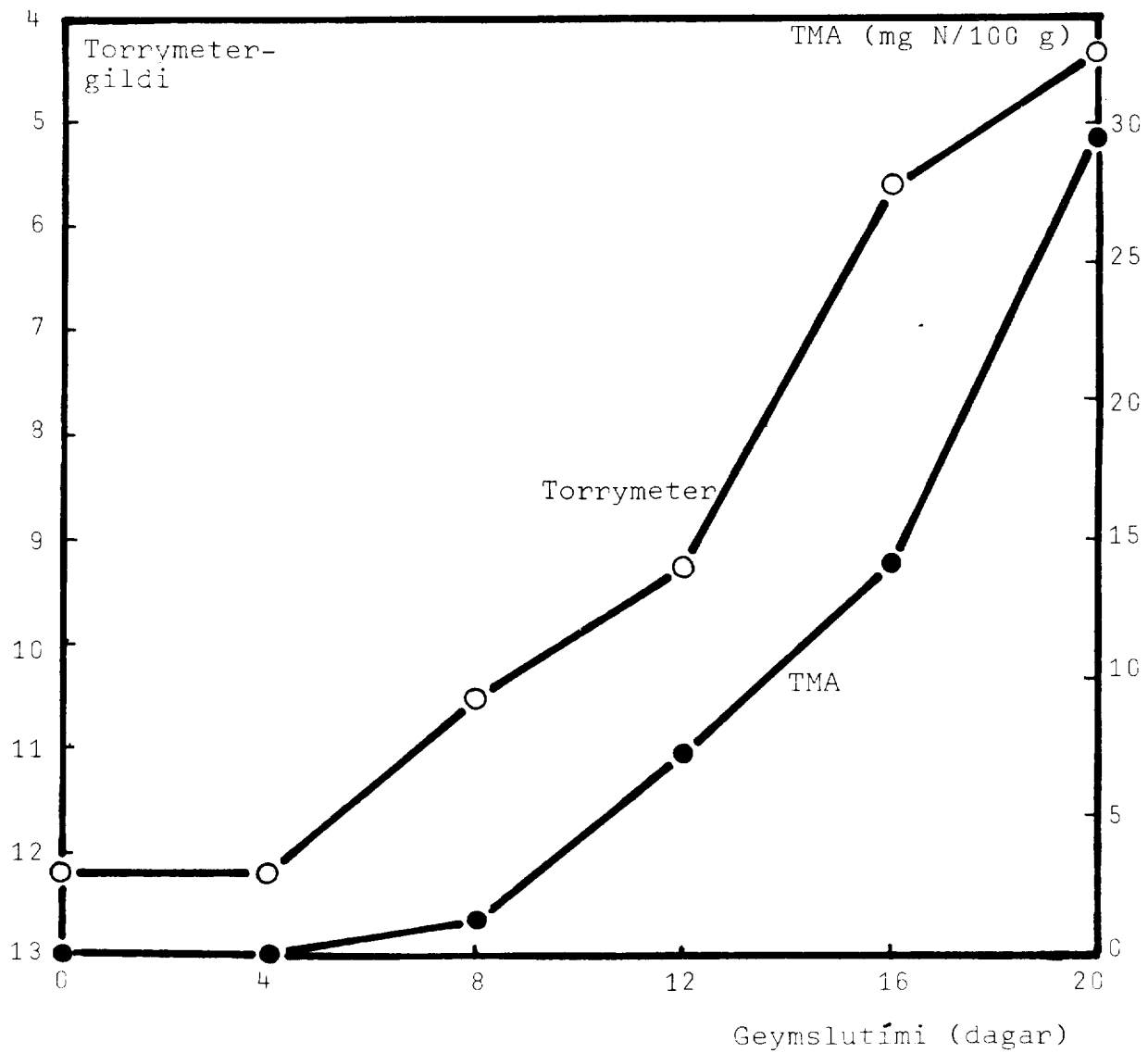


Línurit 2. Geymslupól á ísuðum þorski: Gerlafjöldi á roði.

Log fjöldi
gerla/cm² roð



Línurit 3. Geymslupól á ísuðum þorski: Torrymeter-
og TMA-mælingar.



Eins og fram kemur í töflu 1 var yfirleitt mikil fylgni á milli þeirra aðferða, sem prófaðar voru.

4. LOKAORÐ

Lokaniðurstaða þessarar tilraunar er því sú, að Torrymeter-mælingar geta gefið eins raunhæft mat á fiskgæðum á TMA-mælingar séu þær framkvæmdar eins og áður er lýst. Mæling með Torrymeter er einföld og fljótvirk í framkvæmd og ætti því slíkur mælir að eiga hér erindi sem handhægt hjálpartæki við fiskgæðamat. Ekki reyndist unnt að framkvæma skynmatsrannsóknir í þessari tilraun. Hins vegar hefur Cheyne (1975) bent á, að gott samræmi sé á milli Torrymeter-mælinga og skynmatseinkunna.

Að lokum skal þess getið, að Kristján Sigurðsson framkvæmdi mælingar á TMA og á hann þakkir skilið fyrir.

5. HEIMILDASKRÁ

Castell, C.H. & Greenough, M.F. (1957). The action of Pseudomonas on fish muscle. I. Organisms responsible for odours produced during incipient spoilage of chilled fish muscle. J. Fish. Res. Bd Can. 14, 617.

Cheyne, A (1975). How the GR Torrymeter aids quality control in the fishing industry. Fish. News Int. 14, 71.

Herbert, R.A., Hendrie, M.S., Gibson, D.M. & Shewan, J.M. (1971). Bacteria active in the spoilage of certain seafoods. J. appl. Bact. 34, 41.

Martin, R.E., Gray, J.H. & Pierson, M.D. (1978). Quality assessment of fresh fish and the role of the naturally occurring microflora. Food Technol. 32, 188.

Shaw, B.G. & Shewan, J.M. (1968). Psychrophilic spoilage bacteria of fish. J. appl. Bact. 31, 89.

Shewan, J.M. (1961). The microbiology of seawater fish. I: Fish as Food. Vol. 1. Ritstjóri G. Borgström. London: Academic Press.

Tæknitiðindi nr. 84: Samanburður á mælingum á skemmdum þorski með Torrymeter- og TMA-mælingum, eftir Pál Ólafsson.