

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER

Serie Teknologiske undersøkelser

*(Reports on Technological Research concerning Norwegian Fish Industry)*

*Vol. II. No. 6.*

Published by the Director of Fisheries

# Undersøkelser av „hmel”

*(Analysis of „whole meal”)*

Av

KÅRE BAKKEN

1 9 5 2

---

*A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen*



Siden »hmel« d. v. s. mel som inneholder alle vannløselige bestanddeler i silda er innført som en egen melkvalitet er det blitt spørsmål om å finne en analysemetode som kan avgjøre hvorvidt et mel kan sies med sikkerhet å være et hmel og ikke f. e. være oppblandet med et vanlig mel.

Siden forskjellen på et hmel og et vanlig mel er at produksjonen av et hmel foregår uten limvannstap skulle det være nærliggende å basere kontrollmetoden på melets innhold av limvannstørstoff, d. v. s. vannløselig protein. Et vanlig mel vil også inneholde en viss mengde oppløselig protein da presskaken normalt har et vanninnhold på 50—60 g/100 g og således inneholder en del limvannstørstoff som blir i melet. Spørsmålet er om forskjellen på de to meltypers innhold av limvannstørstoff er stor nok til å avgjøre hvorvidt et mel med sikkerhet kan sies å være av den ene eller andre typen.

For å få et innblikk i innen hvilke grenser innholdet av vannløselig protein kan variere i de to meltypene og for å få fastlagt hvilke krav m. h. t. vannløselig protein man bør stille til et mel for at det kan bli godkjent å være av kvaliteten »hmel« er det i løpet av de siste par år blitt utført en del analyser av hmel og vanlig mel. Bestemmelse av »vannløselig protein« er foreslått bare i den hensikt å kunne avgjøre hvorvidt et mel er et »hmel« eller ikke, uten dermed å ta standpunkt til hvorvidt vannløselig protein er en kvalitetsfaktor i og for seg. Indirekte kan man imidlertid slutte at et mel med høyt innhold av vannløselig protein også vil ha et høyt innhold av andre vannløselige faktorer som ved foringsforsøk har vist seg å være av stor betydning for verdien av et mel, forutsatt at disse stoffene ikke ødelegges under produksjonen. En av disse faktorer er riboflavin og det er derfor mulig at bestemmelse av riboflavin vil gi et bedre uttrykk for »hmelkvalitet« enn vannløselig protein. Det er derfor utført bestemmelse av riboflavin i en del prøver, vesentlig hmel. For å få et innblikk i, i hvilken grad de vannløselige proteinstoffer er nedbrutt ble utført en del bestemmelser av amin-N i melekstraktene. Bestemmelsene er utført ved formoltitrering og resultatet korrigert for innhold av ammoniakk som jo titreres samtidig med frie aminogrupeer ved formoltitreringen.

Hva selve metoden for bestemmelse av vannløselig protein angår er det forskjellige modifikasjoner som kan komme på tale. Ved framstilling av et ekstrakt av mel er det sikkert mange faktorer som innfluerer på den mengde som lar seg ekstrahere. Forholdet mellom mel og vannmengde, ekstraksjonstid, temperatur, pH, saltinnhold osv. er sikkert faktorer som kan ha innflytelse på ekstraksjonen. En er blitt stående ved følgende framgangsmåte for ekstraksjon av vannløselige bestanddeler i sildemel:

50 g finmalt mel slemmes opp med 240 ml vann og oppslemmingen veies. Så reguleres pH til ca. 5,2 og der varmes opp i kokende vannbad  $\frac{1}{2}$  time. Etter avkjøling justeres pH på nytt og det fordampete vann erstattes. Så filtreres gjennom grovt filter, eller centrifugeres. Dette forhold mellom mel og vann skulle gi et ekstrakt av helmel med et tørrstoffinnhold som omtrent skulle tilsvare tørrstoffinnholdet i limvann. Ved omregning fra ekstrakt til mel har vi gått ut fra at 50 g mel + 240 ml vann gir 250 ml oppløsning av de vannløselige stoffene. Dette vil selvsagt variere en del avhengig av melets vanninnhold og mengde som ekstraheres, men noen stor feil er det vel liten sjangse for at man begår. Hvis man istedenfor å veie ekstraherer i en målekolbe og etter avkjøling fyller opp til merket begår man den feil at man ikke tar hensyn til det volum det uoppløste melet inntar. Regulering av ekstraktens pH til en bestemt verdi har en funnet nødvendig da oppløseligheten av protein som kjent er avhengig av pH og ekstrakter av sildemel kan variere nokså meget i surhetsgrad. pH 5,2 (5.0—5.4) er valgt fordi filtreringen foregår lettest ved isoelektrikum.

Bestemmelsene av organisk tørrstoff i ekstraktet kan enten skje ved inndamping og tørring — tørrstoffets innhold av aske må da trekkes fra — eller man kan bestemme innholdet av kvelstoff etter Kjeldahl. For omregning til protein er det da nødvendig å kjenne proteinets gjennomsnittlige kvelstoffinnhold da det ved slike delvis avbyggete og ekstraherte proteiner ikke er sikkert at den vanlige omregningsfaktor 6.25 er riktig.

I det følgende er gjengitt en del analyser av mel etter forskjellige framgangsmåter.

#### *Bestemmelse av amin-N.*

Ekstraktene er framstilt ved  $\text{pH} = 5.2$  av 50 g mel og 240 ml vann. Vannløselig protein er bestemt som askefritt tørrstoff i ekstraktene.

TABELL 1.

	Vannl.protein		Amin-N	
	g/100g	g/100g prot.	mg/100g	g/100g ekstrakt-tørst.
<i>Helmel</i>				
Storsildmel .....	17.1	23.1	361	2.11
— .....	14.9	20.8	295	1.98
— .....	16.7	23.4	296	1.78
Småsildmel .....	14.6	22.4	288	1.98
— .....	21.1	30.6	538	2.55
<i>Vanlig mel.</i>				
Storsildmel .....	5.4	7.5	133	2.46
— .....	6.1	8.2	157	2.57
— .....	6.2	8.2	156	2.50
— .....	5.6	7.7	139	2.49
<i>Småsild.</i>				
November .....	3.2	24.7	65.2	2.02

*Ekstrahering ved forskjellig pH.*

I tabell 2 er ekstraktene av melprøvene framstilt på 2 måter. Prøvene mkr. a) er framstilt av 50 g mel og 240 ml vann og tilsetning av syre for regulering av pH slik som nevnt tidligere. De som er mkr. b) er framstilt av 10 g mel, ekstrahert med vann uten syretilsetning og etter avkjøling fyllt opp til 250 ml. Ekstraktens innhold av protein er bestemt både etter Kjeldahl og som askefritt tørrstoff. Videre er bestemt innhold av riboflavin, som er angitt som  $\mu\text{g/g}$  tørrstoff.

TABELL 2.

	pH av ekstraktene	Vannløs.protein g/100g protein		Riboflavin $\mu\text{g/g}$
		Kjeldahl	Tørrstoff	
<i>Helmel, type A.</i>				
Prøve 1. .... a	5.42	21.3	20.7	11.0
..... b	6.34	24.3	22.5	
Prøve 2. .... a	5.30	22.7	22.5	11.6
..... b	6.55	24.4	23.1	
Prøve 3. .... a	5.52	20.4	20.1	13.4
..... b	6.90	23.9	21.7	
Prøve 4. .... a	5.45	21.1	21.4	13.0
..... b	6.46	22.7	22.8	

	pH av ekstraktene	Vannløs.protein g/100g protein		Riboflavin µg/g	
		Kjeldahl	Tørrstoff		
<i>Helmel, type B.</i>					
Prøve 1 . . . . .	a	5.37	19.8	20.7	10.3
	b	5.63	18.7	19.2	
Prøve 2 . . . . .	a	5.46	21.7	21.9	11.1
	b	5.62	21.2	20.8	
Prøve 3 . . . . .	a	5.44	20.7	20.5	10.7
	b	5.68	20.4	19.9	
Prøve 4 . . . . .	a	5.05	20.9	21.1	10.3
	b	5.36	20.5	20.2	
Prøve 5 . . . . .	a	5.15	19.8	19.9	9.4
	b	5.31	19.7	18.9	

*Andre analyser.*

Tabell 3 gjengir en del andre analyser av oppløselig protein i sildemel,

TABELL 3.

	Oppl.prot.	Total prot.
	g/100g prot.	g/100g
<i>Helmel, type A.</i>		
Storsildmel 1946 . . . . .	20.8	71.8
— 1948 . . . . .	23.4	71.5
— 1948 . . . . .	23.1	—
— 1949 . . . . .	25.8	73.8
— 1949 . . . . .	18.7	72.5
<i>Helmel, type B.</i>		
Storsildmel 1949 . . . . .	19.2	73.0
— 1949 . . . . .	17.5	68.2
— 1949 . . . . .	21.1	67.2
— 1950 . . . . .	19.8	72.1
— 1950 . . . . .	20.8	68.6
— 1950 . . . . .	17.4	68.8
— 1950 . . . . .	21.5	68.5
— 1950 . . . . .	19.2	69.3
<i>Fet- og småsildmel.</i>		
August 1948 . . . . .	22.4	65.3
Oktober 1948 . . . . .	30.6	68.8
November 1948 . . . . .	20.7	70.9
August 1949 . . . . .	17.2—19.0	58—60

*Diskusjon av analyseresultatene.*

Av tabell 1 framgår av innholdet av amin-N i et helmel normalt ligger på ca. 300 mg N/100 g og i et vanlig mel på ca. 150.

Av de vannløselige organiske stoffer ved pH = 5,2 vil amin-N utgjøre 2—2,5 g/100 g eller hvis man regner om til protein og benytter faktoren 6,25 vil aminene utgjøre 12,5—15,6 % av proteinet.

Av tabell 2 framgår at det ikke er noen vesentlig forskjell mellom resultatene for oppløselig protein bestemt etter Kjeldahl og bestemt som organisk tørrstoff. For mel av type A spiller regulering av pH en viss rolle mens resultatet for mel av type B er praktisk talt det samme. Ekstraktene av mel av type B viste da også uten pH-regulering en bemerkelsesverdig lav pH. For fiskemel er der funnet en atskillig større pH-avhengighet, og det vil i alminnelighet være det sikreste ved bestemmelse av oppløselig protein at man regulerer pH til en bestemt verdi.

Av de gjengitte analyser framgår at innholdet av oppløselig protein i et helmel normalt kan variere fra ca. 17—24 g/100 g protein, mens et vanlig mel normalt inneholder 6—7 %. Bestemmelse av oppløselig protein skulle derfor være en sikker metode til å avgjøre hvorvidt et mel er et helmel eller et vanlig mel. Grensen for innhold av oppløselig protein bør antakelig settes ved 17—18 g/100 g protein for sildemel. Også innhold av riboflavin vil kunne avgjøre hvorvidt et sildemel er av den ene eller andre typen. Analyser av vanlig sildemel viser normalt et innhold av riboflavin på 5—6  $\mu\text{g/g}$  mens et helmel bør inneholde 10—12  $\mu\text{g/g}$ .

*Summary.* „Whole-meal” is a term used for herring produced in such a way as to incorporate the solid matter of the „stick water” into the meal.

Feeding experiments have showed that „whole meal” contains the same growth stimulating factors as „condensed fish-solubles”, and thereby an increased interest for the production of this type of herring meal has arisen in Norway. This has led to the demand for an analytical method to differentiate between the two types of herring meal.

We have not as yet information as to which growth promoting factor gives the best analytical indicator for the identification of the quality of the meal. The described method is merely an analytical means to differentiate between the two types of meal. The method employs determination of the content of „water-soluble protein” of the meals which is found to be 17—24 g per 100 g protein of „whole meal”, against 6—7 g per 100 g of common herring meal.

Formoltitration of the water extracts of the meals was also found to be a useful method to identify the type of meal.

Chemical determinations of riboflavin showed „whole meal” to contain 10—12  $\mu\text{g}$  per g as against 5—6  $\mu\text{g}$  per g of common herring meal.