

Nogle Bemærkninger til Klaring af vore Anskuelse om den fysiologiske Grupperdeling af Malkekvægets Foder.

Af Professor *Holger Møllgaard*.

Det er almindeligt bekendt, at man saavel i Videnskab som i Fodringsteknik plejer at inddele Foderet til det malkende Kvæg i to »fysiologiske« Hovedgrupper, alt efter den Anvendelse, der gøres af det i Dyrets Organisme. Vi skelner mellem Vedligeholdelsesfoder og Produktionsfoder.

Denne Adskillelse har ikke blot videnskabelig, men ogsaa praktisk Interesse, fordi den altid maa danne Grundlaget for enhver Beregning af Foderet til det malkende Kvæg.

Som jeg allerede tidligere har omtalt her i dette Tidsskrift er den første Betingelse for Løsningen af det betydningsfulde Problem om den rentable Fodring, et nøje Kendskab til Malkedyrenes egen indre Økonomi eller mere praktisk udtalt: til Foderomkostningerne ved Produktionen af en vis Mængde Mælk (1 Kilo) med gennemsnitlig Sammensætning.

Hvis vi imidlertid overhovedet skal kunne diskutere dette Problem i Almindelighed, kan vi, som jeg ogsaa før har udviklet, ikke nøjes med Værdien for den samlede Mængde Foder, et Malkedyr kræver for at præstere en vis Mælkeydelse. Denne Værdi gælder nemlig kun

for det enkelte Dyr, for hvilket den er bestemt. Skal vore Undersøgelser og Betragtninger have praktisk Interesse og Betydning, maa deres Resultater naturligvis kunne udstrækkes til forskellige Dyr med forskellig Stofskifteintensitet.

At et Dyr kræver større Foder, jo intensere dets Stofskifte er, og at Minimumsomkostningerne ved Mælkeproduktionen derfor er større hos et Dyr med stort end hos et med mindre Stofomsætning, turde være almindeligt bekendt. Da nu imidlertid Intensiteten, Størrelsen af Stofskiftet, hos det enkelte Dyr er afhængig ikke af een, men af flere forskellige Faktorer, som ovenikøbet varierer uafhængigt af hinanden fra Dyr til Dyr, er det indlysende, at vi for at kunne generalisere Problemet, maa dele Stofskiftet i lige saa mange Led, som der findes variable Stofskiftetfaktorer.

Til hver Faktor svarer en vis Stofomsætning i Dyrets Legeme og til hver Stofomsætning medgaar en vis Mængde Foder. Saaledes fremkommer da med tvingende Nødvendighed den fysiologiske Grupperdeling af Foderet, og den gælder for saa vidt ikke blot Malkedyr alene, men f. Eks. ogsaa arbejdende Dyr.

Jeg holder mig nu her til det malkende Kvæg, og Meningen med denne Artikel, som er et Led i det Arbejde Forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske Afdeling for Tiden udfører for at skaffe Klarhed over det indviklede Spørgsmaal om den rentable Fodring, skulde da være den, at vise, at den almindeligt brugte Grupperdeling ikke er ganske heldig, fordi den ikke stemmer med de fysiologiske Forhold, der eksisterer i Dyret, og derfor under Omstændigheder kan give ikke ubetydelige Fejl, naar den anvendes til Beregninger i Praksis eller ved Fodringsforsøg.

Som foran anført plejer vi at dele Foderet i to fysiologiske Grupper, der benævnes henholdsvis Vedligeholdelsesfoder og Produktionsfoder.

Vedligeholdelsesfoderet defineres som den Mæng-

de Næringsstof, Dyret nødvendigvis bruger til at holde sig i Ernæringsligevægt under relativ Hvile, d. v. s. til at bestride de for Livets Opretholdelse nødvendige løbende Funktioner.

Produktionsfoderet defineres som den Mængde Næringsstof, der medgaar til Mælkesekretionen.

Man har nu forsøgt at bestemme Vedligeholdelsesfoderet for Malkekøer ved at undersøge, hvor meget Foder en Goldko, der er i relativ Hvile, maa have tilført for at holde sin Legemsvægt konstant.

Til Dels har man ogsaa benyttet sig af Bestemmelser udført paa Stude i Respirationsapparat. I alle Tilfælde er det brugeligt at angive Vedligeholdelsesfoderets Størrelse i Kilogram pr. 1000 Kilo Legemsvægt, d. v. s. at antage at Vedligeholdelsesfoderet er proportionalt med Legemsvægten.

Hvad Produktionsfoderets Størrelse angaar, er den endnu ikke rationelt bestemt, vel væsentlig fordi det kun lader sig gøre i komplicerede Respirationsapparater, men man mener dog i almindelig Praksis at have nogen Forestilling om denne Størrelse, og den angives da altid analogt med Vedligeholdelsesfoderet i Kilogram pr. Kilo Mælk, d. v. s. man antager altsaa, at Produktionsfoderet er proportionalt med Mælmængden maalt i Vægt.

Hvad nu den første af disse Antagelser angaar, saa vækker den straks Betænkelighed, fordi Vedligeholdelsesfoderet i Følge selve sin Definition i Virkeligheden kun er et Udtryk for det, vi i Fysiologien kalder Grundomsætningen, d. v. s. den Energimængde eller den Mængde Næringsstoffer, der omsættes under Forløbet af de Processer, der nødvendigvis maa foregaa, for at Dyret kan holde sig i Live og være klar til at arbejde, naar det gøres nødvendigt. Grundomsætningen bestemmes altsaa som Energiforbruget i relativ Hvile.

Men dette Energiforbrug er i al Fald **ikke** proportionalt med Legemsvægten, snarere med Legemsoverfladen.

Hvor vi har at gøre med Dyr af gennemsnitlig samme naturlige Størrelse, men med forskellig Fedtophobning (og derfor forskellig Vægt) spiller den Fejl, der indløber ved at beregne Vedligeholdelsesfoderet pr. Kilo Legemsvægt, næppe stor Rolle, men saasnt det drejer sig om Dyr af forskellige naturlige Størrelsesklasser, og Forskellen er blot nogenlunde betydelig, kan der indløbe betydelige Fejl, fordi de smaa Dyr altid har en i Forhold til Legemsvægten betydelig større Grundomsætning end de store Dyr.

Det er derfor et Spørgsmaal, om man ikke for at faa eksakte Tal at operere med hellere maa gaa over til at udtrykke Vedligeholdelsesfoderets Størrelse paa en saadan Maade, at der tages Hensyn til Legemsoverfladen.

Da denne sidste altid vil staa i et vist Forhold til Legemsvægten, kan man godt, hvad der er mest praktisk, bibeholde Angivelsen af Vedligeholdelsesfoderet i Forhold til Legemsvægten blot ikke saaledes, at der angives Proportionalitet. Med Indførelsen af denne Rettelse bliver Vedligeholdelsesfoderet et virkeligt eksakt saavel i Videnskab som i Praksis anvendeligt Begreb.

Hvad nu Produktionsfoderet angaar, saa antages altsaa her Proportionalitet med Mælkemængden. I Følge Definitionen paa Vedligeholdelsesfoderet omfatter imidlertid Produktionsfoderet den samlede Mængde Næringsstof, som anvendes til Mælkesekretionen, d. v. s. baade den Mængde, der udskilles i Mælken og den Mængde, der leverer Energi til Mælkekirtelens Arbejde.

Under disse Forhold bliver Antagelsen af Proportionalitet mellem Mælkemængde og Produktionsfoder af flere Grunde ret betænkelig.

Som Produktionsfoderet nu defineres bestaar det i

Virkeligheden af 2 Dele, saaledes som ovenfor paapeget. Af disse er den Del, der udskilles i Mælken, naturligvis proportional med dennes Mængde, saafremt dens Sammensætning er konstant. For den anden, den energileverende Dels Vedkommende gælder dette i hvert Fald ikke som almindelig Læresætning.

For det første er det ikke sikkert, at Merproduktion af en bestemt Mængde Mælk altid kræver den samme Forøgelse af den til selve Sekretionen anvendte Energi. Det er muligt, at dette gælder, naar vi har at gøre med en Forøgelse af Mælkemængden hos et og samme Dyr, skønt det dog ikke er urimeligt, at en meget stor Forøgelse af Mælkemængden til Tider fordrer en relativ større Forøgelse af den Energi, der medgaar til selve Sekretionsarbejdet. Derimod gælder det efter al Sandsynlighed ikke, naar vi har at gøre med forskellige Dyr, der af Naturen er indstillet paa at levere forskellig Mælkemængde. Det er her ret sandsynligt, at den stærkt-malkende Ko anvender en relativ ringere Energimængde paa selve Sekretionsarbejdet end den svagt-malkende.

Under saadanne Forhold kan Fejlen ved Produktionsfoderets Beregning pr. Kilo Mælk blive ret stor. Hertil kommer nu endvidere, at selve den Antagelse, at Produktionsfoderet taget under eet er proportionalt med Mælkemængden, rummer en i stofskiftefysiologisk Henseende ret fundamental Fejl. Selv om de ovenfor gjorte Indvendinger ikke var berettigede, saa kan Proportionaliteten i hvert Fald kun gælde de kvælstoffri Stoffer i Produktionsfoderet. At beregne Æggehvidemængden proportionalt med Mælkemængden er efter Produktionsfoderets nuværende Definition ganske forkert, saa snart den tilførte Æggehvidemængde overstiger Kvælstofminimum. Det forøgede Arbejde, der fremkommer ved en stærkere Mælkesekretion, foregaar nemlig, efter alt, hvad vi hidtil véd, paa Grundlag af kvælstoffri Stoffer,

Fedt og Kulhydrater, og ikke paa Grundlag af Æggehvide-stoffer. Stigningen, der indtræder paa Grund af det forøgede Sekretionsarbejde, gælder altsaa sikkert kun for en Del af Produktionsfoderet.

Som Følge af alle disse Omstændigheder indses det let, at det bliver ret betænkeligt altid at beregne Produktionsfoderet pr. Kilo Mælk, saafremt man da vil holde fast ved den nuværende Definition.

Imidlertid var der jo ogsaa den Mulighed at forandre Definitionen, saaledes at Begreberne vandt i Logik og Klarhed. Dette vilde opnaas, hvis man begrænsede Begrebet Produktionsfoder til den Mængde af Foderets Næringsstoffer, der udskilles i Mælken — i uforandret eller omdannet Tilstand. I Følge denne Definition bliver da Produktionsfoderets Størrelse, hvad enten dette angaar N-fri eller N-holdige Næringsstoffer, naturligvis proportional med den secernerede Mængde Mælk med gennemsnitlig Sammensætning. Da nu som omtalt Vedligeholdelsesfoderet rimeligvis er proportionalt med Legemsoverfladen, d. v. s. med en Potens af Legemsvægten, vil vi altsaa opnaa, at Størrelserne af de to fysiologiske »Hovedfodergrupper«, Vedligeholdelsesfoderet og Produktionsfoderet for alle Malkedyr bliver konstante for de anvendte Enheder.

Tilbage har vi saa en 3die mindre Gruppe, nemlig den Del af Foderet, der anvendes til at levere den Energi, der medgaar til selve Mælkesekretionen. Vi vil passende kunne kalde denne fysiologiske Gruppe for »Arbejdsfoderet«. Gruppen bestaar hovedsagelig eller udelukkende af N-fri Stoffer, og dens Størrelse staar i et eller andet Forhold til Mælkemængden. For samme Ko kan den muligvis til en vis Grænse regnes proportionalt med Mælkemængden. For forskellige Køer bliver denne Beregning sikkert forkert. Sandsynligvis findes her ret store Variationer maaske

ikke engang Lovmæssighed, fordi den til Sekretionsarbejdet anvendte Energi sikkert foruden af Mælkemængden, tillige er afhængig af Kirtelens hele fysiologiske Tilstand, hvilket væsentligt vil sige dens Indstilling svarende til det Tidspunkt af Laktationsperioden, hvorpaa Dyret befinder sig. Det er derfor rimeligt, at der her altid vil indløbe nogen Usikkerhed i Beregningen af Foderet til de malkende Køer, men da Fejlen efter de her foreslaaede Definitioner af de 3 fysiologiske Fodergrupper kun rammer den ene af disse, nemlig »Arbejdsfoderet« der ganske sikkert tillige er den mindste i Størrelse, vil denne Usikkerhed rimeligvis ingen Rolle spille i Praksis. Nøjagtigheden ved Foderberegningen vil efter de her udviklede Principper altid blive betydelig større end ved de almindeligt anvendte, idet det selvfølgelig er bedre at beregne den største Del af det Foder, der medgaar til Mælkesekretionen, helt rigtigt og den mindre tilnærmet, end som nu at beregne den hele Mængde med en endog til Tider kun ringe Tilnærmelse, navnlig for Æggehvidestoffernes Vedkommende.

Det vil derfor være fornuftigst for Fremtiden at dele Foderet i 3 fysiologiske Grupper:

1. Vedligeholdelsesfoderet: Den Mængde af de forskellige Næringsstoffer, der medgaar til Bestridelse af de Funktioner, der foregaar i Dyret under relativ Hvile, heri medregnet Fordøjelsesprocesserne.

Denne Gruppes Størrelse vil være proportional med en Potens af Legemsvægten.

2. Produktionsfoderet: Den Mængde af de forskellige Næringsstoffer, der direkte anvendes til Mælkedannelse (gaar ud i Mælken som Mælkestoffer).

Denne Gruppes Størrelse vil være proportional med den secernerede Mængde Mælk med gennemsnitlig Sammensætning.

3. Arbejdsfoderet: Den Mængde Næringsstof (væ-

sentlig N-frit) der medgaar til at levere den Energi, som forbruges ved Mælkekirtelens Sekretionsarbejde.

Denne Gruppes Størrelse er ikke proportional med Mælkemængden. Dens relative Forhold kendes endnu ikke bestemt og kan i Virkeligheden kun bestemmes nøjagtigt ved udviklede Respirationsforsøg. Den her foreslaaede Inddeling kan derfor først anvendes direkte i Praksis, naar videre Undersøgelser har oplyst os om Arbejdsfoderets Størrelse og de Betingelser, hvorefter den er afhængig.

Disse Betragtninger skal da ogsaa blot tjene til en forberedende Klaring af Problemerne.
