

133320

Landbouwtijdschrift nr. 5, september-oktober 1976
Landbouwtijdschrift nr. 5, september-oktober 1976
Landbouwtijdschrift nr. 5, september-oktober 1976
Landbouwtijdschrift nr. 5, september-oktober 1976

Koelen van voorverpakte vis met koolzuursneeuw

W. VYNCKE en H. DEVRIENDT

Ministerie van Landbouw
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Kommissie voor Toegepast Wetenschappelijk
Onderzoek in de Zeevisserij (T.W.O.Z.) (*)
Werkgroepen : « Behandeling Vis » en
« Visverwerkende Bedrijven - Voorverpakking Vis » (I.W.O.N.L.) (**)
Ankerstraat, 1 - 8400 Oostende

(*) Voorzitter : F. Llievens, Directeur-Generaal.

(**) Onderzoekingen verricht op het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. - Gent).

Koelen van voorverpakte vis met koolzuursneeuw

W. VYNCKE en H. DEVRIENDT

Ministerie van Landbouw
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Kommissie voor Toegepast Wetenschappelijk
Onderzoek in de Zeevisserij (T.W.O.Z.) (*)
Werkgroepen : « Behandeling Vis » en
« Visverwerkende Bedrijven - Voorverpakking Vis » (I.W.O.N.L.) (**)
Ankerstraat, 1 - 8400 Oostende

(*) Voorzitter : F. Lievens, Directeur-Generaal.

(**) Onderzoekingen verricht op het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. - Gent).

SAMENVATTING

De toepassingsmogelijkheden van koolzuursneeuw voor het snel afkoelen en koel houden van voorverpakte vis werden uitgetest. Het procédé bleek doeltreffend te zijn. Voor het vlug afkoelen van vis is ca 5 % koolzuursneeuw nodig.

Voor het koel houden tijdens het transport is ca 10 % nodig wanneer de buitentemperatuur de 10° C niet overschrijdt ; bij hogere temperaturen moet 20 % worden toegevoegd.

1. INLEIDING

De verkoop van verse vis onder voorverpakte vorm is de jongste jaren sterk toegenomen mede door het stijgend aantal grootwarenhuizen die het zelfbedieningssysteem toepassen.

Tijdens de diverse bewerkingsfazen van de vis stijgt de temperatuur onvermijdelijk en bereikt meestal waarden in de omgeving van 10° C (1). Indien het produkt niet snel wordt gekoeld, verhoogt de activiteit van de psychrotrofe mikroflora aanzienlijk waardoor het bederf van de vis versneld wordt. Men heeft er dan ook belang bij de vis zo vlug mogelijk terug af te koelen tot temperaturen die zo dicht mogelijk de 0°C benaderen. Verder dient te worden benadrukt dat de maximale opslag- en transporttemperatuur van verse vis in diverse landen gereguleerd is of het in een nabije toekomst zal worden, o.m. ook in België. Meestal wordt een temperatuur van 4°C als maximaal beschouwd, daar de eventueel aanwezige pathogene kiemen zich boven deze temperatuur kunnen ontwikkelen (2).

Voor niet-voorverpakte vis is ijs het meest efficiënte en goedkoopste koelmiddel. Voor voorverpakte vis is het echter moeilijk te gebruiken, daar men meestal om verkooptechnische redenen verkiest de verpakkingen niet vochtig te maken. De snelle koeling van dit produkt stelt dan ook problemen.

Het transport van voorverpakte vis biedt geen speciale moeilijkheden wanneer gekoelde wagens worden gebruikt. Wanneer dit evenwel niet het geval is, bv. wanneer kleinere partijen vis samen met andere niet-gekoelde produkten worden vervoerd, dient een uitwendige koudebron te worden voorzien.

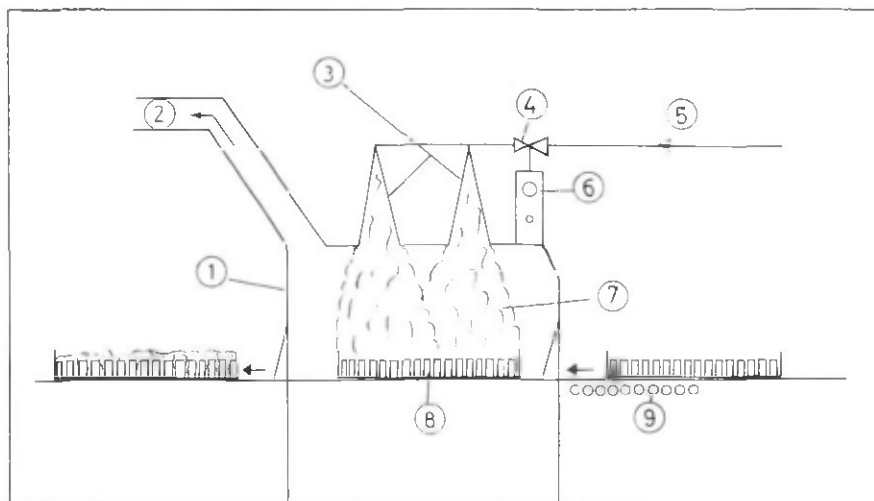
Voor de snelle koeling van dierlijke produkten heeft koolzuursneeuw de jongste jaren meer en meer ingang gevonden. Het wordt door middel van

een bijzonder sproeisysteem (o.m. het procédé « Snowhood ») op het produkt aangebracht. Figuur 1 geeft de werking van de installatie schematisch weer (3).

Bij het expanderen van vloeibaar koolzuur, bewaard bij een temperatuur van -18°C en een druk van 20 bar, ontstaat koolzuurgas en koolzuursneeuw dat 90 % van het koeffect bezit. In de « sneeuwkap » vindt onder invloed van centrifugaalkrachten een scheiding plaats van sneeuw en gas. Het gas wordt naar buiten afgevoerd; de sneeuw wordt rechtstreeks op de onder de sneeuwkap doorgaande produkten gespoten. In de praktijk duurt dit ca 6 seconden.

Om de doeltreffendheid en aanvaardbaarheid van dit nieuwe procédé voor het afkoelen en koel houden van voorverpakte verse vis na te gaan, werden twee reeksen laboratoriumproeven uitgevoerd. In de eerste reeks werd speciale aandacht besteed aan de koelsnelheid, terwijl in de tweede reeks de evolutie van de bewaar temperatuur werd bestudeerd.

FIGUUR 1. — Schema van het koelapparaat met koolzuursneeuw



1. Sneeuwkap
2. Uitlaatgassen
3. Koolzuursneeuwexpansiehoornen
4. Solenoïdekraan
5. Vloeibare CO_2
6. Controle-eenheid en timer
7. Koolzuursneeuw
8. Voorverpakte vis
9. Transportband

2. EXPERIMENTELE GEGEVENS

- Produkt en verpakking : kabeljauwfilets werden per 500 g in polystyreen-schaaltjes van 18 x 13, 5 x 3 (L x B x H) cm gebracht die dan met PVC-rekfolie werden overtrokken. Tien schaaltes werden vertikaal in een van een deksel voorziene kist van 45 x 29 x 16 cm (binnenafmetingen) uit geëxpandeerd polystyreen (dikte 1,5 cm) gebracht.
- Koolzuursneeuw : werd bekomen met een expansiehoorn (van het type gebruikt bij brandblusapparaten), die door een rubberslang aan een koolzuurfles verbonden was. De verpakte vis werd op de balans geplaatst en met koolzuursneeuw bespoten totdat het gewenste gewicht bereikt was.
- Temperatuurmeting : de temperatuur van de vis in het midden en langs de zijde van de kist werd met termokoppels kontinu geregistreerd.
- Uitvoering : voor de eerste reeks proeven werden respectievelijk 0,25 en 0,50 kg koolzuursneeuw aangebracht. De temperatuur van de vis was 10°C. De gesloten kisten werden dan in een koelruimte bij 0°C geplaatst. Voor de tweede reeks proeven werden twee hoeveelheden sneeuw (0,5 en 1 kg), twee opslagtemperaturen (10 en 18°C) en twee begintemperaturen van de vis (0° en 10°C) gekozen.

3. RESULTATEN EN DISKUSSIE

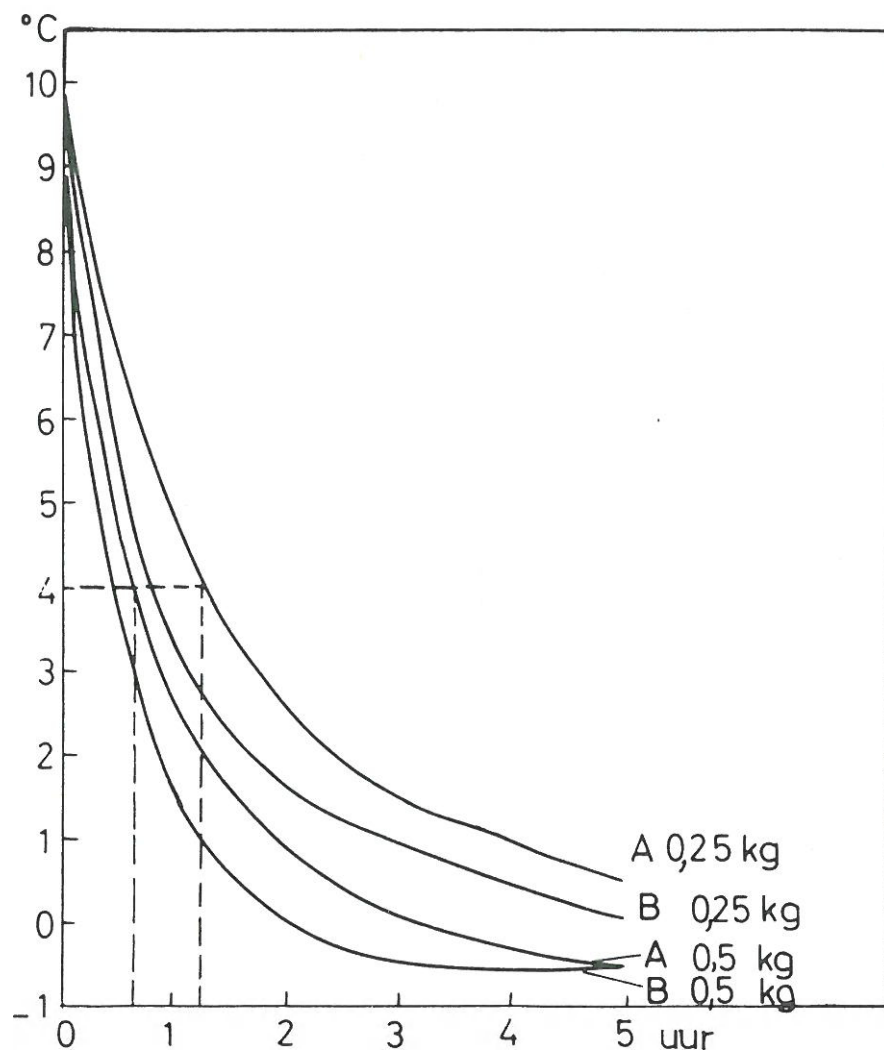
3.1. Koelsnelheid

Uit figuur 2, die de evolutie van de diverse temperaturen aangeeft, volgt dat de koelsnelheid groot is. Met 0,25 kg CO₂ wordt 4°C in het warmste gedeelte van de kist (zijkant) na 75 min (0,25 kg CO₂) of 40 min (0,5 kg CO₂) bereikt. Een temperatuur van 2°C, die meer aan de veilige kant ligt, wordt respectievelijk na 140 en 75 min bereikt.

Wanneer het produkt niet verder met CO₂ moet worden koelgehouden en hetzij in een koelruimte, hetzij in een gekoelde vrachtwagen wordt geplaatst, is een kleine hoeveelheid koolzuursneeuw dan ook voldoende (0,25 kg). Ook door theoretische beschouwingen komt men tot hetzelfde besluit. Een kg koolzuursneeuw bevat in het temperatuurtraject —79°C (sublimatietemperatuur bij atmosferische druk) tot 2°C ca 630 kJ (150 kcal). Anderzijds is het enthalpieverschil voor 5 kg kabeljauw tussen 10° en 2° C 146 kJ (35 kcal) (4), hetgeen overeenkomt met 0,233 kg koolzuursneeuw.

Door de zeer lage temperatuur van de koolzuursneeuw treedt een lichte oppervlakkige bevroering van een aantal pakjes op (« korstvorming »). Dit fenomeen verdwijnt echter vlug en er werd vastgesteld dat noch het uitzicht van de voorverpakte vis, noch de kwaliteit en houdbaarheid in het gedrang kwamen.

FIGUUR 2. — Koelsnelheid van 10 x 0,5 kg vis in kist uit geëxpandeerd polystyreen met 0,25 of 0,50 kg koolzuursneeuw

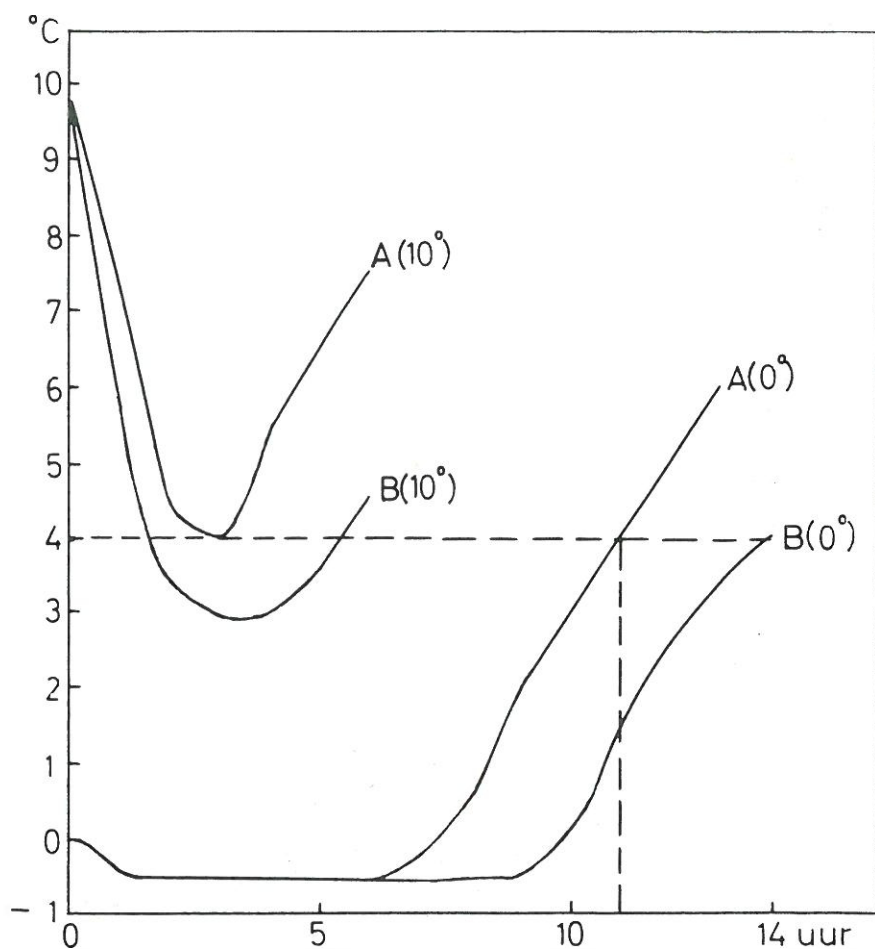


A : zijkant
B : midden

3.2. Opslagtemperaturen

De temperatuurkurven van de diverse proeven zijn in figuren 3 tot 6 afgebeeld. Hierbij zijn vooral de kurven A voor de praktijk van belang, daar de zijkant van de kist het deel is dat het vlugst opwarmt. Volledigheidshalve en ter vergelijking werden evenwel eveneens de kurven B (midden van kist) weergegeven.

FIGUUR 3. — Temperatuurverloop van vis (10 x 0,5 kg in kist uit geëxpandeerd polystyreen) na toevoeging van 0,5 kg koolzuursneeuw; begintemperatuur vis 0° en 10°C; buitentemperatuur 18°C



A : zijkant
B : midden

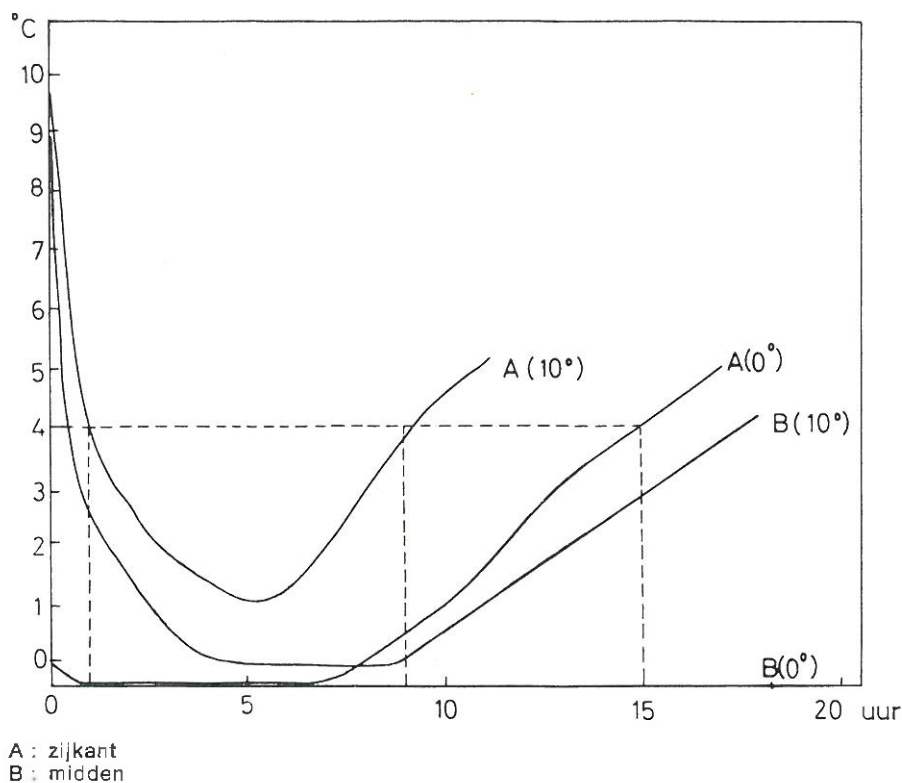
De bespreking van de resultaten werd hier om praktische redenen op een maximumtemperatuur van 4°C gebaseerd. De kurven laten evenwel toe onmiddellijk de terugslag van lagere maximumtemperaturen (bv. 0 of 2° C) vast te stellen.

— *Proefnemingen bij een buitentemperatuur van 18°C*

Uit figuur 3 volgt dat wanneer de begintemperatuur van de vis 10°C is, een hoeveelheid CO₂-sneeuw van 0,5 kg onvoldoende is : de temperatuur komt in het warmste deel van de kist niet beneden de 4°C. Wanneer de vistemperatuur evenwel bij de aanvang 0°C is, laat deze hoeveelheid koolzuursneeuw toe het produkt gedurende 11 uur onder 4°C te houden.

Het toevoegen van 1 kg CO₂ (figuur 4) kan vis met een begintemperatuur van 10°C in ca 1 uur tot 4°C afkoelen (zijkant) ; deze temperatuur wordt dan gedurende 8 uur niet meer overschreden. Wanneer van vis op 0°C wordt vertrokken, wordt deze temperatuur pas na 15 uur in het warmste gedeelte van de kist bereikt.

FIGUUR 4. — Temperatuurverloop van vis (10 x 0,5 kg in kist uit geëxpandeerd polystyreen) na toevoeging van 1 kg koolzuursneeuw ; begintemperatuur vis 0° en 10°C ; buitentemperatuur 18°C



— Proefnemingen bij een buitentemperatuur van 10°C

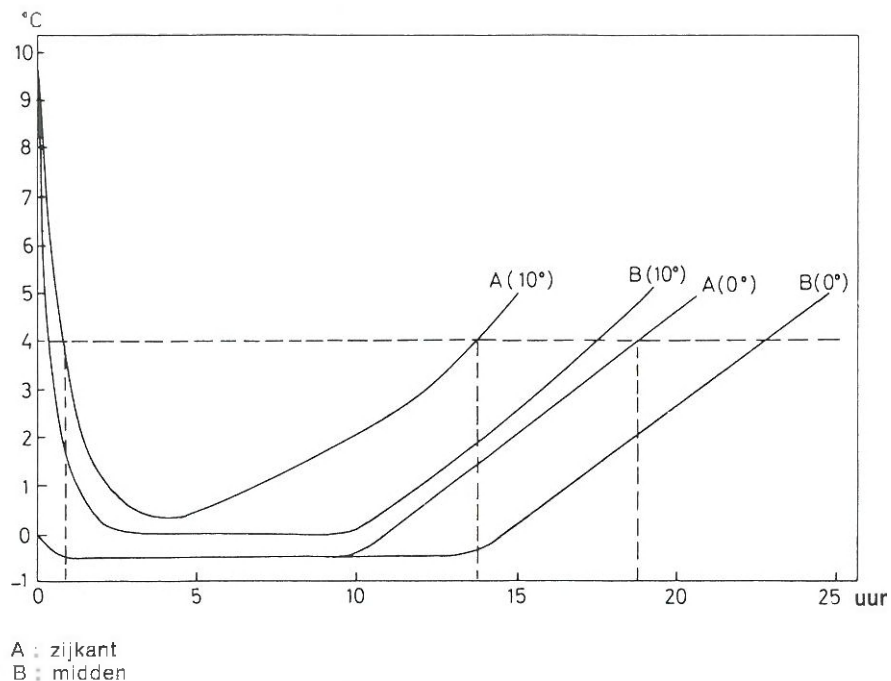
Figuur 5 toont aan dat een temperatuur van minder dan 4°C gedurende 14 uur wordt behouden met 0,5 kg koolzuur, wanneer de begintemperatuur van de vis 10° bedraagt. Zoals in de vorige proeven werd deze temperatuur in ca 1 uur tot 4°C verlaagd. Met vis op 0°C kunnen de 4°C gedurende 19 uur worden behouden.

Wanneer 1 kg koolzuursneeuw wordt toegevoegd (figuur 6), blijft de temperatuur gedurende 24 uur onder de 4°C wanneer de begintemperatuur van de vis 10°C is. Voor 0°C is dit ongeveer 31 uur.

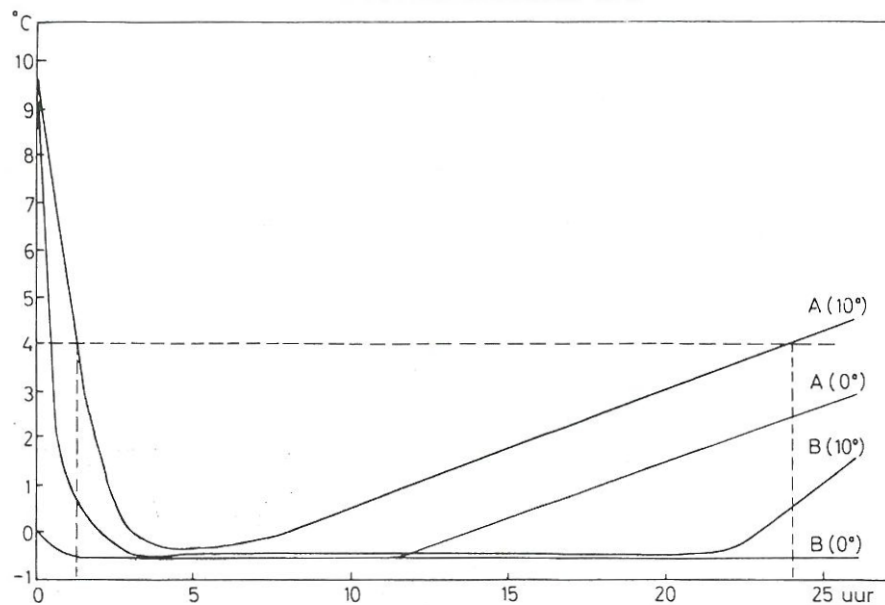
4. BESLUITEN

Koolzuursneeuw kan voor het vlug afkoelen van voorverpakte vis worden gebruikt. Hiervoor is een kleine hoeveelheid (0,25 kg per 5 kg) voldoende.

FIGUUR 5. — Temperatuurverloop van vis (10 x 0,5 kg in kist uit geëxpandeerd polystyreen) na toevoeging van 0,5 kg koolzuursneeuw ; begintemperatuur vis 0° en 10°C ; buitentemperatuur 10°C



FIGUUR 6. — Temperatuurverloop van vis (10 x 0,5 kg in kist uit geëxpandeerd polystyreen) na toevoeging van 1 kg koolzuursneeuw ; begintemperatuur vis 0° en 10°C ; buitentemperatuur 10°C



A : zijkant
B : midden

Het kan eveneens als uitwendige koudebron tijdens het transport worden gebruikt. Indien de buitentemperatuur de 10°C niet overschrijdt, is 0,5 kg per 5 kg vis niet voldoende ; bij hogere temperaturen moet 1 kg worden toegevoegd.

Er valt op te merken dat de hier vermelde resultaten gelden voor vis verpakt in de hier beschreven proefomstandigheden. Voor andere gevallen dienen de optimale toepassingsvoorwaarden van koolzuursneeuw in de praktijk te worden getest.

BEDANKING

Dit onderzoek werd uitgevoerd met de steun van het Instituut voor Aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw.

Wij bedanken de heren Ledent en Marler (Air Liquide, Luik) voor de technische hulp verleend tijdens deze proeven.

SUMMARY

The applicability of carbon dioxide snow for the quick refrigeration and low temperature transport of prepacked fish was tested. The system appeared to be efficient.

For rapid cooling of fish about 5 % carbon dioxide snow is required. For refrigerated transport ca 10 % should be added when the outside temperature does not exceed 10°C. At higher temperature, 20 % is necessary.

BIBLIOGRAFIE

- (1) HOVART, J., VANDAMME E. en VYNCKE W. : *Landbouwtijdschrift* 17, 647 (1964).
- (2) LISTON, J., MATSCHES, J. en BAROSS J. : in : *Fish Inspection and Quality Control*, Ed. R. Kreuzer (FAO), Fishing News (Books) Ltd London, 246 (1971).
- (3) ABBEY, J. : *Food Manufacture* 49 (7), 35 (1974).
- (4) PLANK, R. : *L'utilisation du froid dans les industries alimentaires*, Dunnod, Paris, 272 (1965).

B 2290