



Rapport nr. 5

Tobis – frysning, analyser og muligheder



Projektet "Værdiforøgelse af konsumegnede fiskearter ved frysning" er støttet med FIUF-midler gennem Direktoratet for FødevareErhverv og gennemført i et samarbejde mellem:

DTU



DTU Aqua
Tlf: +45 45 25 25 50
jn@aqua.dtu.dk

Højmarklaboratoriet a/s

Højmarklaboratoriet a/s
Tlf: +45 97 34 33 66
Fax: +45 94 34 34 35
kontakt@hojmarklab.dk



Krog Consult
Tlf: +45 36 97 35 20
Tlf: +45 21 21 88 46
ck@krogconsult.dk

1 Indledning

Denne rapport indeholder en oversigt over de muligheder der er for alternativ anvendelse af tobis. Tobis er mængdemæssigt den vigtigste pelagiske fisk for dansk fiskeri.

Projektet "Værdiforøgelse af konsumegnede fiskearter ved frysning" er et demonstrationsprojekt, der har som primære mål at øge værdien af alle konsumegnede fangster, der ikke i øjeblikket anvendes til konsum samt industriarter i det omfang de efter en undersøgelses- og udviklingsproces kan afsættes til konsum. En opfyldelse heraf betyder som hovedprincip at fangsten fryses ned umiddelbart efter fangst.

Projektet er gennemført som et samarbejdsprojekt mellem Danmarks Fiskeriundersøgelser, Højmarklaboratoriet A/S og Krog Consult.

2 Vision

Visionen med projektet er at belyse mulighederne for at fremstille højkvalitets frossen fisk til søs til gavn for det danske fiskeri og for danske og udenlandske forbrugere. Dette gøres ved at give dansk fiskeri målrettede oplysninger om råvaremuligheder, behandling, variation af pelagiske arter og arter, der forekommer som bifangst i jomfruhummerfiskeriet.

De store reduktioner i kvoterne af de traditionelle konsumarter og de pelagiske arter som er blevet gennemført over en årrække, giver et øget behov for at øge værdien af fangsterne. Kun derved kan der fastholdes beskæftigelse og udvikling i erhvervet.

Den bærende idé er, at alle arter i fangsten skal udnyttes bedst muligt, så fangsten giver den største værdi, samt at udsnittet mindskes mest muligt. Dette er kun muligt hvis kæden – fra fangstteknologien, fangstbehandlingen, produktforarbejdningen og afsætningen udgør et sammenhængende hele. Her skal teknologien og behandlingen i alle kædens led være optimal og indsatsen i kædens led skal være afstemt mod markedets og forbrugernes krav.

3 Formål

Viden om forekomst, levevis og sammensætning af tobis er samlet for at give det nødvendige grundlag for alternativ udnyttelse af tobis. I den forbindelse er tobis indfrosset ombord på henholdsvis Dana og industritrawlere og derefter fryselagret og karakteriseret ved hjælp af kemisk og sensorisk analyse. Undersøgelser er nødvendige for at få et overblik over de potentielle markedsmuligheder der er for tobis som konsumvare. Der er blevet fremstillet prøvepakker af tobis, der er indsamlet i forbindelse med projektet og disse er stillet til rådighed for interesserede konsumfiskeindustrier med henblik på udvikling af nye produkter og til tradere med henblik på prøvemærkedsføring på oversøiske markeder.

4 Tobis

Tobis er mængdemæssigt den vigtigste pelagiske fisk for dansk fiskeri, og netop denne fiskeart har gennem en årrække været grundlag for industrifiskeri i Nordsøen.

I Nordsøen findes 5 forskellige fiskearter, der til daglig går under fællesbetegnelsen "tobis". De 5 fiskearter ligner hinanden både i form og levevis. Fiskearterne fordeler sig på 3 slægter. Det drejer sig om arterne hav- og kysttobis fra slægten *Ammodytes*, arten nøgentobis fra slægten *Gymnammodytes*

og arterne, plettet og uplettet tobiskonge fra slægten *Hyperoplus*. Hav- og kysttobis er meget udbredte har stor økologisk og økonomisk betydning, mens de øvrige 3 tobisarter er mere sjældne. Denne beskrivelse handler derfor i alt overvejende grad om hav- og kysttobis.



Figur 1. Billede af en tobis.

Voksne individer af de forskellige tobis kan adskilles ud fra ydre kendetegn:

- Tobiskongerne har to spidse tænder i ganen.
- Den plettede tobiskonge har desuden en sort plet på hver side af snuden.
- Tobiskonger bliver større end de øvrige tobis og er typisk mellem 20 og 40 cm ved fangst, mens hav-, kyst- og nøgentobis almindeligvis har et fangstmål på mellem 8 og 15 cm.
- Nøgentobis adskiller sig fra de øvrige tobis, ved at have et synligt forgrenet sidelinesystem. Udbredelsen er desuden begrænset til områder ved Doggerbanke.
- Kyst- og havtobis er sværere at adskille. Her anvendes skælmønstret samt placeringen af finnerne til at adskille arterne.

Adskillelse af tobislarver og -yngel fra de forskellige slægter kræver ekspertise, da de er temmelig ens af udseende.

Slægten *Ammodytes* er opdelt i flere arter, end de to, vi kender fra danske fiskeres fangster. Forskere har gennem tiden beskrevet 23 arter af slægten *Ammodytes*, men nye forskningsmetoder har vist, at der reelt kun findes 6 forskellige arter.

Ammodytes i det nordlige Stillehav	Vestlige, Nord Atlantiske Ammodytes arter	Østlige, Nord Atlantiske Ammodytes arter
<i>Ammodytes hexapterus</i> (Stillehavs tobis)	<i>Ammodytes americanus</i>	<i>Ammodytes marinus</i> (havtobis)
<i>Ammodytes personatus</i> (Japansk tobis)	<i>Ammodytes dubius</i>	<i>Ammodytes tobianus</i> (kysttobis)

Tabel 1. De 6 tobisarter (*Ammodytes*) og deres udbredelsesområder.

Forskerne diskuterer nu om disse 6 arter, muligvis er de samme 2 arter, der blot har udviklet sig adskilt af have eller kontinenter, således at der reelt kun er én kystnær tobisart og én art, der lever i frit hav.

Hav- og kysttobis er udbredt fra Nordnorge, Island, Grønland og ned til det nordlige Spanien samt i Østersøen. Kysttobis lever udpræget kystnært, mens havtobis ofte findes langt fra land.

Målt i biomasse udgør tobis sammen med ising og sild, de absolut vigtigste fiskearter i Nordsøen. Havtobis (*Ammodytes marinus*) udgør over 90 % af tobisfangsterne i Nordsøen.

De største stimer af tobis forekommer på ryggen af sandbanker og revler, hvor der er relativ kraftig strøm som følge af tidevand eller forskelle i vanddybde. I sådanne frontområder sker der en kraftig opblomstring af alger og dyreplankton i forårs månederne. Det har vist sig, at udbredelsen af tobis også har en nøje sammenhæng med bundforholdene, idet tobis foretrækker at leve i og over en sandbund, der ikke indeholder fine lerpartikler og har en struktur, der gør det let for tobis, at grave sig ned. Et stort indhold af fine lerpartikler reducerer vandgennemstrømningen og dermed forsyningen af ilt til fiskene, når de ligger nedgravet.

Tobis aldersbestemmes ud fra deres øresten. 0-årige fisk udvikler en uigennemsigtig øresten, der tilføjes en glasklar ring i løbet af fiskens første vinter. Derefter dannes der nye uigennemsigtige lag på ørestenen hvert år i løbet af forårsperioden, hvor fødeindtaget er højt. Lagene i ørestenen svarer til årringe hos træer.

Havtobis har en maksimal levealder på 10 år og kysttobis 7 år. Det er imidlertid sjældent, at der fanges tobis, der er mere end 3 år gamle, idet den gennemsnitlige levealder er betydelig lavere end den maksimale levetid. De fleste tobispopulationer består derfor hovedsageligt af 0 og 1 år gamle fisk.

4.1 Levevis

Tobis har en temmelig usædvanlig levevis, idet fisken som nævnt skifter mellem at være begravet i sandbunden og svømme i store, velordnede pelagiske stimer.

Havtobisen kan findes på dybder fra 20 til 80 meters dybde, mens kysttobis kan findes så tæt på kysten, at deres levested tørlægges dagligt af tidevand. Kysttobisen trækker dog ud på vand for at overvintre. Begge arter lever nedgravet i havbunden fra efterår til forår. Havtobisen kommer dog kortvarigt op for at gyde i december og januar. Kysttobis'en kan deles op i både en forårsgydende og en efterårsgydende stamme. Når tobis er nedgravet i havbunden, tager de ikke føde til sig. I foråret og forsommeren opholder tobis sig frit i vandmasserne i dagtimerne for at jage, mens de ligger nedgravet i bunden om natten. Små tobis (under 1 år gamle) fortsætter fødeoptagelsen til et stykke hen på efteråret, mens de ældre tobis graver sig ned allerede midt på sommeren.

Tobis er hårdføre og tåler bl.a. årlige temperaturudsving fra -2 til 24 °C ligesom tobis kan leve i flodmundinger med lav saltkoncentrationer såvel som i saltvand. Tobis kan som nævnt tåle, at udsættes for tørlæggelse ved tidevand. Man ved ikke om tobis, som ål, kan udnytte atmosfærisk ilt, men tobis overlever et stykke tid oven vande.

4.2 Vækst, kønsmodning og gydning

Havtobis kan blive 25 cm lang og kysttobis op til 20 cm. Væksten er hurtigst det første år og kraftigst i forårs- og sommer månederne. Væksten afhænger af mængden af føde og der er derfor forskel på væksten fra år til år og mellem de forskellige fiskepladser. I de dårligste år vokser tobis meget lidt eller slet ikke.

Fordelingen af hanner og hunner er 1:1 og der er ikke forskel i størrelse, vækst eller udseende mellem de to køn.

Tobis bliver kønsmodne, når de er 1-2 år gamle. Tidspunktet for kønsmodningen afhænger af væksten. I gode år og på gode fiskepladser bliver havtobis allerede kønsmodne i deres første leveår.

Kysttobis bliver ofte først kønsmodne i deres andet leveår eller senere.

Opbygningen af mælk og rogn hos havtobis, der er vintergydere, tager ca. 7 måneder. Lige før gydningen fylder rognen eller mælken hele bughulen. En havtobis hun gyder mellem 3.300 og 22.100 æg pr. gydning. Æggene har en diameter på ca. 1 mm.

Kysttobis gyder mellem 2.900 og 42.600 æg pr. gydning. I en bestand af kysttobis gyder nogle individer om foråret og resten om efteråret.

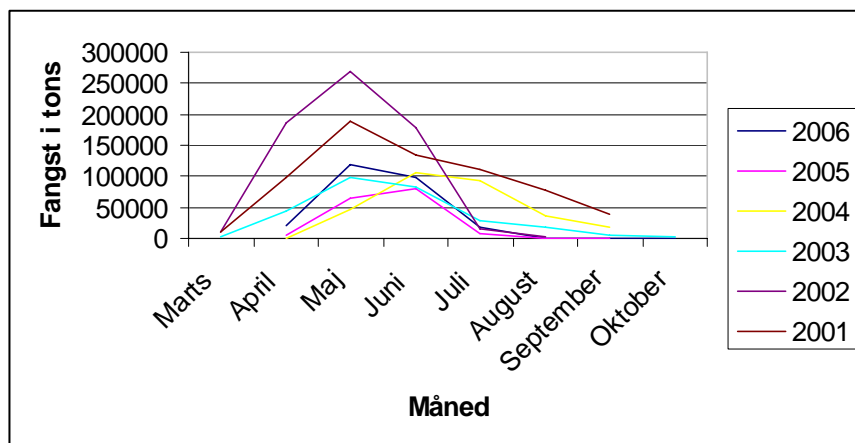
Gydningen finder sted i store stimer og fiskene gyder al rogn og mælk på én gang. Gydningen foregår på havbunden i det område, hvor fiskene lever hele året. Der er således ikke observeret gydevandringer hos tobis, sådan som det kendes for andre fiskearter.

De befrugtede æg klister til havbunden. For havtobis betyder gydetidspunktet, at æggene klækker kort før algeopblomstringen om foråret. De nyklækkede tobislarver lever frit i vandet i 30-40 dage. Herefter skifter ynglen form, udseende og efterhånden også adfærd, så de bliver miniature udgaver af de voksne fisk, der graver sig ned i havbunden om natten og kun søger føde i de lyse timer.

4.3 Fangst

Tobis fanges hovedsagelig fra sidst i marts til begyndelsen eller midt i juni, når fiskene søger føde i store stimer. Først på sæsonen fanges tobis typisk i den østlige del af Nordsøen, mens der senere især landes fisk fra den vestlige Doggerbanke og fra banker længere nordpå, vigtige fiskeområder findes således i norsk zone af Nordsøen.

Stort set hele tobisfangsten afsættes på nuværende tidspunkt til produktion af fiskemel og fiskeolie. På figur 2 ses fordelingen af fangsten af tobis i løbet af årene 1999 fra 2001 til 2006. Hovedparten af fangsten ligger i maj/juni.

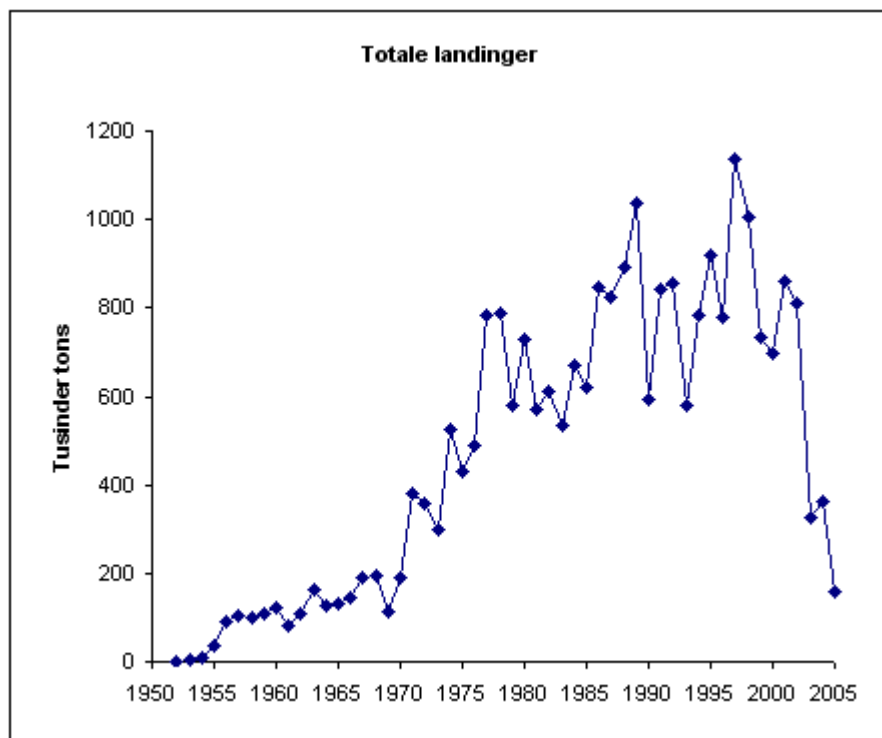


Figur 2. Dansk fangst af tobis i 2001 til 2006 fordelt på måneder.

Der findes intet mindstemål for tobis. Ca. 80 % af de tobis, der fanges, er 1 år gamle, hvilket gør fiskeriet efter tobis meget afhængigt af, hvor mange tobis, der udklækkes og overlever hvert år.

Målt i mængde er tobis langt den vigtigste art i dansk fiskeri. Fangsten af tobis udgør mængdemæssigt 45 % af den samlede danske fangst og selv om kiloprisen på industrifisk er lav i forhold til værdien af konsumfisk, udgør indtjeningen på tobis 15 % af fiskeriets samlede indtjening.

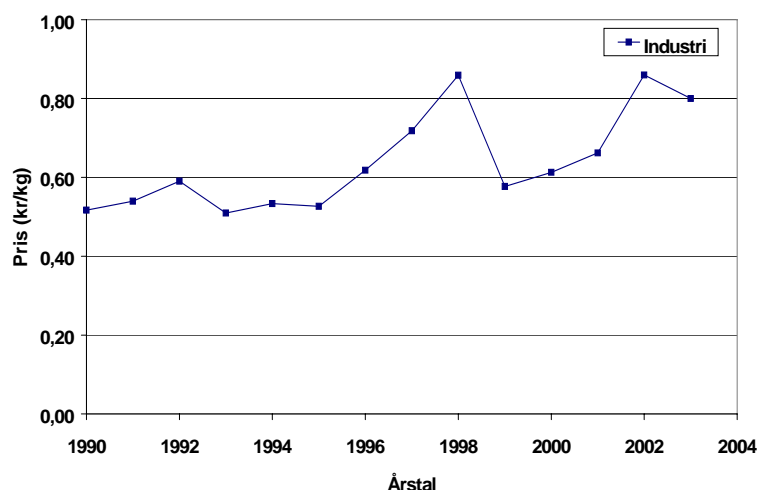
På figur 3 ses den totale fangstmængde i perioden 1950-2005.



Figur 3. Mængden af tobis, fanget i perioden 1950-2005

Af kurven ses, at mængden af tobis, der er fanget de seneste år varierer en del. I perioden 1997-1999 er der en tendens til et fald i mængde, mens fangstmængden stiger i år 2000-2001. 2002 var et meget godt år for industrifiskeriet, men fangsten slog helt fejl i 2003-2005. Variationen i fangstmængden kan skyldes mange faktorer, så som intensivt lokalt fiskeri, høj naturlig dødelighed, temperaturforskydninger i havet, kort livsforløb og adfærdsmæssige sæsonvariationer.

Tobis er et vigtigt bytte for fugle, rovfisk og havpattedyr. Der har været stor interesse for at undersøge, hvilken påvirkning, det danske industrifiskeri har haft på antallet af levedygtige unger af havfugle og havpattedyr. Stigning i tobisfiskeriet har ikke betydet en nedgang i antallet af fugle og pattedyr, der lever af tobis, hvilket muligvis kan skyldes, at der samtidigt med et øget industrifiskeri er sket et kraftigt fald i antallet af rovfisk, der lever af tobis. Hvis bestanden af disse rovfisk, f.eks. makrel- og torskefisk genskabes, vil det øge konkurrencen om tobis som fødekilde. Tobisfiskeriet har stor økonomisk betydning for Danmark. Udviklingen i pris pr. kg for tobis i perioden 1990-2003 ses på figur 4.



Figur 4. Pris pr. kg tobis der landes i Danmark i perioden 1990-2003.

I 1998 og 2002 topper prisen med ca. 0,86 kr./kg. Den gennemsnitlige pris i perioden ligger på ca. 0,64 kr./kg. Prisen på tobis til produktion af fiskemel og fiskeolie afhænger af prisen på protein på verdensmarkedet, men afregningen sker også på baggrund af fiskens kvalitet målt ved TVN samt indhold af protein og fedt. Prisen for tobis til konsum vil komme til at ligge væsentligt over prisen på tobis til industriformål, da produktionsomkostningerne ved fangstbehandling, indfrysning og distribution er højere for konsumfisk end for industrifisk.

4.4 Fangstbehandling

Tobis fanges med pelagiske trawl. Trawl er fiskeudstyr, der består af en netpose, der slæbes gennem vandmasserne, i den dybde hvor den jagede stime er lokaliseret. Optimal behandling af tobis efter fangst starter med skånsomt at pumpe fiskene fra trawlet ombord på kutteren. På kutteren nedkøles fiskene med is eller isvand hurtigst muligt efter fangst. Køling af fisken umiddelbart efter fangst sikrer høj bevarelse af kvalitet. Da tobis kun findes i vandmasserne, når de tager føde til sig, er maven ofte fyldt med føde når den fanges. Nedbrydning af føden fortsætter efter fiskens død og fordøjelsesenzymernes kraftige aktivitet kan føre til bugsprængning. Processen kan forsinkes ved hurtig køling. Når tobis skal anvendes til konsum, er det vigtigt, at fiskene behandles skånsomt ombord, da kvalitetsforringelser i forbindelse med fangst ikke kan genoprettes senere på fiskens vej til forbrugeren. Hvis fisken skal fryses ombord, er det vigtigt, at fisken fryses umiddelbart efter fangst og eventuelt køles ned før indfrysning. Jo koldere fisken er, når den kommer i fryseren, jo hurtigere sker indfrysningen og jo bedre bliver kvaliteten af de frosne fisk.

4.5 Tobis til konsum

Tobis udnyttes som nævnt primært til produktion af fiskemel og -olie. Gennem de seneste 20 år er kvaliteten af de landede industrifisk højnet betragteligt. Kvalitetsforbedringerne har ført til produktion af højkvalitets produkter inden for fiskemel og olie. På trods af kvalitetsforbedringerne er tankkølede tobis ikke velegnede til konsum.

Hvis der skal landes tobis af konsumkvalitet, vil det kræve installation af frysekapacitet ombord på industritrawlerne. Dette skyldes primært, at tobis kun fanges, mens de tager føde til sig og at der derfor er en kraftig enzymaktivitet i maven på fiskene i fangstøjeblikket, hvilket fører til bugsprængning efter relativt kort tids opbevaring i køletank. Frysning standser bugsprængningen.

Tobis fanges først og fremmest i deres første og andet leveår. For at opnå en størrelse, der er egnet til konsum og eventuel til maskinel rensning, skal der derfor også ske en størrelsessortering af fangsten ombord. Det er endog muligt, at tobis der fanges sidst på sæsonen gennemsnitligt har opnået en størrelse, der gør dem interessante i konsumsammenhæng.

Der er lejlighedsvist observeret ubehagelig bilugt og bismag i tobis. Det er endnu ikke afdækket, om fejlen har sammenhæng med fangstposition, fiskens fødeemner, fangstbehandling eller opbevaringsbetingelser. Problemet med bilugt bør afdækkes, således at det kun er konsumegnede fisk, der indfryses.

Industrifiskeri adskiller sig fra konsumfiskeri på flere måder. Fiskefartøjer, der indfryser fisk til konsum skal overholde andre regler end fartøjer, der lander industrifisk. Det kan blandt andet nævnes, at der skal indføres et egenkontrolprogram, der sikrer sundhedsmæssige sider af kvaliteten af de landede fisk samt en mærkning, der sikrer, at produktet kan spores tilbage til fangststed, parti og fartøj.

4.6 Holdbarhed

Holdbarheden af fisk afhænger af temperaturen. Tobis af høj kvalitet, der opbevares på is har en holdbarhed på ca. 1 uge og frossen tobis er stadig af høj kvalitet efter i 5 måneders opbevaring ved -30 °C. Fersk fisk til konsum skal opbevares så tæt på fiskens frysepunkt som muligt, hvilket vil sige lige under eller omkring 0 °C. Køling med rent is og kølet eller iset havvand skal ske i rengjorte tanke eller kasser. Da saltindholdet i havvand sænker vandets frysepunkt, kan man nedkøle til under 0 °C.

Opbevaring ved stabil temperatur på -20 °C kan bevare kvaliteten af frossen fisk så godt som uændret i en periode på ca. 3 måneder. Opbevaring på frost i længere tid foregår mest optimalt ved -30 °C eller derunder. Det er meget vigtigt for bevarelse af kvaliteten af frossen fisk, at lagringstemperaturen holdes stabil og kun svinger ganske få grader.

Da tobis er en halvfed fisk, kan harskning forekomme efter nogen tids opbevaring på frost. Harskningen kan forsinkes eller begrænses ved, at fisk eller fiskeblokke glaseres med vand, eventuelt tilsat citronsyre eller andre antioxidanter. Vakuumpakning kan også beskytte mod harskning.

Undersøgelser viser at fisk, der er indfrosset i havvand ombord på fiskefartøjer, ikke er et lagerstabil produkt ved -20 °C, idet saltet i havvand udskilles og trænger ind i fisken ved denne temperatur. Det er derfor nødvendigt at opbevare søfrosset fisk ved -30 °C.

5 Deltagere og fiskeri

En række industrifiskere har leveret prøver af tobis m.v. til projektet:

L673 "Meilsø", Thyborøn

L720 "Torson", Thyborøn

E349 "Cattleya", Esbjerg

RI457 "Kirsten Fjord", Hvide Sande

RI309 "Reseda", Hvide Sande

RI182 "Mari-Lott", Hvide Sande

FN267 "Emilie", Strandby

De 3 førstnævnte fartøjer har fået installeret særlige kummefrysere, hvor fiskene kunne opbevares ved -30 °C. I forbindelse hermed har fiskerne fået en nøje instruktion i hvorledes fisken skulle behandles og pakkes. De øvrige fartøjer har haft kar med ombord, hvori fisken har kunnet opbevares i isvand.

Dette har gjort det muligt at ilandbringe større mængder (op til 500 kg) af tobis og brisling. For at kunne sikre landing af den nødvendige høje kvalitet er disse prøver indsamlet på lokaliteter relativt tæt på landingsstedet, ligesom fangsterne er håndteret/sorteret af en projektmedarbejder fra Krog Consult, som har været med om bord.

6 Materialer og metoder

6.1 Frysning

Prøverne der var indfrosset ombord blev transporteret til Højmarklaboratoriet og sat i $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ fryser før analyserne blev udført. De kølede prøver (større leverancer) blev frosset ind på Højmarklaboratoriet og ligeledes opbevaret ved $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Fisken blev enten glaseret eller opbevaret i plastposer

6.2 Optøning

Optøning af frosne prøver er foretaget i et kølerum ved $2 - 4\text{ }^{\circ}\text{C}$, hvor optøningen af de mindre prøver tager 20 - 24 timer, mens optøningen af blokfrosne fisk tager over 24 timer. Optøningen er foretaget uden brug af vand.

6.3 Analyser

Ved undersøgelsen af tobisprøverne er der anvendt en række fysiske, kemiske og sensoriske analyser, som i tidligere er fundet anvendelige til beskrivelse af kvalitet og kvalitetsforandringer.

Analysemetoderne se i tabel 1.

Analyser	Analysemetoder
Kemiske:	<ul style="list-style-type: none">• TVN• FFA• pH• Tørstof• Protein• Fedt• Saltopløseligt protein
Fysiske:	<ul style="list-style-type: none">• Vandtab v. filterpres
Sensoriske:	<ul style="list-style-type: none">• Bedømmelse af hel fisk• Bedømmelse af tilberedte prøver

Tabel 2. Oversigt over anvendte analyser.

Prøverne er analyseret for protein, fedt, tørstof og aske for at opnå viden om næringsværdi og sammensætning, mens de øvrige analyser benyttes til beskrivelse af kvalitet. Analyser for protein, fedt, tørstof, aske, pH, TVN og frie fedtsyrer er foretaget på hakket filet. Ved sensorisk bedømmelse af fiskene er der arbejdet med et generelt skema til friskhedsbedømmelse af hel fisk. Udarbejdelsen er foretaget med udgangspunkt i kvalitets indeks metoden (QIM).

Bedømmelsen af tilberedte prøver er foretaget for at konstatere en eventuel afvigende smag. Ved bedømmelse af spisekvaliteten er fisken tilberedt i kogeposer i vandbad $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ i 20 min. Ved

bedømmelse af tilberedte fisk foretager to - tre dommere en ekspertvurdering af den sensoriske kvalitet af udseende, lugt, smag og konsistens bedømmes og vurderingen beskrives med ord.

6.4 Artsbestemmelse

Artsbestemmelse af tobis blev foretaget efter manualen "Procedure for working up samples of sandeels collected on a haul level onboard commercial industrial trawler. DTU Aqua, vers 2.0, November 1999

6.5 Enzymmålinger

For at undersøge sammenhæng mellem enzymaktivitet og bugsprængning blev der foretaget chymotrypsinmålinger og måling af autolysegrad. Fremgangsmåde og resultater kan ses i bilag 9.3 og 9.4.

7 Resultater

7.1 Leverancer

Fartøjer	Leverance	Dato for lev./akt.	Bemærkninger
L673 Meilsø	21	15.04.06	
	25	22.05.06	
	28	07.06.06	
RI 309 Reseda	17	25.04.06	Prøver til udlevering
L720 Torson	22	01.05.06	
	26	24.05.06	
	30	09.06.06	
RI 457 Kirsten Fjord	19	07.06.06	Prøver til udlevering
E349 Cattleya	24	03.05.06	
	29	07.06.06	
	31	30.06.06	
FN 267 Emilie	40	23.04.07	Prøver til udlevering, kasseret pga bugsprængning
RI 182 Mari-Lot	41	07.06.07	Prøver til udlevering
	42	12.06.07	Prøver til udlevering kasseret pga bugsprængning

Tabel 3. Oversigt over landinger

Den store forskel i forbindelse med bugsprængning bemærkes.

Leverance. 19 Fiskene er fanget i ICES 39 F7 på ca. 12m dybde. Fangsten blev hevet efter 6 timer kl. 21.00

Leverancen var faste (i rigor) ved ankomst til HL. Efter fryselagring er der ingen tendens til bugsprængning.

Leverance 40 23/4 07 er fanget sidst på dagen, trawlet er hevet omkring 19-20 tiden begge dage. Hele fangsten blev kasseret pga. bugsprængning. Halvdelen bugsprang under forarbejdning/håndtering ved frysningen og mange var allerede bugsprængt i isvandet. Fiskene virker umiddelbart meget fede, hvilket også laboratorieanalyser viser. Derudover var fiskene fyldte med rogn eller mælk. Tobis fanget april 2006 har også ligeledes tendens til bugsprængning, efter nærmere gennemgang har det vist sig at de også er fanget i Skagerrak. Trawlet i denne leverance blev hevet op ved 17.30 tiden.

Leverance fra 7/6-07 ca. 120 kg er flotte og faste (i rigor) og ikke en eneste er bugsprængt under transport eller frysning. Ved denne fangst er der trawlet i under 1 time og med en fangst på omkring 500kg, trawlet er hevet mellem kl. 9.00 og 10.00. Fangst område: ICES F7,39

Leverance 42 fra 12/6-07 var derimod bløde og ikke rigor fisk; en stor del var bugsprængte allerede ved ankomsten til HL. Der er indfrosset 20 kg fisk så der er til prøvetagning, resten kasseret. Ved denne fangst er der trawlet i 8 timer og trawlet er hevet kl. 21. Fangst område: fanget på syd siden af Horns Rev ICES F7 39 eller F7 38

Der blev målt enzym aktivitet på fisk fanget henholdsvis den 23. april, 7. juni og 12. juni. Målinger af både chymotrypsinaktiviteten og autolysegraden viste ingen sammenhæng med bugsprængningen.

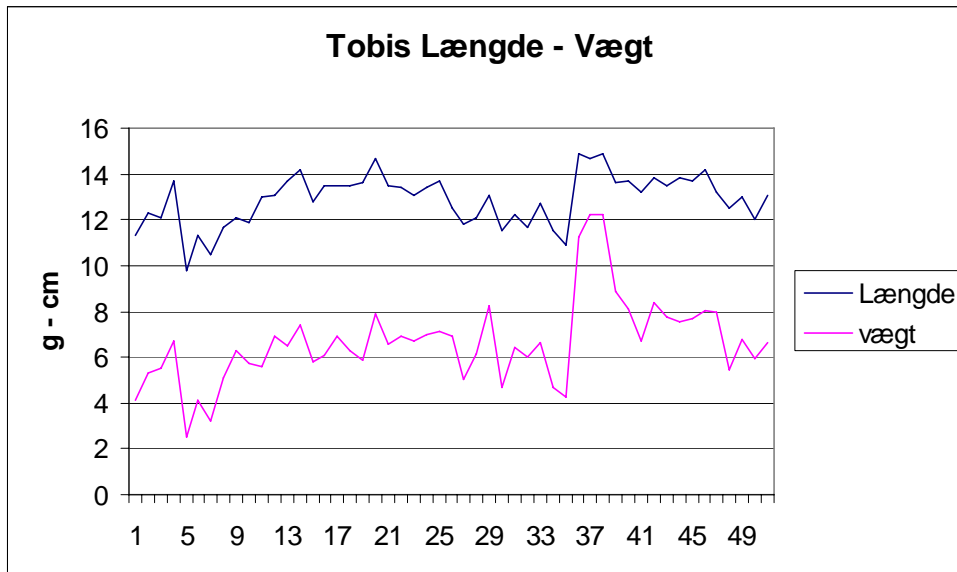
Tørstof % (20)	Aske % (15)	Fedt % (30)	Protein % (19)	TVN (13)	pH (13)	Filterpres % (17)	FFA % (12)	SOP % (18)
20,39-25,69	1,41-2,27	1,59-6,07	15,19-19,70	12-18	6,3-6,9	7,84-23,64	0,0-2,84	68,02-89-69

Tabel 4. Resultater for de analyserede fisk. Tallet i () angiver antallet af prøver der er analyseret tobis (renset, uden indvolde, hoved og hale).

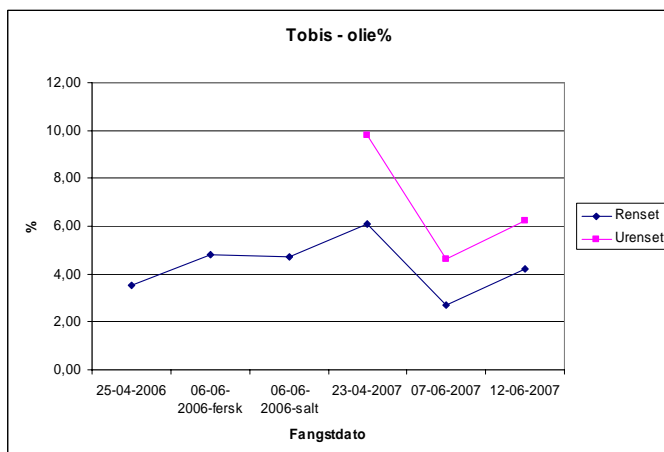
Tøsstof % (3)	Aske % (3)	Fedt % (3)	Protein % (3)	TVN (1)	pH (3)	Filterpres % (3)	FFA % (3)	SOP % (3)
23,56-25,83	1,94-2,25	4,64-9,82	14,16-18,60	17	6,4-6,7	11,10-20,12	0,40-1,47	78,49-93,22

Tabel 5. Resultater for de analyserede fisk. Tallet i () angiver antallet af prøver der er analyseret tobis (hel urenset).

Den sensoriske bedømmelse viser at spisekvaliteten falder væsentlig efter 100 dages lagring. Efter 64 dages lagring findes en god spisekvalitet. Fersk tobis, der er islagret viser dårligere karakterer end tobis lagret i CSW eller CFW

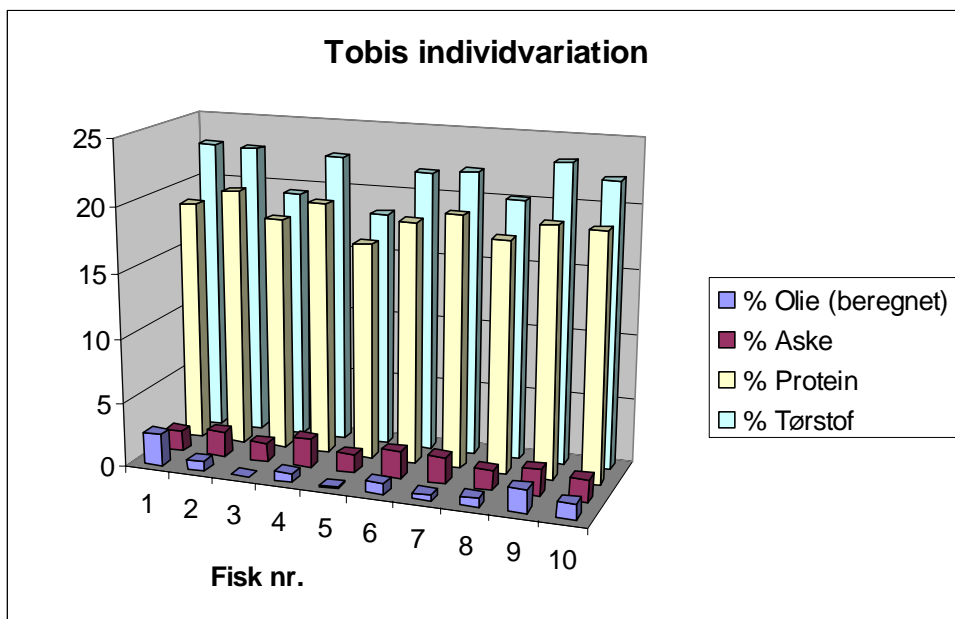


Figur 5. Variation i længde og vægt af tobis fanget mellem april og juni i 2006 og 2007

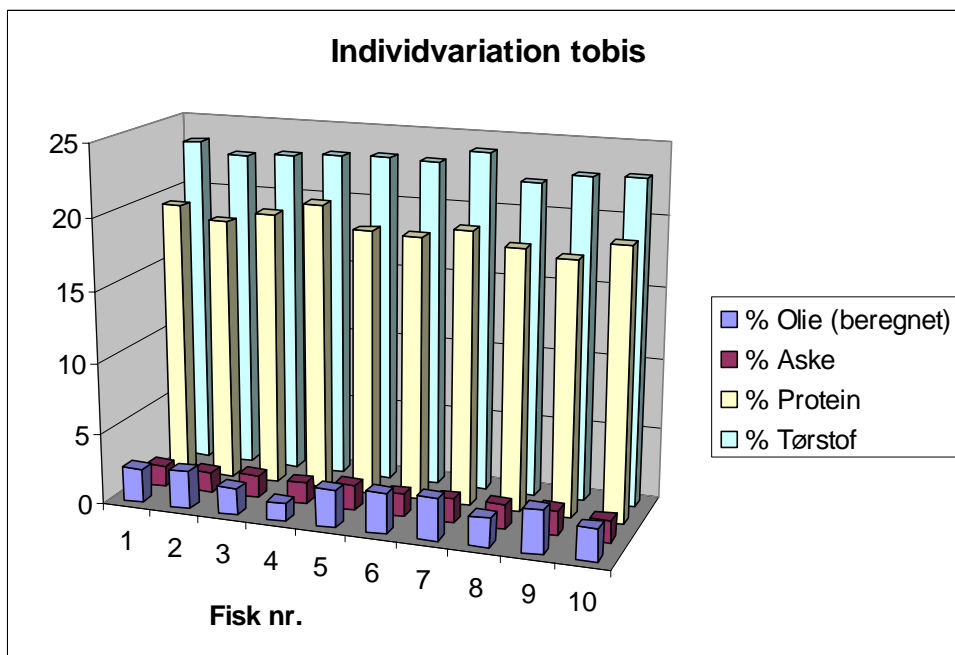


Figur 6. Variation i olieindhold af tobis fanget mellem april og juni i 2006 og 2007

7.2 Individvariation i samme fangst



Figur 7. Tobis fanget 7. juni leverance 41



Figur 8. Tobis fanget den 12. juni kode leverance 42

Fangsterne den 7 og 12/6 bestod af 3 % kysttobis (*Ammodytes tobianus*) og 97 % havtobis (*Ammodytes marinus*) med et par kongetobis (*Hyperoplus lanceolatus*) og en enkelt nøgentobis (*Gymnamodytes semisquamtus*). Havtobisen her er 1 – 2 cm længere end kysttobisen og vejer derfor også mere.

7.3 Vurdering af spisekvalitet

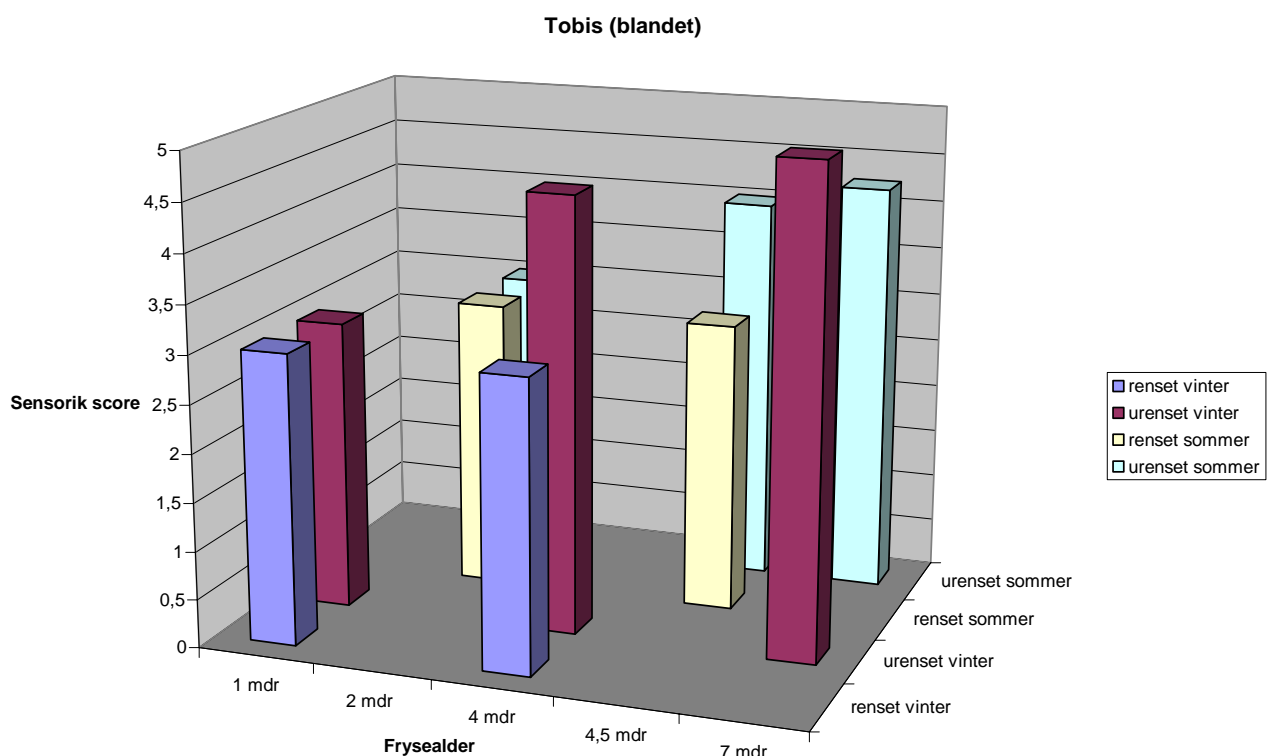
Kvalitetsforringelser i fisk kan ikke genoprettes efterfølgende og det er derfor vigtigt, at alle, der håndterer fersk eller frossen fisk udviser påpasselighed ved håndtering og opbevaring.

Kvaliteten af frossen fisk forringes, hvis temperaturen under opbevaring og transport svinger. Det er derfor vigtigt, at der skabes sporbarhed omkring temperatur, således at alle dele af kæden fra hav til forbruger kan dokumentere, at produktet ikke belastes af svingende eller høj opbevaringstemperatur.

Ved køb af fersk eller optøet tobis, kan forbrugeren sikre sig at fisken er frisk og af god kvalitet bl.a. ved at lugte til den. Frisk tobis har en speciel lugt, der leder tanken hen på vådt metal. Også øjnenes klarhed og fiskenes glans afspejler friskheden. Øjnenes bue vil til gengæld ikke afsløre fiskens friskhed, når der er tale om tobis, da øjnene er flade eller let indsunke, selv på nyfangede fisk.

Det er vigtigt at forbrugeren transporterer fersk fisk hjem uden at temperaturen i varen stiger til over 5 °C og frosne varer bør transporteres i en køletaske med frostelementer.

Det anbefales, at frossen fisk optøs langsomt ved lav temperatur, ca. 0-5 °C, da lav temperatur hindrer bakterielt fordærv og en langsom og skånsom optøning bevirker et mindre dryptab under optøningen, og dermed opnås den bedste spisekvalitet.



Figur 9. Renset robis (rensed /urensed) er af god kvalitet efter 4,5 måneders lagring og acceptable efter 7 måneder.

8 Konklusion

Det kan konkluderes:

- Der er stor variation i samme fangst. Dette er ikke usædvanligt og ses også for sild, men der skal tages hensyn til variationen ved konsumanvendelsen
- Bugsprængning har ingen umiddelbar sammenhæng med enzymaktivitet, men formentlig med tid der slæbes og tid på dagen for fangst. Tobis graver sig ned om natten
- Tobis (renset /urenset) er af god kvalitet efter 4,5 måneders lagring og acceptable efter 7 måneder.
- Se endvidere oversigt over tidligere forsøg med tobis i bilag 9.5.

9 Bilag

9.1 Sensorisk bedømmelse QIM E

Udseende	Karakteristiks farve	1	
	Svag misfarvning Eksempler: Blodpletter, gulfarvning m.m.	2	
	Stærk misfarvning Eksempler: Mange blodpletter, gulfarvning, mørkfarvning	3	
Lugt og smag	Ingen	1	
	Svag/lidt bilugt og smag Eksempler: Svag sur, harsk, sødlig, fisket m.m.	2	
	Stærk bilugt og smag Eksempler: Sur, harsk, sødlig, fisket m.m.	3	
Konsistens	Fast og saftig	1	
	Atypisk konsistens Eksempler: Lidt blød, fedtet, tør, sej, gummiagtig	2	
	Meget atypisk konsistens Eksempler: Meget blød, fedtet, tør, sej, gummiagtig	3	

Ekspertbedømmelseskema QIM E til bedømmelse af varmebehandlet fisk

Udseende	Lugt og smag	Konsistens	Pointsum	Klasse
1-2	1	1	3-4	God
1	1	2		
1-2	1	3	4-6	Acceptabel
1-2	2	1		
1	2	2		
2	2	3	6-9	Kassabel
1-2	3	1		
1-2	3	2		
1-2	3	3		

Inddeling af kvaliteten i tre vægtede klasser efter bedømmelse med QIM E

9.2 Fordeling af fangst den 7. og den 12. juni 2007 på arter

Sample: # 1	Date: 070607	Area: 39F7 North Sea	
Fish #	Lenght (mm)	Weight (g)	species
1	126	7,69	Ammodytes marinus
2	131	8,81	Ammodytes tobianus
3	134	9,27	Ammodytes marinus
4	125	7,07	Ammodytes marinus
5	142	10,81	Ammodytes marinus
6	130	7,91	Ammodytes tobianus
7	147	11,15	Ammodytes tobianus
8	140	9,17	Ammodytes marinus
9	134	8,78	Ammodytes marinus
10	122	6,65	Ammodytes marinus
11	120	7,82	Ammodytes marinus
12	134	8,81	Ammodytes marinus
13	135	10,03	Ammodytes marinus
14	131	8,22	Ammodytes marinus
15	120	7,04	Ammodytes marinus
16	127	7,50	Ammodytes tobianus
17	136	9,79	Ammodytes marinus
18	165	17,06	Ammodytes marinus
19	132	8,40	Ammodytes marinus
20	133	8,30	Ammodytes marinus
21	137	10,05	Ammodytes marinus
22	140	9,54	Ammodytes marinus
23	134	7,80	Ammodytes marinus
24	131	10,06	Ammodytes marinus
25	140	9,26	Ammodytes marinus
26	129	8,29	Ammodytes marinus
27	134	9,09	Ammodytes marinus
28	125	7,21	Ammodytes tobianus
29	130	9,01	Ammodytes marinus
30	125	7,25	Ammodytes tobianus
31	132	10,65	Ammodytes marinus
32	139	10,81	Ammodytes marinus
33	131	9,46	Ammodytes tobianus
34	130	9,47	Ammodytes marinus
35	127	7,87	Ammodytes marinus
36	129	8,08	Ammodytes marinus
37	125	8,06	Ammodytes marinus
38	115	6,04	Ammodytes marinus
39	130	8,90	Ammodytes marinus
40	124	7,35	Ammodytes tobianus
41	134	8,22	Ammodytes marinus

Sample: # 2	Date: 120607	Area: 38-39F7 North Sea	
Fish #	Lenght (mm)	Weight (g)	species
1	151	12,59	Ammodytes marinus
2	137	9,78	Ammodytes marinus
3	161	15,68	Ammodytes marinus
4	155	16,08	Ammodytes marinus
5	154	14,08	Ammodytes marinus
6	145	11,28	Ammodytes marinus
7	155	15,19	Ammodytes marinus
8	142	10,06	Ammodytes marinus
9	137	9,28	Ammodytes marinus
10	164	15,16	Ammodytes marinus
11	136	10,89	Ammodytes marinus
12	164	17,94	Ammodytes marinus
13	155	14,45	Ammodytes marinus
14	154	13,39	Ammodytes marinus
15	138	10,16	Ammodytes marinus
16	126	7,82	Ammodytes tobianus
17	143	10,64	Ammodytes marinus
18	142	11,7	Ammodytes marinus
19	160	15,61	Ammodytes marinus
20	141	10,23	Ammodytes tobianus
21	143	11,12	Ammodyted marinus
22	140	10,83	Ammodyted marinus
23	160	13,8	Ammodyted marinus
24	145	10,77	Ammodyted marinus
25	157	15,82	Ammodyted marinus
26	148	12,95	Ammodyted marinus
27	160	15,39	Ammodytes marinus
28	144	11,43	Ammodytes tobianus
29	149	12,36	Gymnammodytes semisquamatus
30	140	10,24	Ammodytes marinus
31	152	13,65	Ammodytes marinus
32	143	12,17	Ammodytes marinus
33	134	9,98	Ammodytes marinus
34	133	8,88	Ammodytes marinus
35	136	10,79	Ammodytes marinus
36	146	12,49	Ammodytes marinus
37	141	10,72	Ammodytes marinus
38	135	10,67	Hyperoplus lanceolatus
39	154	13,76	Ammodytes tobianus
40	130	8,88	Ammodytes marinus
41	128	7,98	Ammodytes tobianus
42	161	18,54	Ammodytes marinus
43	163	17,59	Ammodytes marinus
44	155	15,48	Ammodytes marinus
45	127	7,64	Ammodytes tobianus
46	137	9,52	Ammodytes marinus
47	147	12,71	Ammodytes marinus

48	137	10,38	Ammodytes marinus
49	154	13,87	Hyperoplus lanceolatus
50	138	10,55	Ammodytes tobianus
51	141	10,56	Ammodytes marinus
52	144	12,71	Ammodytes marinus
53	141	11,01	Ammodytes marinus
54	143	11,90	Ammodytes marinus
55	136	10,45	Ammodytes marinus
56	136	10,65	Ammodytes marinus
57	139	10,65	Ammodytes marinus
58	137	10,26	Ammodytes marinus
59	140	11,26	Ammodytes marinus
60	141	10,02	Ammodytes marinus
61	131	9,24	Ammodytes marinus
62	147	12,11	Ammodytes marinus
63	136	10,26	Ammodytes marinus
64	145	11,89	Ammodytes marinus
65	144	11,52	Ammodytes marinus
66	136	10,00	Ammodytes tobianus
67	151	13,06	Ammodytes marinus
68	134	8,88	Ammodytes tobianus
69	158	16,33	Ammodytes marinus
70	138	11,13	Ammodytes marinus

9.3 Chymotrypsin-aktivitet

Analysen blev udført på optøet fisk, og der blev udtaget 10 fisk fra hver kode. Indvoldene fra de fisk i hver kode blev udtaget, og blev tilsat isvand i forholdet 1 del indvolde til 4 dele isvand. Den totale mængde indvolde fra hver kode lå i intervallet 5,6 gram til 7,8 gram. Først blev der ekstraheret i centrifugeglas i en halv time, det skønnedes dog at ekstraktionen ikke var tilstrækkelig, og der skete en omhældning til koniske kolber og der blev ekstraheret yderligere en halv time. Hele ekstraktionen blev udført ved 0 grader, idet både centrifugeglas og koniske kolber var placeret på isbad. Efter ekstraktionen var der tydeligvis forskel på ekstrakten, idet 2 af prøverne (kode 1 og kode 3), var tydeligt mørkere end de andre. Efter ekstraktion blev prøverne dekanteret til centrifugeglas, således at indvoldene blev liggende tilbage i de koniske kolber. Centrifugeglassene plus ekstrakt blev justeret til ens vægt med dråbepipetter. Der blev centrifugeret i 15 min. ved 10215 RPM med rotorhoved 12166 og centrifugeringen skete ved 0 °C. Herefter blev der målt chymotrypsin på spektrofotometer ved 405 nm.

9.4 Autolysegrad af hel tobis som markør for bugsprængning

1. 5 tobis hakkes hele (Skal være en rimelig fin mince)
2. Mincen opslættes i vand i forholdet 1:10 mince:vand
3. pH måles i opslætning ved hver prøveudtag
4. Opslætningen placeres i vandbad ved 30 °C
5. Opslætningen omrystes hver 10 min
6. Der udtages 5 ml ved tid 0, 90, 180 min og 20-24 timer
7. Centrifuger prøven i 10 min
8. Der udtages 2x 1 ml af supernatant til et glascentrifugerør

9. Der tilsættes 2 ml 10% TCA (trichloreddikesyre, vægt:volumen)
10. Prøverne fælder i min 30 min og centrifugeres derefter i 10 min
11. Der måles på 1 ml supernatant ved 280 nm i kvarts semikuvette

Bemærkning

Det er vigtigt at tiden fra prøveudtag (6) til tilsætning af TCA (9) er ens for alle prøver. Efter trin 9 kan prøver stilles i køleskab og der kan centrifugeres og måles dagen efter. Hvis absorbans ved 280 nm er over 1 fortyndes prøverne yderligere med 10 % TCA.

Forsøget:

Der blev anvendt 2 koder tobis, kode 5 var grupperet i gruppen bugsprængte tobis, samt en fra gruppen der ikke bugsprang, kode 3. Koderne blev blendet på almindelig husholdningsblender i 5 sek. Der blev observeret at kode 3 var mere fast i kødet ("tør") efter blendning end kode 5. For kode 3 vedkommende startedes der med 39,4 gram fisk og der blev overført 35,5 gram til ekstraktion. Tilsvarende tal for kode 5 var; 37,2 gram og 32,5 gram. Herefter blev der ekstraheret i vand jf. forskrift. pH blev målt ved hvert udtag, og var som følger:

Kode 3	Udtag (min)	pH	Tilsat TCA (min)
	3	6,85	33
	93	6,82	123
	183	6,82	213
	24Timer	6,14	24Timer + 30 min
Kode 5	Udtag (min)	pH	Tilsat TCA (min)
	3	6,33	33
	93	6,44	123
	183	6,44	213
	24Timer	5,97	24Timer + 30 min

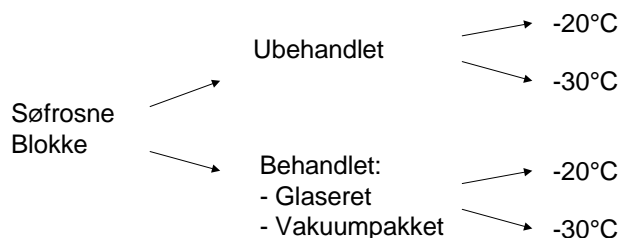
Prøverne blev efter slutcentrifugering sat i køleskab natten over. Centrifugering foregik med rotorhoved 11140, og centrifugering med 5000 RPM ved 23°C. De blev målt den efterfølgende dag 22/6, og som blindprøve blev anvendt en fortynding af 2 dele 10% TCA + 1 del vand. Resultaterne ses på vedhæftede resultatark (scannet). Prøve nummer 3 er efter 90 min. ufortyndet. Efter 24 Timer var absorbansen ca. 2,3 inden der blev fortyndet 4 gange.

Konklusionen på disse forsøg er, at der ikke er nogen umiddelbar sammenhæng i mellem autolysegraden og hvorvidt fisken bugsprænger eller ej.

9.5 Oversigt over resultater fra tidligere forsøg med tobis

9.5.1 Forsøg juni 2004

For at undersøge holdbarhed og kvalitetsudvikling ved lagring af tobis ved -20 °C og -30 °C, samt undersøge glaserings og vakuumpaknings oxidationsbeskyttende virkning, opstilles et forsøgsdesign, som illustreret i figur 1.



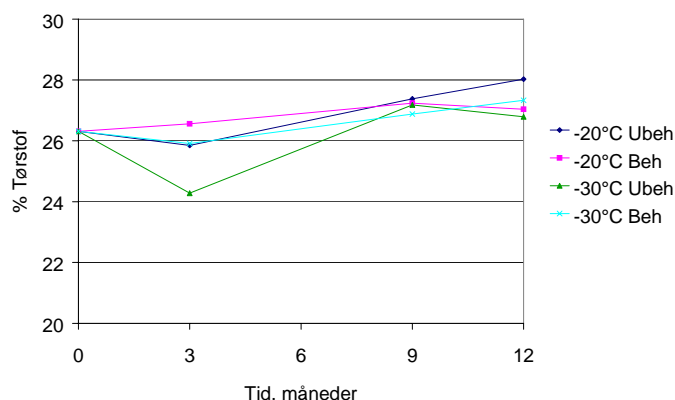
Figur 1. Forsøgsdesign.

Ved modtagelsen af de søfrosne tobis deles blokkene i 2 grupper. Den ene gruppe behandles ved glasering med antioxidanter og vakuumpakkes for at opnå optimal beskyttelse mod oxidation og harskning. Behandling med antioxidanter foretages ved glasering med en vandig opløsning med 1 % askorbinsyre og 0,5 % citronsyre. Glaseringen resulterer i en gennemsnitlig tilvækst på 4 %. Den anden gruppe forbliver ubehandlede, idet blokkene fryselagres i samme stand som de modtages fra kutteren. Tobis fryselagres enten ved -20 °C eller -30 °C.

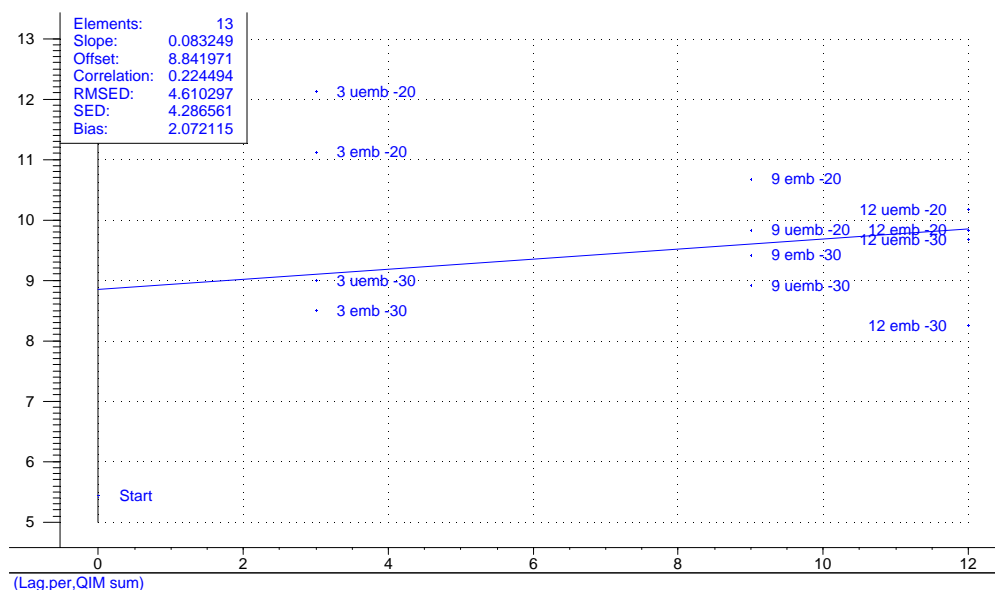
Der udtages prøver til analyse ved modtagelse af blokkene samt efter 3, 9, og 12 måneders fryselagring. Ved hver prøveudtagning udtages prøver af både behandlede og ubehandlede blokke fryselagring ved hhv. -20 °C og -30 °C.

	Tørstof %	Protein %	Fedt %	Aske %	Salt %
Middel	26,6	18,3	7,0	1,9	0,3
Standard afv.	± 0,9	± 0,2	± 0,4	± 0,1	± 0,1

Tabel 1. Den kemiske sammensætning af de undersøgte tobis.



Figur 2. Tørstofindhold i rensset, søfrosne tobis som funktion af lagringsperioden (0-12 måneder). Blokkene er opbevaret ved -20 °C og -30 °C i behandlet og ubehandlet tilstand.



Figur 3. QIM-sum af søfrossen tobis som funktion af lagringstid. Blokkene er opbevaret ved -20°C og -30°C i behandlet og ubehandlet tilstand.

Af figur 3 fremgår det, at der ikke opnås en lineær sammenhæng mellem QIM-sum og lagringsperiodens længde. Særligt ses, at tobis lagret i 3 måneder ved -20°C bedømmes som værende kraftig forringet i forhold til udgangspunktet.

Hovedindtrykket af figuren er, at kvaliteten af tobis efter et udmærket udgangspunkt allerede efter 3 måneders fryselagring er forringet, men herefter ikke ændres væsentligt de næste 9 måneder.

Ved bedømmelsen af tobis med QIM E, ses en tendens til adskillelse mellem fisk, der er opbevaret ved -20°C og -30°C , således at tobis lagret ved -30°C bedømmes som værende bedre end tobis, lagret ved -20°C .

Ved modtagelse af fisk til forsøget er det ved sensorisk bedømmelse af tilberedte tobis vurderet, at fisken er af god kvalitet. Efter 3 måneders fryselagring er kvaliteten forringet og efter 9 måneders fryselagring er der fundet en så uacceptabel bilugt i nogle tobis, der opbevares ved -30°C ubehandlet, at fisken bør kasseres. Efter 12 måneders lagring er der igen fundet en kraftig bilugt i nogle af fiskene lagret ubehandlet ved -30°C . Det er ikke muligt at fastslå, om den uacceptable lugt findes i enkelt individer af tobis ved fangst eller udvikles under lagring. Kvalitetsforskellen på fisk lagret under forskellige betingelser afspejles alene ud fra den sensoriske bedømmelse.

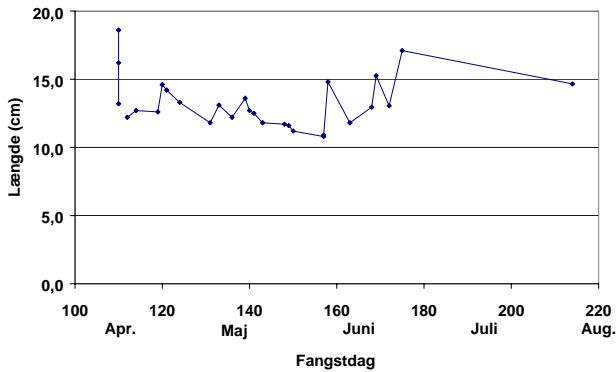
Ud fra dette forsøg er der ikke fundet en kvalitetsforbedrende virkning ved at anvende glasering med antioxidant og vakuumpakning med hensyn til reduktion af harskningen, idet harskningsprocesserne ikke accelererer under fryselagring.

9.5.2 Tobis fanget med E 177 Peter Marlene

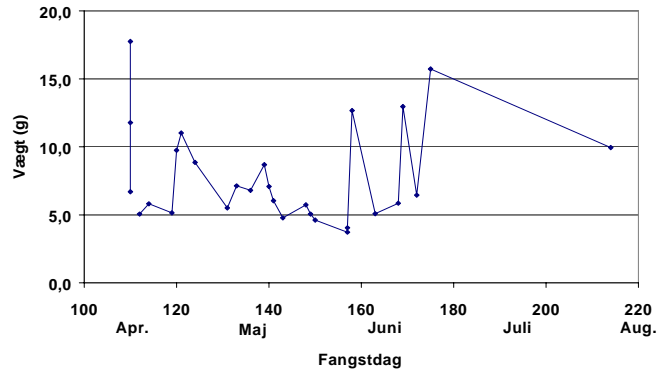
De undersøgte tobis blev fanget med trawl mellem den 20. april 2002 og den 2. august 2002 på fangstrejser med kutteren "E 177 Peter Marlene". Prøverne blev før indfrysning mærket med fartøjets navn, havnekendingsnummer, dato, klokkesæt, slæb nummer, position og eventuelt en positionsbeskrivelse. Fiskene blev indfrosset hele og urensede, bortset fra de første prøver fra 20. april, hvor der er indfrosset tobis med og uden hoved.

Længde og vægt

I figur 2 ses den gennemsnitlige længde af tobis som funktion af fangstdagen, mens figur 3 viser vægten af tobis som funktion af fangstdagen. Hvert punkt på kurven er fremkommet som gennemsnit af måling af vægt eller længde på 10 fisk fra den pågældende fangstdag/prøve.



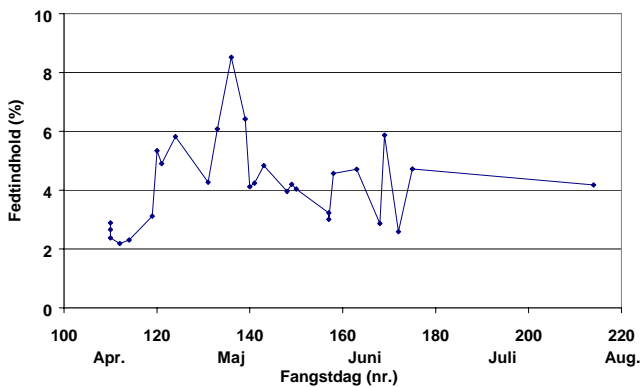
Figur 1. Længde som funktion af fangstdag.



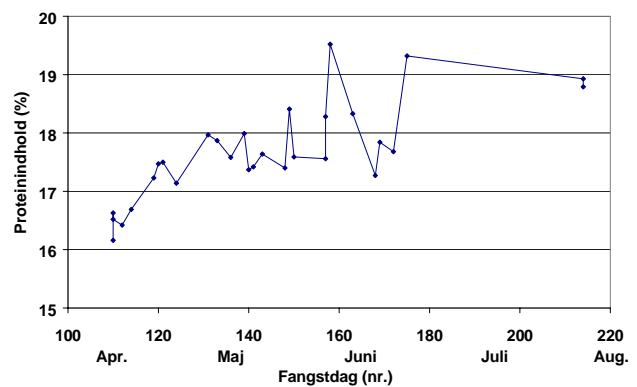
Figur 2. Vægt som funktion af fangstdag.

Tobis fra d. 20.04.02 er ombord blevet opdelt i tre størrelser; små (ca. 150 stk./kg), mellem (ca. 85 stk./kg) og store tobis (ca. 55 stk./kg), hvilket fremgår af de tre punkter fordelt lodret over hinanden. Som det fremgår af figur 2 og 3, befinder de efterfølgende tobisprøver sig på størrelsesniveau med små og mellemstore tobis fra d. 20.04.02, idet kun 3 af de efterfølgende 25 prøver består af tobis, der gennemsnitligt er større end mellemstørrelsen fra opdelingen ombord.

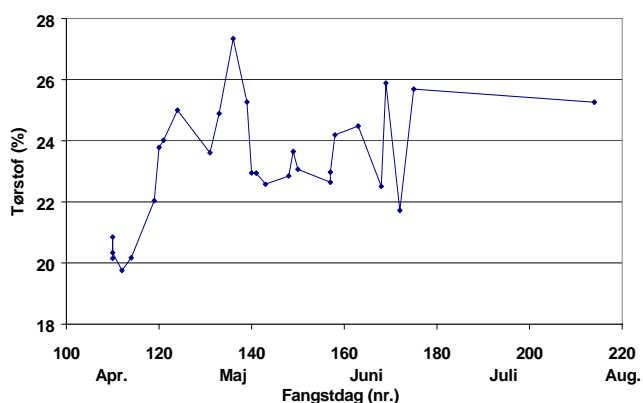
På figur 3, 4, 5 og 6 ses fedt-, protein-, tørstof- og askeindholdet i tobis som funktion af fangstdag i året 2002.



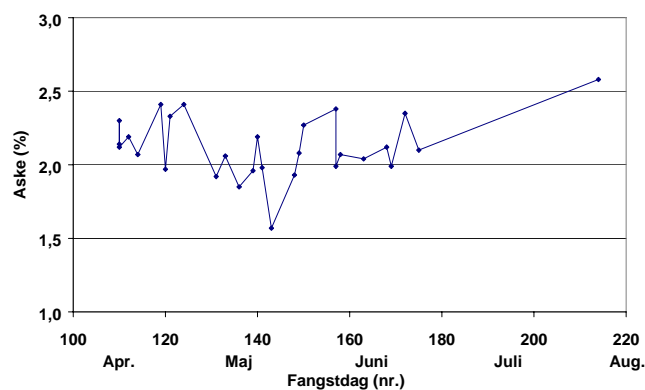
Figur 3. Fedtindhold som funktion af fangstdag.



Figur 4. Proteinindhold som funktion af fangstdag.



Figur 5. Tørstofindhold som funktion af fangstdag.



Figur 6. Askeindhold som funktion af fangstdag.

Figur 3 viser, at fedtindholdet er lavest i april måned og stiger til værdier på ca. 5 % fedt i resten af perioden, dog med et udsving til 8,5 % fedt i maj.

Af figur 4 ses, at proteinindholdet i de undersøgte tobis ligeledes er lavest i april, hvilket tyder på, at tobis tærer på muskelreserven under vinterdvalen. Ved opdeling af tobis i små (>150 stk./kg) og store (<150 stk./kg) er der fundet en mere systematisk sammenhæng mellem fangsttidspunkt og proteinindholdet end afbildet på figur 6. For store tobis er der således fundet en korrelation på $R=0,81$ mellem proteinindhold og fangsttidspunkt, mens korrelationen ved medtagelse af samtlige prøver reduceres til $R=0,74$.

Figur 5 viser tørstofindholdet som funktion af fangstdag. Variationen i tørstofindholdet i prøverne afspejler dels det lave protein- og fedtindhold i tobis efter vinterdvalen i begyndelsen af april og dels stigningen i fedtindholdet i maj. Korrelationen mellem tørstof og fedtindholdet i tobis er $R=0,89$ mens korrelationen mellem tørstof og proteinindhold er på $R=0,68$. Den tydelige sammenhæng mellem tørstof- og fedtindhold ses ved sammenligning af figur 5 og 7.

Ved opdeling i små tobis (>150 stk./kg) og store tobis (<150 stk./kg) forbedres korrelation mellem tørstof og protein for små tobis, idet korrelationen her er på $R=0,88$. Dette antyder, at variationen i tørstof for stor tobis afspejler variation i fedtindholdet, mens variationen i tørstofindholdet for små tobis påvirkes af ændringer i både protein- og fedtindhold.

Askeindholdet i tobis er ca. 2 % i hele prøvetagningsperioden (figur 6).

Med baggrund i tidligere undersøgelser, bl.a. Jensen (1986), der skriver: "Olieindholdet varierer fra 1 % i marts til 10 % i juni", forventes en stærk stigning i fedtindholdet i løbet af første del af fangstperioden. Denne stigning ses kun delvis, idet fedtindholdet forbliver omkring 5 %. Forskellen mellem de forventede og de fundne fedtprocenter skyldes muligvis, at analyserne i denne undersøgelse er foretaget på de spiselige dele af fisken, mens Jensen (1986) og andre forfattere har udført analyser på hele fisk, altså inklusiv hoved og indvolde.

Renset kontra urensset tobis

Spørgsmålet om, af hvordan sammensætningen af tobis varierer, afhængigt af om der analyseres på hel eller rensset fisk, undersøges nærmere ved analyse af prøver fanget i perioden fra april til juni 2002. Resultatet af disse analyser ses i tabel 1.

Tobis Fangst dato		Sammensætning i %			
		Vand	Protein	Fedt	Aske
22. april	Hel	79,2	16,1	1,8	2,9
	Renset	80,2	16,4	2,2	2,2
28. maj	Hel	76,0	16,7	4,1	2,6
	Renset	76,3	18,4	4,2	2,1
7. juni	Hel	72,6	18,0	6,8	2,8
	Renset	75,8	19,5	4,6	2,1
18. juni	Hel	71,4	16,9	8,1	2,4
	Renset	74,1	17,8	5,9	2,0

Tabel 1. Kemisk sammensætning af tobis.

Af resultaterne i tabel 1 ses, at fedtindholdet i begyndelsen af tobissæsonen er højest i de spiselige dele af tobis, mens fedtindholdet er størst i hele fisk i juni, hvor fedtindholdet er på 8,1 %. Denne værdi underbygger oplysningerne fra Jensen (1986), hvor der angives et fedtindhold i tobis fra juni på op til 10 %. Det højere indhold af fedt i hel tobis fra juni, kan indikere at tobis deponerer energireserver i form af indvoldsfedt.

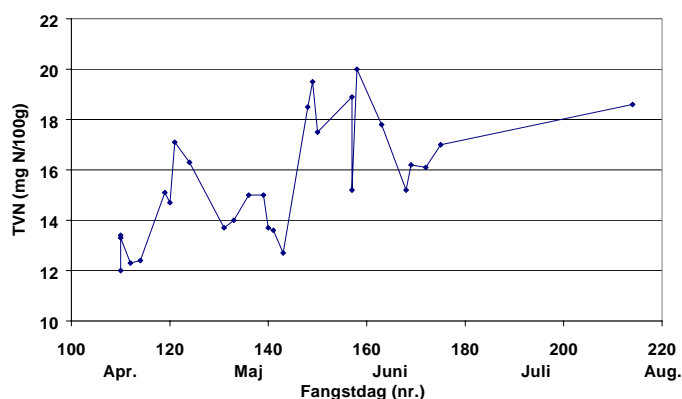
Af analyser af proteinindhold i hele og rensede tobis, fremgår det, at der er et højere proteinindhold i rensset tobis end i hel tobis. Dette er forventet, da den rensede fisk fortrinsvist består af muskel. Det ses endvidere, at der sker en opbygning af muskelmasse under tobissæsonen, idet proteinindholdet stiger.

Vandindholdet i tobis falder i løbet af perioden. Stigningen i tørstofindholdet skyldes de omtalte stigninger i fedt- og proteinindhold og underbygger teorien om, at tobis tærer på såvel fedt- som muskelreserverne under vinterfasten.

Askeindholdet er højere i prøver på hel tobis end i rensset tobis. Der ses endvidere et ganske svagt fald i askeindholdet i hele tobis over tobissæsonen, hvilket muligvis kan forklares med, at askeindholdet udgør en mindre og mindre del af det samlede tørstofindhold.

TVN

TVN-indholdet i tobisprøverne varierer fra 12 til 20 mg N/100 g prøve, hvilket ses af bilag A og figur 19, der viser indholdet af TVN som funktion af fangst dag.



Figur 9. TVN-indholdet som funktion af fangst dag.

Variationer i TVN-indholdet på forskellige fangstdage kan eksempelvis skyldes forskelle i fødeoptag eller andre naturlige forhold, ligesom variationen kan skyldes forhold omkring fangst, opbevarings-temperatur eller indfrysning som Højmarklaboratoriet ikke er bekendt med.

Grænseværdien for TVN i konsumfisk er mellem 25 og 35 mg N/100 g fiskekød, afhængig af fiskearten i henhold til "Bekendtgørelse nr. 806 af 22/10 1997 om omsætning, tilvirkning m.v. af fisk og fiskevarer i land". Da den højeste TVN-værdi er på 20 mg N/100 g tobis, er samtlige fundne TVN værdier på et niveau, der vil være acceptabelt med henblik på konsum.

Da autolyse vil bevirke en øget dannelse af flygtige kvælstofforbindelser, bør det i fremtiden undersøges, om der er sammenhæng mellem antallet af bugsprængte tobis/kg og et relativt højt indhold af TVN.

Konklusion

Størrelsen på de undersøgte tobis varierer fra 56 stk./kg til 269 stk./kg. Der er fundet en god sammenhæng mellem længde og vægt, hvilket betyder at størrelsessortering kan foregå efter begge parametre. Størrelsessortering kan blive aktuelt, for at kunne imødekomme efterspørgsel på tobis af ensartet størrelse eller sammensætning til bestemte formål.

Ud fra sammensætningen af tobis ses, at tobis, der fanges først på sæsonen, har et lavere tørstofindhold end tobis, der fanges senere på sæsonen. Tørstofindholdet stiger som følge af en stigning i fedt- og proteinindholdet i perioden, mens askeindholdet er konstant. Med hensyn til fedtindholdet i prøverne, er der fundet et lavere indhold end forventet, hvilket kan skyldes, at der i disse forsøg er analyseret på spiselige dele af tobis, mens den litteratur, der er brugt til sammenligning refererer til analyser på hel fisk. Dette underbygges delvist af analyser på hel tobis, der viser, at fedtindholdet er større i hel tobis end fedtindholdet i de spiselige dele af tobis, fanget i juni.

TVN-indholdet i prøverne varierer fra 12 til 20 mg N/100g og indholdet af frie fedtsyrere varierer fra 0-5 % af fedtindholdet. TVN indholdet var i samtlige prøver under de grænseværdier, der findes i lovgivningen for andre konsumfiskearter.

Der er fundet parasitter i 14 % af de undersøgte tobis. Parasitterne er fundet i indvoldene, men ikke i de spiselige dele. Parasitterne er dræbt ved frysning.

Tobis har en karakteristisk egenlugt, der kan beskrives som vådt metal. Yderligere har tobis en delikat smag.