



23. JUNI

NR. 668

### Hæmatologiske og klinisk-kemiske undersøgelser på minkhvalpe fodret med fersk og frossen sildeaffald

Af Asbjørn Brandt

Statens Husdyrbrugsforsøg, afd. for pelsdyr

Georg Hillemann

Nordjysk Pelsdyrforsøgsfarm A.m.b.a., Løkken

Effekten af forskelligt behandlet affald fra sild (*Clupea harengus*) på pastelhvalpe i sidste del af vækstperioden blev undersøgt i et fodringsforsøg på Nordjysk Pelsdyrforsøgsfarm A.m.b.a. 16% af foderet blev erstattet med henholdsvis fersk/iset, fersk/ensileret, frossen og fersk/frossen sildeaffald.

Der blev ikke registreret forskelle i tilvækst eller pelsegenskaber som følge af forøgsbehandlingerne.

Minkenes alpha-tocopherol-status, målt som plasmaindholdet, og membran integritet – indirekte målt som plasmaindholdet af endoplasmatiske enzymer – blev ikke påvirket af sildeaffaldsbehandlingen; herunder eventuelle forskelle i fedtsyernes oxidationsgrad.

#### Indledning

Fiskeaffald, hovedsagelig kommende fra torsk og hel industrifisk, er blandt de vigtigste og hyppigst anvendte foderemner i almindeligt dansk minkfoder.

Da den danske sildeaffaldsmængde er øget i takt med sildefiskeriet, er det naturligt at undersøge dets anvendelighed som supplement til minkfoder.

Imidlertid har sild (*Clupea harengus*) erfaringsmæssigt været vanskeligt at administrere som minkfoder p.g.a. af dets store olie og thiaminase-indhold.

Nyere undersøgelser har dog vist at sildeaffald, såfremt det er konserveret straks efter til-

virkningen, kvalitetsmæssigt burde være egnet som et alternativt minkfoder (Clausen, 1984).

På Nordjysk Pelsdyrforsøgsfarm A.m.b.a. blev der derfor gennemført et fodringsforsøg med det formål at undersøge effekten af forskelligt behandlet sildeaffald på mink i vækstperioden.

Både erfaringer fra praksis og forsøg har påvist fiskeoliens specielle fysiologiske effekt som følge af det høje indhold af let oxyderbare polyumættede fedtsyrer (Brandt, 1984).

Således har iblanding af syntetisk antioxydant, samt tilsætningen af E-vitamin vist sig at være nødvendig for at undgå peroxydering i henholdsvis foderfedtet og endogent i minken.

På denne baggrund ønskedes det, udover de almindelige produktionsmæssige egenskaber, undersøgt om sildeaffald havde nogen effekt på bl.a. E-vitaminstatus og alm. klinisk-kemiske parametre der afspejler bl.a. cellemembran holdbarheden/status.

### Materiale og metoder

Den 22.11.1984 blev der udtaget blodprøver fra 10 tilfældigt udvalgte han-pastel-minkhvalpe pr. hold i holdene, 1, 2, 3 og 4 der blev fodret med henholdsvis 16% fersk/iset, fersk/ensileret, frossen og fersk/frossen sildeaffald.

Foderplanerne er vist i tabel 1.

Alle blodprøver blev udtaget ved hjertepunktur under anæstesi med Althesin (2 ml/kg mink i.p.).

Fuldblod (K-EDTA stabiliseret) blev anvendt til bestemmelse af blodets indhold af røde- og hvide blodlegemer (elektronisk tælling, Linson) samt bestemmelse af hæmatokrit (3000 r.p.m. i 3 min.), hæmoglobin (cyanomethæmoglobin), middel celle volumen og middel celle hæmoglobin (elektronisk bestemmelse, Linson).

Differentialtælling blev foretaget på May-Grünwald farvede blodudstrygningspræparater. Plasma (Na-heparin stabiliseret) blev anvendt til bestemmelse af blodets indhold af muskel enzymet CK (CE) og organ enzymerne ASAT og ALAT (SCE).

På samme blodprøve blev indholdet af plasma alpha tocoferol bestemt ved HPLC-metoden.

Skindbedømmelsen blev foretaget efter de gængse kriterier på Danske Pelsauktioner modificeret af G. Hillemann.

Gennemsnit og forskelle mellem de målte variable holdene imellem, blev beregnet ved anvendelse af Duncan's multiple range test og GLM proceduren under SAS systemt (UNI-C).

### Resultater og diskussion

I tabel 2 og 3 ses resultaterne af hvalpenes vægt udvikling samt skindbedømmelsen. Generelt er der ingen statistisk sikker forskel mellem holdene. Med hensyn til diskussionen heraf henvises til G. Hillemann's rapport 1985.

**Tabel 1. Foderplaner for undersøgte forsøgshold**

| Hold                              | 1      | 2      | 3      | 4      |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Procentvise sammensætning:</i> |        |        |        |        |
| Torskeafskær . . . . .            | 36     | 36     | 36     | 36     |
| Fjerkræaffald . . . . .           | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Fiskeensilage . . . . .           | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Proteinblanding . . . . .         | 7      | 7      | 7      | 7      |
| Vitaminblanding . . . . .         | 5      | 5      | 5      | 5      |
| Byg . . . . .                     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| Hvedekliid . . . . .              | 2      | 2      | 2      | 2      |
| Sojaskrå . . . . .                | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Fedt . . . . .                    | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Sild, kølet m. is (8:2) . .       | 16     | —      | —      | —      |
| Sild + ensilage (2:1) . . .       | —      | 16     | —      | —      |
| Sild, frossen . . . . .           | —      | —      | 16     | —      |
| Sild, kølet m. frossen (1:1)      | —      | —      | —      | 16     |
| <i>Analyseret indhold:</i>        |        |        |        |        |
| ford. råprotein . . . . .         | 12,98  | 13,35  | 12,98  | 12,86  |
| ford. råfedt . . . . .            | 5,42   | 5,41   | 5,46   | 5,52   |
| beregn. kulhydrat . . . . .       | 6,85   | 6,85   | 6,85   | 6,85   |
| pH . . . . .                      | 5,46   | 5,30   | 5,66   | 5,48   |
| O E Kal. . . . .                  | 138,70 | 140,21 | 139,05 | 139,12 |
| Protein/100 Kal. . . . .          | 9,4    | 9,5    | 9,3    | 9,2    |
| <i>Energi fra:</i>                |        |        |        |        |
| Protein, % . . . . .              | 42     | 42     | 42     | 42     |
| Fedt, % . . . . .                 | 37     | 37     | 37     | 38     |
| Kulhydrater, % . . . . .          | 21     | 21     | 21     | 20     |
| <i>Foderforbrug og foderpris:</i> |        |        |        |        |
| Foderforbrug, kg/dyr . . .        | 27,7   | 27,7   | 27,4   | 27,6   |
| Foderpris, kr./kg . . . . .       | 1,95   | 1,95   | 1,98   | 1,95   |
| Foderpris, kr./dyr . . . . .      | 54,02  | 54,02  | 54,25  | 53,82  |
| <i>Kemisk kvalitet:</i>           |        |        |        |        |
| TVN (% N af total N) . . .        |        | 1,35   |        | 1,41   |
| FFA (% af fedt) . . . . .         |        | 11,42  |        | 10,99  |
| Peroxid (meq/kg fedt) . . .       |        | 10,26  |        | 10,57  |
| Total kim (mill./g) . . . . .     |        | 0,50   |        | 0,67   |

( ) Tallene i parentes angiver forholdet imellem produkterne.

**Tabel 2. Han- og tævehvalpenes tilvækst og slutvægt gennemsnit og SD i parentes**

| Hold                       | 1             | 2             | 3             | 4             |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Slutvægt han (g) . . . . . | 2018<br>(242) | 2055<br>(252) | 2003<br>(272) | 1986<br>(243) |
| Slutvægt hun (g) . . . . . | 1084<br>(125) | 1095<br>(108) | 1093<br>(157) | 1070<br>(130) |
| Tilvækst han (g) . . . . . | 1199          | 1247          | 1173          | 1170          |
| Tilvækst hun (g) . . . . . | 486           | 492           | 470           | 466           |

**Tabel 3. Målte skindbedømmelses kriterier gennemsnit og SD i parentes**

| Hold             | 1      | 2      | 3      | 4      |
|------------------|--------|--------|--------|--------|
| Antal            | 64     | 62     | 63     | 63     |
| Kvalitet, gns.   | 8,48   | 8,50   | 10,30  | 9,70   |
| SD               | (3,89) | (3,87) | (3,23) | (3,55) |
| Størrelse, gns.  | 71,6   | 72,3   | 71,8   | 71,2   |
| SD               | (3,6)  | (3,4)  | (4,0)  | (3,6)  |
| Renhed, gns.     | 10,53  | 9,97   | 9,83   | 10,11  |
| SD               | (3,43) | (5,50) | (3,41) | (2,99) |
| Silk, %          | 14     | 15     | 16     | 25     |
| Flad, %          | 30     | 26     | 33     | 24     |
| Fyld, %          | 16     | 6      | 6      | 11     |
| Flæk:            |        |        |        |        |
| 1                | 30     | 34     | 22     | 29     |
| 2                | 6      | 10     | 8      | 10     |
| 3                | 5      | 2      | 3      | 0      |
| % med skindfejl: |        |        |        |        |
| Bug              | 0      | 2      | 0      | 0      |
| Hofte            | 52     | 53     | 29     | 46     |
| Bid              | 3      | 5      | 6      | 10     |
| Klat             | 2      | 2      | 2      | 3      |
| Grå              | 0      | 2      | 2      | 3      |
| Hvid             | 3      | 0      | 0      | 0      |

I tabel 4 ses resultaterne af den statistiske bearbejdning af blodundersøgelserne. I samme tabel er medtaget referenceværdier for konventionelt fodrede mink af samme genotype og alder (udarbejdet af A. Brandt).

Det væsentligste fysiologiske spørgsmål i undersøgelsen var, om minkens alpha-tocopherol-status ville blive påvirket af forsøgsbehandlingerne, herunder om der var effekt af om sildeaffaldet var kølet eller frossen. I denne sammenhæng er det velkendt at specielt mængden og oxidationsgraden af polyumættet fedt påvirker både cellemembranernes integritet samt dyrets »antioxidative status« herunder alpha-tocopherol-status.

Som det kunne forventes, ud fra de noget moderate forskelle i behandling og iblanding af fiskeprodukter med mange polyumættede fedtsyrer samt deres hygiejniske- og kemiske kvalitet, var der ikke statistisk signifikante forskelle imellem holdene.

**Tabel 4. Blodværdier for pastelhanhvalpe gennemsnit og (SD)**

| Hold                         | 1             | 2             | 3             | 4             | Referencer |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| <i>Målt variabel:</i>        |               |               |               |               |            |
| Plasma tocoferol (myg/l)     | 20.2<br>(3.6) | 19.8<br>(2.7) | 16.5<br>(4.7) | 22.1<br>(6.2) | 16-25      |
| Creatinkinase (mykat/l)      | 3.3<br>(1.1)  | 3.3<br>(1.5)  | 3.0<br>(0.7)  | 4.5<br>(2.7)  | 0.8-3.3    |
| ALAT (mykat/l)               | 2.0<br>(0.4)  | 2.4<br>(0.7)  | 2.1<br>(0.7)  | 2.2<br>(0.6)  | 1.6-3.6    |
| ASAT (mykat/l)               | 1.3<br>(0.2)  | 1.4<br>(0.4)  | 1.4<br>(0.3)  | 1.6<br>(0.3)  | 0.8-2.3    |
| Segmenterede leucocytter (%) | 53<br>(10)    | 52<br>(10)    | 50<br>(9)     | 49<br>(9)     | 40-60      |
| Eosinofile leucocytter (%)   | 0<br>(0)      | 0<br>(0)      | 0<br>(0)      | 0<br>(0)      | 0-5        |
| Lymfocytter (%)              | 42<br>(9)     | 44<br>(10)    | 41<br>(9)     | 45<br>(9)     | 40-55      |
| Erythroblaster (%)           | 2.9<br>(2.3)  | 6.7<br>(2.5)  | 5.9<br>(2.6)  | 5.1<br>(2.7)  | 0.5-5.0    |
| Erytrocytter ( $10^{12}/l$ ) | 8.8<br>(0.6)  | 8.8<br>(0.7)  | 9.2<br>(0.5)  | 9.3<br>(0.3)  | 8.5-9.7    |
| Leucocytter ( $10^9/l$ )     | 7.4<br>(2.3)  | 5.6<br>(0.8)  | 5.9<br>(2.0)  | 5.7<br>(1.2)  | 5.5-8.5    |
| Hæmoglobin (mmol/l)          | 11.5<br>(0.9) | 1.1<br>(0.9)  | 11.7<br>(0.7) | 11.7<br>(0.4) | 9.7-12.6   |
| Hæmatocrit (%)               | 52.1<br>(4.4) | 52.2<br>(3.7) | 52.3<br>(1.4) | 58.6<br>(1.9) | 43-55      |
| Middelcellevolumen (fl)      | 59.2<br>(2.7) | 59.7<br>(2.4) | 61.6<br>(2.0) | 62.9<br>(1.9) | 54-61      |
| Middelcellehæmoglobin (fmol) | 1.3<br>(.06)  | 1.2<br>(.06)  | 1.3<br>(.06)  | 1.2<br>(.06)  | 1.1-1.5    |

Sammenfattende kan det siges at alpha-tocopherol-status hos mink fodret med en blanding af sildeaffald og industrifiskeensilage i en mængde på 26% af total foderet ikke blev påvirket i negativ retning.

Selve det forsøgsmæssige design var ikke det mest velegnede til at give svar på den eventuelle negative effekt af behandlingsfaktorer som frysning og isning samt den produktionsmæssige konsekvens af sildeafskær i kombination med industrifiskeensilage på mink i vækstperioden.

### Konklusion

Ved at erstatte foderet med henholdsvis frosset sildeafskær suppleret med ensilage, hvorefter den totale mængde af sild og industrifisk i foderet udgjorde op til 26%, opnåedes ikke nogen markant effekt de registrerede produktionsmål eller fysiologiske parametre.

Såfremt den kemiske og hygiejniske kvalitet er god har de aprøvede fodertyper ikke nogen negativ produktionsmæssig konsekvens.

### Referencer

- Brandt, A.: Nutritional muscular degeneration syndrome in mink (Clinical Chemical studies). 3rd. Int. Congress for Fur bearing animals. Versailles 1984, 47, 1-9.
- Clausen, T., R. Sandø Lund: Kvalitetsmæssig undersøgelse af behandlet og ubehandlet sildeaf-fald, før og under en belastning. Dansk Pelsdyravlerforening. Faglig Årsberetning. 111-130. 1984.
- Hillemann, G.: Sildeafskær til mink i vækstperioden. Dansk Pelsdyravlerforening. Faglig Årsberetning. 11-20. 1985.