



Mættede fedtsyrer

Mættede fedtsyrers indflydelse på foderudnyttelsen hos rotter

Jens Oluf Andersen og Bjørn O. Eggum
Afdelingen for Dyrefysiologi og Biokemi

For at få et bedre kendskab til, hvordan stigende mængder mættede frie fedtsyrer påvirker enmavede dyrs udnyttelse af foderet, udførtes forsøg med 2×9 hold rotter, der fik foder med henholdsvis rapsolie og teknisk animalsk fedt iblandet stigende mængder af palmitin- og/eller stearinsyre.

Iblandning af palmitinsyre havde ingen indflydelse på proteinudnyttelsen og iblanding

af stearinsyre havde kun svag negativ indflydelse på proteinets biologiske værdi.

Den tilsyneladende fordøjede energi (FE) påvirkedes kun i ringe grad af stigende mængder palmitinsyre i foderet, hvorimod stigende mængder stearinsyre havde signifikant negativ indflydelse på FE. Når rapsolien stearinsyreindhold øgedes fra 1,9% til 30,5% faldt FE fra 86,7% til 83,1%.

Baggrund

Det kan være økonomisk attraktivt at anvende fedtprodukter fremkommet som biprodukter fra industrien som foder. Der er imidlertid visse betingelser, nemlig at fedtsyresammensætningen og indholdet af frie fedtsyrer, der i sådanne fedttyper kan være stærkt varierende, holdes inden for visse grænser.

For at undersøge hvor acceptable grænser for indholdet af mættede fedtsyrer måtte findes og for at fremskaffe viden, der senere kan danne grundlag for videre forsøg med svin, udførtes nærværende fordøjeligheds- og balanceforsøg med rotter. En animalsk- og en vegetabilsk fedt-

type iblandedes henholdsvis palmitin- og/eller stearinsyre som frie fedtsyrer i forskellige mængder.

Materiale og metoder

Rapsolie valgte som den vegetabilske- og teknisk animalsk fedt som den animalske fedt. De to fedttyper blev tilsat palmitin- og/eller stearinsyre i mængder, så der opnåedes 3×3 niveauer af disse to mættede fedtsyrer for hver af de to fedttyper. Palmitin- og stearinsyre blev tilsat som frie fedtsyrer. Tabel 1 viser blandingsforholdet mellem de to fedttyper og palmitin- og stearinsyre.

Tabel 1. Mængden af frie fedtsyrer, der er iblandet de to fedttyper

Rapsolie og blandinger heraf:									
Hold nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C-16, g/kg	0	150	300	0	150	300	0	150	300
C-18, g/kg	0	0	0	150	150	150	300	300	300
Teknisk animalsk fedt og blandinger heraf:									
Hold nr.:	10	11	12	13	14	15	16	17	18
C-16, g/kg	0	150	300	0	150	300	0	150	300
C-18, g/kg	0	0	0	100	100	100	200	200	200

Tabel 2. Målte indhold af palmitin- og stearinsyre i de 18 fedtpartier, angivet som vægt-fordelingsprocenter:

Rapsolie og blandinger heraf:									
Hold nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C-16	4,6	18,9	33,0	3,9	18,1	32,1	3,3	17,3	31,3
C-18	1,9	1,7	1,6	16,5	16,3	16,1	31,1	30,8	30,5
Teknisk animalsk fedt og blandinger heraf:									
Hold nr.:	10	11	12	13	14	15	16	17	18
C-16	24,4	35,8	47,2	21,9	33,3	44,5	19,4	30,7	41,8
C-18	14,6	12,4	10,3	23,2	21,1	18,9	31,9	29,7	27,3

I de 18 fedtpartier er fedtsyreindholdet bestemt. Vægtfordelingsprocenterne for palmitin- og stearinsyre er angivet i tabel 2.

Foderblandinger blev fremstillet efter den gældende teknik for forsøg med rotter. I hver af blandingerne indgik et af de 18 fedtpartier med 15% af tørstoffet.

Forsøget er udført som fordøjeligheds- og balanceforsøg med 5 SPF Wistar hanrotter pr. hold. Begyndelsesvægten var ca. 70 gram. Forsøget udførtes med 4 dages forperiode og 5 dages opsamlingsperiode. Hvert dyr fik dagligt foder svarende til 10 g tørstof indeholdende 150 mg kvælstof.

Fedtindhold i foder og fæces er bestemt ved Kloroform-HCl-kloroform ekstraktion, og fedtsyreindholdet er bestemt ved gaskromatografisk separation af metylestere med margarinsyre som intern standard.

Ved forsøget blev bestemt tilsyneladende fordøjelighed af energi (FE), sand fordøjelighed af protein (SF), biologisk værdi af protein (BV) og netto proteinudnyttelse (NPU). Gennemsnitsresultater for de enkelte hold er vist i tabel 3.

Talmaterialet er for begge fodertyper behandlet som et 3×3 faktorielt forsøg. Spørgsmålet om signifikante forskelle mellem niveauer af palmitin- og stearinsyre er testet ved variansanalyser i SAS, og resultaterne er vist i tabel 4.

Resultater og diskussion

Tilsætning af fri palmitinsyre til såvel rapsolie som til teknisk animalsk fedt har i de anvendte koncentrationer ikke haft nogen indflydelse på foderproteinets udnyttelse. For den tilsyneladende fordøjede energi (FE) gælder, at kun hos de hold, hvor fedtets palmitinsyreindhold har været højere end 40%, – (Alle fedtsyreindhold er angivet som vægt-fordelingsprocenter) – er der fundet svag signifikant dårligere udnyttelse.

Forøgelse af indholdet af stearinsyre i teknisk animalsk fedt til 30% har ikke haft indflydelse på proteinudnyttelsen. Derimod har en forøgelse fra 10% til 20% haft negativ indflydelse på FE, medens en yderligere forøgelse af stearinsyreindholdet til 30% ikke har påvirket FE, figur 1.

Tabel 3. Tilsyneladende fordøjelighed af energi og proteinkvalitet i %. Gennemsnitsresultater for de enkelte hold

Rapsolie og blandinger heraf:									
Hold nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FE	87,8	86,7	85,5	85,8	85,2	85,4	82,9	83,1	83,2
SF	96,0	96,2	95,6	95,4	94,7	95,7	96,5	95,6	96,9
BV	98,7	97,5	97,3	96,5	96,8	97,7	96,7	97,3	96,5
NPU	94,8	93,8	93,0	92,0	91,7	93,5	93,3	93,0	93,5

Teknisk animalsk fedt og blandinger heraf:									
Hold nr.:	10	11	12	13	14	15	16	17	18
FE	88,2	88,9	87,5	86,2	86,6	85,8	87,0	86,3	85,6
FS	95,1	96,4	97,3	96,4	96,6	96,2	96,2	97,0	96,9
BV	97,0	96,5	97,6	97,9	96,9	97,7	97,7	97,6	98,0
NPU	92,2	93,0	94,9	94,3	93,7	94,0	94,0	94,7	94,9

Tabel 4. Tilsyneladende fordøjelighed af energi og proteinkvalitet i %

Rapsolie og blandinger heraf:									
	C-16 niveauer			C-18 niveauer			C-16	C-18	C-16*C-18
	1	2	3	1	2	3			
FE	85,5	85,0	84,7	86,7 ^a	85,5 ^b	83,1 ^c	NS	***	*
SF	95,9	95,5	96,1	95,9 ^a	95,3 ^b	96,3 ^a	NS	**	NS
BV	97,3	97,2	97,2	97,9 ^a	97,0 ^b	96,8 ^b	NS	**	**
NPU	93,3	92,8	93,3	93,9 ^a	92,4 ^b	93,3 ^{ab}	NS	**	*

Teknisk animalsk fedt og blandinger heraf:									
	C-16 niveauer			C-18 niveauer			C-16	C-18	C-16*C-18
	1	2	3	1	2	3			
FE	87,1 ^a	87,2 ^a	86,3 ^b	88,2 ^a	86,2 ^b	86,3 ^b	*	***	NS
SF	95,9	96,7	96,8	96,3	96,4	96,7	NS	NS	NS
BV	97,5	97,0	97,7	97,0	97,5	97,8	NS	NS	NS
NPU	93,5	93,8	94,6	93,4	94,0	94,5	NS	NS	NS

Fig. 1. Tilsyneladende fordøjet energi

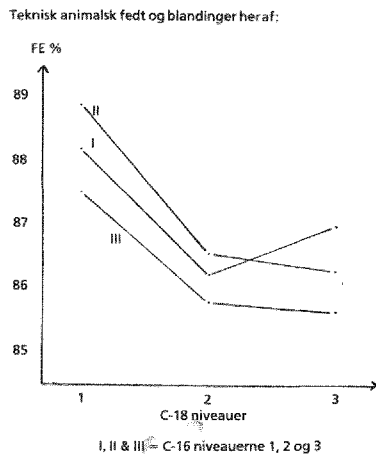
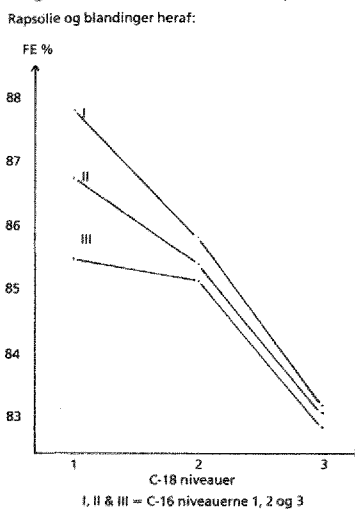


Fig. 2. Tilsyneladende fordøjet energi



Den største forholdsmæssige stigning i ste-arinsyreindholdet har fundet sted, hvor rapsolie er anvendt som grundlæggende fedtkilde. Her

er en forøgelse fra 2% til 15% fundet at påvirke både SF og BV i negativ retning, medens en forøgelse fra 15% til 30% ikke har givet yderligere negativ effekt. Med hensyn til FE er der for de rapsoliefodrede hold en sikker forringet udnyt-

telse ved stigende indhold af stearinsyre, figur 2.

Som vist i tabel 5 afspejler fedtsyresammensætningen i fæces meget sikkert foderets fedtsyresammensætning. Mængden af fedt og fedt-

Tabel 5. Fedt og fedtsyrer i fæces

Rapsolie og blandinger heraf:

Holdnr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C-16	13,7	68,9	81,9	7,3	36,7	52,2	4,2	22,1	37,7
C-18	14,3	8,0	4,9	74,8	51,7	39,7	86,0	69,8	56,7
Fedt i % afts.	11,1	16,3	21,0	21,0	23,4	23,7	27,0	25,1	26,7
Fedts. i % afts.	3,9	10,7	15,6	14,7	17,4	18,6	21,7	20,1	22,4
Fedts. i % af fedt	34,7	65,4	74,6	69,7	74,6	78,5	80,5	79,9	83,9

Teknisk animalsk fedt og blandinger heraf:

Holdnr.:	10	11	12	13	14	15	16	17	18
C-16	30,2	58,5	74,1	17,8	42,0	57,0	11,2	30,6	47,0
C-18	53,0	30,5	19,0	71,8	50,8	37,5	81,7	63,8	48,5
Fedt i % afts.	19,3	24,7	24,9	24,6	25,6	25,4	27,7	25,5	25,7
Fedts. i % afts.	11,6	15,6	16,8	16,7	18,8	18,8	20,3	20,0	21,0
Fedts. i % af fedt	60,1	63,1	67,6	67,9	73,5	74,2	73,1	78,3	81,6

C-16 og C-18 er angivet som vægt-fordelingsprocenter.

Fedt i % afts. = Ekstraheret fedt angivet som procent af tørstof.

Fedts. i % afts. = Målte fedtsyrer angivet som procent af tørstof.

Fedts. i % af fedt = Målte fedtsyrer i procent af ekstraheret fedt.

syrer i procent af fæcestørstof stiger, når foderets indhold af den ene eller begge de mættede fedtsyrer øges. Mængden af fedtsyrer øges mere end mængden af fedt, således at målte fedtsyrer i procent af ekstraheret fedt stiger med stigende mængde palmitin- og/eller stearinsyre i foderet.

Sammenlignes hold 1 og 2 ses at en forøgelse af palmitinsyreindholdet med 14% giver en forøgelse af fedt i fæcestørstof med 5% og af fedtsyrer med 7%, medens en sammenligning af hold 1 og 4 viser, at en forøgelse af stearinsyreindholdet med 14% forøger fedt i fæcestørstof med 10% og fedtsyreindholdet med 11%.

Konklusion

Forsøget viser, at en forøgelse af foderets indhold af palmitin- og stearinsyre – ved at tilsætte disse som frie fedtsyrer – kun har meget ringe eller ingen indflydelse på rotternes evne til at udnytte foderets proteinindhold.

Derimod falder fordøjeligheden af energien med stigende indhold af tilsatte mættede frie fedtsyrer. Tilsætning af stearinsyre har større negativ effekt end tilsætning af palmitinsyre.

Forsøget er planlagt i samarbejde med en arbejdsgruppe nedsat af Organisationen Danske Slagterier, ligesom Danske Slagterier har ydet økonomisk støtte til dets gennemførelse.