

## Husdyrbrugets Proteinforsyning.

I Tidsskrift for Landøkonomi, Hæfte 11, 1944, gjorde Landbrugslærer O. Venge, Tune Landbo-skole, i en Artikel opmærksom paa nogle Forsøgsresultater, der tydede paa, at visse Grovfoder-midler, især Ensilagen, ikke blev vurderet efter Fortjeneste i proteinmæssig Henseende og foreslog en ændret Angivelsesmaade for Fodermidlernes Proteinværdi.

I Tilslutning hertil redegør Dr. Knud Rottensten, der tidligere har behandlet Emnet, i nedenstaa-ende Artikel for, hvorfor Proteinberegningen ikke er fyldestgørende og slutter sig til Venges Henstilling om Ændring af Proteinberegningssmaaden.

Et af de vanskeligste Problemer, Husdyrbrugeren har haft at tumle med under denne Krig, har været Fremskaffelsen af de nødvendige Proteinmængder til de forskellige dyriske Pro-duktioner. I normale Tider løses dette Problem meget nemt, idet Proteinet let kan fremskaffes ved Import af proteinrige Oliekager, og den hjemlige Foderproduktion kan under saa-danne Omstændigheder med Fordel tilrettelægges med ret en-sidig Vægt paa Frembringelsen af de flest mulige Foderenheder pr. Arealenhed uden Hensyn til disse Foderenheders Protein-indhold. Efter at Adgangen til Oliekager er blevet saa godt som helt ophævet, er det imidlertid bleven en bydende Nødvendig-hed at lægge mere Vægt paa Fremskaffelsen af Protein i de hjemmeproducerede Fodermidler, selv om dette eventuelt maa ske paa Bekostning af Foderenheder.

For at kunne opnaa den økonomisk mest fordelagtige Tilpas-ning af Foderproduktionen med Henblik paa Proteinets Mængde og S sammensætning maa man have et brugbart Maal for Fode-rets Proteinværdi. Hidtil har vi her i Landet udtrykt Fodermid-

lernes Evne til at dække Husdyrenes Behov for kvælstofholdig Næring ved disses Indhold af fordøjeligt Renprotein, men Renproteinet dækker ikke over Fodermidlernes samlede Proteinværdi. Foruden Renproteinet indeholder Fodermidlerne en Række forskellige kvælstofholdige Stoffer, hvoraf i hvert Fald en væsentlig Del har samme Proteinværdi som det egentlige Renprotein, en Del har en lavere Værdi, og endelig maa en sidste Del af disse Stoffer anses for at være værdiløse som Kvælstofnæring for Dyrene. Af praktiske Grunde vil disse kvælstofholdige Stoffer, der ikke hører til Renproteinet, i det følgende blive betegnet som Amidstoffer.

I Oliekagerne finder vi, at næsten alle de kvælstofholdige Stoffer er til Stede som Renprotein, og Amidstofferne udgør kun en ganske ubetydelig Fraktion. I de hjemmeproducerede Fodermidler udgør Amidstofferne derimod en betydelig Fraktion af de kvælstofholdige Stoffer. Dette vil fremgaa af følgende Tabel, der er beregnet paa Grundlag af Fodertabellerne i *L. Hansen Larsens: Haandbog i Kvæggets Avl og Fodring.*

*Fordelingen mellem Renprotein og Amidstoffer i forskellige Fodermidler.*

|                             | Renprotein % | Amidstoffer % |
|-----------------------------|--------------|---------------|
| Oliekager .....             | 97— 98       | 2— 3          |
| Korn og Kornprodukter ..... | 90— 91       | 9—10          |
| Bælgplantefrø .....         | 87— 88       | 12—13         |
| Animalske Fodermidler ..... | 90—100       | 0—10          |
| Græs, Grønt og Hø .....     | 80— 90       | 10—20         |
| Ensilage .....              | 65— 85       | 15—35         |
| Rodfrugter .....            | 40— 50       | 50—60         |
| Roetop .....                | 70— 80       | 20—30         |

Som det fremgaa af Tabellen, findes der særlig store Mængder Amidstoffer i Rodfrugter, Ensilage, Roetop, Græs o. lign., hvorimod der kun findes forholdsvis smaa Mængder i Oliekager, Korn og Kornprodukter. Da Dyrene som allerede nævnt kan udnytte en større eller mindre Del af Amidstofferne til Dækning af Behovet for kvælstofholdig Næring, er det klart, at vi ved at regne med Renprotein undervurderer de nævnte

amidstofrige Fodermidlers Proteinværdi i Sammenligning med de amidstoffattige Kraftfodermidler.

Ved Vurderingen af Fodermidlernes Proteinværdi regner vi som bekendt ikke med disses totale Indhold af Renprotein, men kun med Indholdet af fordøjeligt Renprotein, som fremkommer ved at fradrage den ufordøjelige Del fra Fodermidlets samlede Indhold af Renprotein. Dette er i Teorien uangribeligt, men der er blot det kedelige Forhold, at fordøjeligt Renprotein overhovedet ikke lader sig bestemme (se Ugeskrift for Landmænd Nr. 18 og 19 1943). De i Fodertabellerne anførte Tal for Fodermidlernes Indhold af fordøjeligt Renprotein er derfor imaginære Størrelser, som man er kommet til ved at forudsætte, at alt det med Gødningen udskilte Kvælstof stammede fra Renproteinet og intet fra Amidstofferne. Denne Forudsætning er forkert, og Konsekvensen af den anvendte Beregningsmetode er, at man finder for lave Fordøjelighedskoefficienter for Renproteinet, og Koefficienterne bliver desto mere for lave jo større og jo tungere fordøjelig vedkommende Fodermiddels Amidstof-fraktion er.

Paa to Maader undervurderer vi altsaa de amidstofrige Fodermidlers Proteinværdi i Sammenligning med de amidstoffattige; dels bliver de undervurderet, fordi der ikke tages Hensyn til Amidstoffernes Proteinværdi, og dels undervurderes de, fordi den sædvanligt anvendte Beregningsmaade for fordøjeligt Renprotein fører til for lave Værdier. Det eneste, der kan siges til Undskyldning for denne fejlagtige Beregningsmetode for fordøjeligt Renprotein er, at vi i Virkeligheden staar uden Midler til at finde et Fodermiddels virkelige Indhold af fordøjeligt Renprotein.

Foruden det absolutte Indhold af Amidstoffer vil naturligvis ogsaa disses S sammensætning paavirke Fodermidlernes Proteinværdi. De forskellige Fodermidlers Amidstofindhold har vi gode Oplysninger om, men derimod tillader den Analyseteknik, man i Øjeblikket raader over, ikke nogen gennemført Undersøgelse af disse Amidstoffers S sammensætning. Det dyrefysiologiske Laboratorium har i de senere Aar arbejdet med dette Problem, og man har ved dette Laboratorium bestemt en meget

vigtig Amidstoffraktion, nemlig Alfa-Aminosyrerne, for en Række Fodermidler, men man er endnu langt fra naaet dertil, at man kan gruppere de forskellige Amidstoffraktioner i Relation til deres ernæringsmæssige Egenskaber, og der er ingen Udsigt til, at man vil naa saa vidt indenfor en overskuelig Fremtid. Det sikreste, man har at holde sig til, naar det gælder om at vurdere Amidstoffernes Proteinverdi, er derfor fremdeles de praktiske Erfaringer og Fodringsforsøg, og disse viser utvetydigt, at man kan reducere Rationernes Renproteinindhold betydeligt under de i Renproteinnormerne foreskrevne, blot man samtidig forøger Amidstofindholdet. Naar Produktionen i Krigsaarene har holdt sig saa godt, som den faktisk har, paa Trods af Rationernes lave Renproteinindhold, skyldes dette sikkert for en stor Del, at Amidstofindholdet er vokset samtidig med Nedgangen i Renproteinindholdet.

Paa Grundlag af de Lars Frederiksenke Forsøg udformede man her i Landet Proteinnormer, der foreskriver 60 g fordøjeligt Renprotein pr. kg 4% Maalemælk. Det i Forsøgene anvendte Foder var et forholdsvis amidstoffattigt Foder, saaledes at disse 60 g fordøjeligt Renprotein kun svarede til 70 g fordøjeligt Raaprotein (Renprotein + Amidstoffer = Raaprotein). Disse Normer ligger meget højt i Forhold til, hvad man har fundet ved mange Forsøg i Udlandet.

I De forenede Stater, der er det Land, der har udført det mest omfattende Forsøgsarbejde vedrørende Proteinbehovet til Mælkeproduktionen, har man efterhaanden som Forsøgsresultaterne hobede sig op, nedskrevet Normerne, som nu foreskriver 50 g fordøjeligt Raaprotein pr. kg 4% Maalemælk, og man regner med at kunne gaa ned til ca. 42 g uden nogen større Nedgang i Produktionen. Amerikanerne har ikke bestemt Forholdet mellem Renprotein og Amidstoffer i Forsøgsfoderet; de regner kun med Raaprotein, men da deres Forsøgsrationer gennemgaaende har indeholdt betydelige Mængder Majsensilage, vil ikke saa lidt af Raaproteinet findes som Amidstoffer. Til Trods herfor ligger Amerikanernes Raaproteinnormer lavere end de danske Renproteinnormer. Hvad de danske Renproteinnormer svarer til i Raaprotein ved varierende Amidstofindhold i Rationen vil fremgaa af efterfølgende Tabel:

| Procentisk Sammensætning af Raaprotein i Foder |             | Forhold mellem Raaprotein i Mælk og Produktionsfoder | Pr. kg 4% Mm. indeholder Produktionsfoderet |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|
| Renprotein                                     | Amidstoffer |                                                      | g Renprot.                                  | g Raaprot. |
| 100                                            | 0           | 1 : 1,76                                             | 60                                          | 60         |
| 85                                             | 15          | 1 : 2,08                                             | 60                                          | 70         |
| 75                                             | 25          | 1 : 2,35                                             | 60                                          | 80         |
| 66                                             | 33          | 1 : 2,65                                             | 60                                          | 90         |
| 60                                             | 40          | 1 : 2,94                                             | 60                                          | 100        |

Tabellen illustrerer tydeligt, hvor meningsløse Renproteinnormerne bliver, naar man fodrer med et amidstofrigt Foder. Ved et Forhold mellem Renprotein og Amidstoffer paa 60 : 40 vil Renproteinnormen paa 60 g svare til 100 g Raaprotein eller det dobbelte af den amerikanske Norm. Nu vil man maaske sjældent i Praksis naa op paa et saa amidstofrigt Foder, men udgøres en stor Del af Foderet af Ensilage og Roer, vil man komme op i Nærheden af dette Forhold, og for Landet som Helhed ligger Forholdet mellem Rationernes Indhold af Renprotein og Amidstoffer sandsynligvis som 66 : 33, hvilket svarer til en Raaproteinnorm paa 90 g fordøjeligt Raaprotein, dersom Renproteinnormen skal overholdes. I de danske Proteinforsøg laa Forholdet mellem Renprotein og Amidstoffer omkring 85 : 15.

Ved Sammenligning af de danske og de amerikanske Normer maa man tage Hensyn til den store Roefodring her i Landet. Nogle af Roeformerne indeholder nemlig betydelige Mængder af Nitrater, der maa anses for ganske uanvendelige som Kvælstofnæring for Dyrene. I Amerika anvendes derimod saa godt som ikke Rodfrugter, og derfor maa vi regne med noget mere Raaprotein i Normerne end Amerikanerne gør, men selv om vi tager skyldigt Hensyn hertil, vil de danske Normer være ualmindelige ødsle med Proteinets, i Særdeleshed naar der fodres med amidstofrige Grovfodermidler.

I normale Tider, hvor der kan skaffes ubegrænsede Mængder Oliekager til en relativt billig Pris, spiller de Indvendinger, der kan rejses mod fordøjeligt Renprotein som Maal for Fodermidlernes Proteinverdi, kun en underordnet praktisk Rolle. Helt anderledes stiller Sagen sig, naar Fodringen i Hovedsagen skal baseres paa hjemmeproducerede Fodermidler. Under disse Omstændigheder maa Planteproduktionen tilpasses til Husdyrholdet, saaledes at der ikke blot frembringes de fornødne Foder-

enheder, men disse Foderenheder maa ogsaa indeholde tilstrækkeligt Protein til, at de kan danne Grundlaget for en tilfredsstillende Produktion. Da de proteinfattige Foderenheder er billigst og lettest at fremskaffe, maa man økonomisere mest muligt med Proteinet. Det er derfor af særlig stor Vigtighed, at de til Raadighed staaende Mængder fordeles paa en saadan Maade, at de enkelte Dyrs Behov saa vidt muligt dækkes lige-  
 ligt gennem hele Fodringsperioden, eller, dersom Behovet ikke kan dækkes, bør Underfodringen ske paa de Steder og de Tider, hvor Produktionen lider mindst derved.

Hverken en Tilpasning af Foderstofproduktionen til Husdyrholdets Proteinbehov eller en rationel Fodring under Selvforsyningens Kaar kan baseres paa Grundlag af fordøjeligt Renprotein i Forbindelse med de simple Renproteinnormer. Dette synes at være almindelig anerkendt, og der synes ogsaa at være Enighed om, at det fordøjelige Renprotein som Maal for Fodermidlernes Proteinverdi bør erstattes med noget andet og bedre. Forfatteren (se Litteraturfortegnelsen 1 og 2) er tidligere gaaet ind for disse Synspunkter og har stillet Forslag om visse Ændringer i Fodertabeller og Fodernormer. *Rosenstand* (3) har behandlet de samme Spørgsmaal og anvist Veje, ad hvilke man kunde komme ud over de værste Ulemper ved det fordøjelige Renprotein. *Lund* (4) har ligeledes diskuteret de forskellige Muligheder for en Overgang fra Renproteinet til mere hensigtsmæssige Maal for Proteinverdien. *Venge* (5) paaviser, hvor misvisende det fordøjelige Renprotein kan være, naar den praktiske Fodring skal tilrettelægges paa Grundlag af hjemmeproducerede Fodermidler, og gaar ligeledes ind for Afskaffelse af Begrebet *fordøjeligt Renprotein*. Svaghederne ved det fordøjelige Renprotein er saa store og iøjnefaldende, at det vil være vanskeligt at imødegaa den rejste Kritik. Der har da heller ikke saa vidt mig bekendt været nogen, der har udtalt sig for en Bibeholdelse af det fordøjelige Renprotein i Fodringslæren.

Det kan saaledes næppe volde større Vanskeligheder at opnaa Enighed om, at Renproteinbegrebet bør afskaffes. Derimod kan det maaske nok volde Vanskelighed at opnaa Enighed om,

hvad der skal sættes i Stedet. Der vil være mange Forhold, som skal vejes imod hinanden og passes sammen, og det er derfor heller ikke mærkeligt, at de Forfattere, der har beskæftiget sig med disse Spørgsmaal, ikke stiller identiske Forslag til Spørgsmaalets Løsning. Der er heller ikke een bestemt Løsning, der er den eneste rigtige, men Spørgsmaalet kan løses tilfredsstillende paa flere Maader, og hver enkelt Maade kan have sine Fordele og Mangler. Det vil imidlertid være højst uheldigt, om forskellige Fremgangsmaader til Vurdering af Fodermidlers Proteinværdi og forskellige Proteinnormer blev taget i almindeligt Brug. Dette vil bringe Uensartethed og Forvirring og vanskeliggøre Sammenligninger og Overslag vedrørende praktisk Fodring, Fodringsforsøg, Kontrolforeningsarbejde m.m. I Sammenligning med disse uheldige Følger, som vil fremkomme, dersom Spørgsmaalet overlades til at finde sin egen Løsning, vil det være ganske underordnet om uvæsentlige Detailspørgsmaal afgøres i den ene eller den anden Retning. Hovedsagen er, at den trufne Afgørelse akcepteres af alle de interesserede Parter.

Grundet paa Renproteinets Uanvendelighed under de herskende Fodringsvilkaar, har mange allerede forladt Renproteinet til Fordel for mere hensigtsmæssige Retningslinier, og overlades Spørgsmaalet fremdeles til sig selv, vil denne Udvikling utvivlsomt fortsætte til Skade for Helheden. Tiden maa derfor anses for at være inde til, at hele Spørgsmaalet tages op til en samlet Behandling af et Organ, der er i Besiddelse af saa megen Autoritet, at dettes Løsning af Spørgsmaalet har en fair Chance for at blive akcepteret af alle implicerede. Ensartede Retningslinier ved Fodring, Forsøg, Kontrolforeningsarbejde, økonomiske Beregninger og Overslag, Statistik m. m. er af saa stor Betydning, at Lejligheden til at bevare denne nødig skulde forpasses.

*Knud Rottensten.*

*Litteratur:*

1. *Knud Rottensten*: Ugeskrift for Landmænd Nr. 37 og 38, 1940.
2. *Knud Rottensten*: Ugeskrift for Landmænd Nr. 18, 19 og 20, 1943.
3. *Th. Rosenstand*: Ugeskrift for Landmænd Nr. 22, 1943.
4. *Aage Lund*: Nordisk Jordbrugsforskning 1943, pag. 347.
5. *O. Venge*: Tidsskrift for Landøkonomi 1944, pag. 537.