



NYE AMINOSYRENORMER TIL SØER OG SLAGTESVIN

NOTAT NR. 1308

Normerne for lysin, methionin, treonin og tryptofan i diegivningsfoder er hævet 10 %. Normerne for aminosyrer til slagtesvin er generelt hævet ca. 4 %, råproteinkravet er sænket 8 % og kravet til tryptofan er øget fra 19 til 20 % af lysin.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

FORFATTERE: PER TYBIRK
NIELS MORTEN SLOTH
THOMAS BRUUN CHRISTENSEN
LISBETH JØRGENSEN
GUNNER SØRENSEN

UDGIVET: 17. APRIL 2013

Dyregruppe: Slagtesvin og Søer

Fagområde: Ernæring

Sammendrag

Med baggrund i den stigende kuldstørrelse og deraf stigende mælkeydelse er det ud fra beregninger af behov til mælkeproduktion besluttet at hæve normerne i diegivningsfoder for lysin, methionin, treonin og tryptofan med 10 %. De øvrige aminosyrenormer til diegivende søer er tilpasset den

procentvis andel af lysin, som anbefales af NRC i 2012. Undtagelsen er valin, hvor den hidtidige norm på 5,0 gram pr. FEso er uændret og dermed er valin i procent af lysin reduceret til 76 %. Ved at fastholde valin på 5,0 gram pr. FEso har det været muligt at fortsætte med et minimumskrav på 110 gram ford. råprotein pr. FEso og gennemføre ændringen for en merpris på kun ca. 2 kr. pr. 100 foderenheder og ved uændret miljøpåvirkning.

For slagtesvin er normerne revideret ud fra en beregning af det økonomiske optimum i det nyeste forsøg med aminosyrer og protein til slagtesvin. Da prisforholdet mellem frie aminosyrer og råprotein i de senere år har ændret sig markant, er det besluttet generelt at hæve alle aminosyrenormer med 4 %. Da kravet til tryptofan i procent af lysin samtidigt hæves fra 19 til 20 % begrundet i en ny fransk metaanalyse, stiger normen for tryptofan ca. 10 % udtrykt i gram pr. FEsv. Det er desuden besluttet at sænke kravet til fordøjeligt råprotein med ca. 10 gram pr. FEsv.

Det reviderede normsæt finder du [her](#).

TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram og har aktivitetsnr.: 063-401160 samt journalnr.: 32101-U-12-00228.

Baggrund

Der er afholdt møde i normgruppen, som fastsætter nye normer for næringsstoffer. Normgruppen består repræsentanter for Videncenter for Svineproduktion (VSP), lokale konsulenter og Aarhus Universitet. På mødet blev aminosyrenormer til diegivende søer og slagtesvin diskuteret.

Resultater og diskussion

Ændrede aminosyrenormer til søer

Beregninger af søernes behov for aminosyrer til mælkeproduktion viser, at søerne skal mobilisere en betydelig mængde protein fra kroppen til mælken ved en kuldstørrelse på 12-14 grise - med en foderoptagelse på 6-7 FEso pr. dag i gennemsnit for hele diegivningsperioden, som søer typisk opnår. Behovet for protein til mælkeproduktion er primært baseret på ligninger udarbejdet af Hansen et al. (2012) [1].

En moderat mobilisering af protein er helt normalt i diegivningsperioden, men hvis foderets aminosyrebidrag bliver for lille kan det dels medføre fald i mælkeydelsen og et betydeligt tab af kroppens protein. Sidstnævnte kan dels gå ud over den efterfølgende reproduktion og dels medføre et behov for højere proteintildeling i drægtighedsperioden. Det skal undgås at tildele unødvendigt meget protein i diegivningsfoder, da det erfaringsmæssigt kan øge risikoen for fravænningsdiarré, og derudover vil det øge miljøbelastningen samt medføre øgede foderomkostninger.

Beregninger over behov for de enkelte aminosyrer til mælkeproduktion indikerer, at de først begrænsende aminosyrer i forhold til mælkeproduktion ved anvendelse af det hidtidige normsæt har været lysin og treonin. Behovet for svovlholdige aminosyrer (methionin og cystin) kan ikke beregnes direkte ud fra mælkens sammensætning, da svovlholdige aminosyrer også bruges til produktion af taurin i mælk [2]. Ifølge behov fastsat af NRC (Normsætningskomité i USA) vil valin også være begrænsende, men det skyldes, at NRC regner med væsentligt lavere udnyttelse af valin end af lysin til mælkeproduktion – en antagelse, som er meget usikker ud fra litteraturen.

Normgruppen vurderer, at der kan forventes en bedre udnyttelse af foderets protein og aminosyrer ved at hæve normerne for lysin, methionin og treonin, selv om normen for valin fastholdes. Dette er baggrunden for at hæve normerne for lysin, methionin og treonin med 10 %.

De danske aminosyrenormer for diegivende søer stammer fra 1996, og der er siden gennemført en række forsøg med aminosyrer til søer. I 2012 har NRC publiceret nye aminosyrenormer baseret på den nyeste litteratur kombineret med teoretiske beregninger ud fra mælkens sammensætning og bedste vurdering af, hvor godt de enkelte aminosyrer udnyttes i kroppen [2]. Forsøgsgrundlaget er for de fleste aminosyrer mangelfuldt, og derfor er det især de teoretiske beregninger, som er grundlaget for deres anbefalinger.

I tabel 1 er NRC's bud for aminosyrer i soens krop og bud på aminosyresammensætning i mælk ud fra 9 litteraturkilder sammenlignet med en dansk undersøgelse baseret på analyser af somælk fra 32 mælkeprøver fra 8 søer i 1988. I tabellen ses endvidere NRC's normer for aminosyrer i procent af lysin sammenlignet med den gamle og nye danske norm. I tabel 2 ses den nye danske norm for aminosyrer til diegivende søer i sammenligning med den gamle norm udtrykt i gram pr. FEso.

Tabel 1. Aminosyresammensætning i procent af lysin i krop, somælk samt aminosyrenormer i USA og Danmark.

	Soens krop NRC 2012 [2]	Somælk NRC 2012 [2]	Somælk SH, 1988 [3]	Norm, USA NRC 2012 [2]	Gl. norm Danmark	Ny norm Danmark
Lysin	100	100	100	100	100	100
Methionin	29	27	25	27	32	32
Methionin + cystin	45	50	44	53	60	60
Treonin	55	61	55	64	65	65
Tryptofan	13	18	17	20	20	20
Isoleucin	54	56	58	56	70	56
Leucin	101	120	114	114	117	115
Histidin	47	43	35	40	42	39
Fenylalanin	55	58	55	55	60	55
Fenylalanin + tyrosin	97	115	114	113	117	113
Valin	69	71	76	85	83	76

Tabel 2. Normer for aminosyrer og råprotein til diegivende søer udtrykt i gram standardiseret fordøjeligt indhold pr. FEso.

	Gammel norm	Ny norm
Lysin	6,0	6,6
Methionin	1,9	2,1
Methionin + cystin	3,6	4,0
Treonin	3,9	4,3
Tryptofan	1,2	1,3
Isoleucin	4,2	3,7
Leucin	7,0	7,6
Histidin	2,5	2,6
Fenylalanin	3,6	3,6
Fenylalanin + tyrosin	7,0	7,5
Valin	5,0	5,0
Råprotein	110	110

Den nye danske norm er fremkommet ved at bruge uændret profil for lysin, methionin, treonin og tryptofan, mens de øvrige aminosyrer i procent af lysin er fastlagt ud fra NRC's anbefaling med små afrundinger, bortset fra valin. I forhold til NRC afviger den danske norm primært for methionin, cystin og valin, men det skal her bemærkes, at NRC selv angiver, at de har mistanke om, at deres normer for methionin og cystin måske er for lave, selv om de har hævet disse normer i forhold til tidligere. Ved at tage udgangspunkt i NRC anbefalinger er kravet til isoleucin, histidin og fenylalanin i procent af lysin sænket i forhold til den gamle danske norm.

Normgruppen har på baggrund af gennemgået forsøgslitteratur diskuteret, hvad der vil være det rigtige niveau for valin, da der både er forsøg, der viser en marginal effekt på mælkeydelse/fravænningsvægt af meget høje doseringer – omkring 100-120 % af lysin - mens to forsøg ingen effekt viser i området 75-85 % af lysin, som er det i praksis relevante område. Det er derfor besluttet ikke at hæve kravet til valin i gram pr. FEso. De 76 % svarer desuden til det højeste estimat for mælkenes indhold. Videncenter for Svineproduktion vil snarest iværksætte aktiviteter for at danne baggrund for en vurdering af valinnormen til højtydende, diegivende søer.

Ved at fastholde valin på 5 gram pr. FEso vil det i praksis være muligt at hæve normerne alene ved tilsætning af mere lysin, methionin og treonin for ca. 2 kr. pr. 100 FEso i diegivningsfoderet. En fastholdelse af valin som 83 % af lysin ville koste mere end det dobbelte og øge proteinindholdet og dermed risikoen for pattegrisediarré, og det vil desuden medføre større miljøbelastning.

I praksis kan man evt. vælge at øge proteinniveauet med ca. 5-10 gram ford. råprotein pr. foderenhed og derved få et højere valinniveau og en mindre andel af de frie aminosyrer. Dette kan især være en fordel, hvis der anvendes vådfoder, hvor der kan tabes frit lysin og frit treonin i restmængden mellem fodringerne. Det må betragtes som usikkert, om søerne kan betale for et højere protein- og valinniveau. De nye normer er fastsat ud fra en foderoptagelse på mindst 7 FEso i toplaktationen (12-28 dage efter faring) og ved 10-14 grise pr. kuld. Hvis en stor andel af søerne ikke kan nå denne foderoptagelse, bør man øge aminosyre- og proteintildelingen til 5-10 % over normen.

En del besætninger fodrer allerede i dag de diegivende søer med højere aminosyreindhold end den gamle norm angav, og derfor vil den nye normændring kun give marginale ændringer af foderet i forhold til, hvad der er praksis i dag.

VSP er ved at planlægge nye forsøg for at fastlægge den optimale aminosyre- og proteinforsyning til diegivende søer, og normerne vil evt. blive justeret igen, når resultaterne fra dette forsøg foreligger.

Polte

Den hidtidige anbefaling om, at polte over 60 kg kan fodres efter diegivningsnormen for aminosyrer, fastholdes, hvilket vil øge aminosyretildelingen med 10 %. Normen vil også kunne overholdes med en slagtesvineblanding til grise over 65 kg.

I begge tilfælde er kravet til fordøjeligt råprotein ca. 110 gram pr. foderenhed.

For at undgå unødvendig overforsyning af de store polte anbefales det nu, at polte over 100 kg kan nøjes med drægtighedsfoder.

Ændrede aminosyrenormer til slagtesvin

Normen for andelen af standardiseret fordøjeligt tryptofan i forhold til lysin ændres fra 19 til 20 % begrundet i en samlet vurdering af en ny fransk metaanalyse [4] baseret på 13 dosis-responsforsøg og sikkerheden på analyse af tryptofan.

Med baggrund i resultaterne fra det nyeste forsøg med protein- og aminosyreforsyning til slagtesvin [5] kan sammenhængen mellem tildelt fordøjeligt aminosyre- og råproteinniveau i foderet og produktionsresultater beskrives med funktioner for daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent. Det viser sig, at de funktioner, der inddrager både aminosyreniveau og råproteinniveau i kombination, er bedst til at beskrive sammenhængen mellem foderets indhold og grisenes produktionsresultater. Foder, der har stort set samme niveau af begrænsende fordøjelige essentielle aminosyrer, giver ikke samme produktionsresultater, hvis der er forskel på indholdet af fordøjeligt råprotein.

I appendiks, tabel A1 til tabel A3, er der vist de modelberegne tal for daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent, hvor det hidtidige normniveau på 130 g standardiseret fordøjeligt råprotein og 7,4 g standardiseret fordøjeligt lysin pr. FEsv er sat til at ramme landsgennemsnittet for produktivitet i 2011.

Optimalt råprotein og aminosyreniveau er, hvor dækningsbidraget er maksimalt.

På baggrund af prisprognoser for notering (12,70 kr. inklusiv efterbetaling) [6] og fodermidler (afskallet sojaskrå: 306 kr./hkg, hvede: 172 kr./hkg og byg: 169 kr./hkg) [7], der dækker resten af 2013, er der gennemført beregninger af et tilnærmet dækningsbidrag ved hjælp af funktionerne fra ovennævnte forsøg.

Prisforholdene mellem frie aminosyrer, råprotein, korn og noteringen på svinekød er afgørende for, hvor det højeste dækningsbidrag opnås ved ændring af aminosyre- og proteinniveauet i foderet. Disse prisforhold har i de senere år ændret sig markant. De stigende priser på korn og proteinfodermidler har gjort det attraktivt at bruge en større andel frie aminosyrer, da priserne på frie aminosyrer stort set har været uændrede.

Modelberegninger over produktivitet ved forskellige protein- og aminosyreniveauer viser, at den bedste økonomi opnås ved det laveste niveau af råprotein, hvor alle normer kan overholdes uden tilskud af fri tryptofan, og ved et lidt højere lysinniveau end i den hidtidige norm. Overholdelse af alle aminosyrenormer ved et lysinniveau på 7,7 gram pr. FEsv vil normalt kræve 120-123 gram ford. råprotein pr. FEsv.

Med det formål at ramme det økonomisk optimale næringsstofniveau bedst muligt ændres normerne for slagtesvin. Normen for alle essentielle aminosyrer hæves ca. 4 % og lysinnormen for slagtesvin fra

30-105 kg hæves derved fra 7,4 til 7,7 gram standardiseret fordøjeligt lysin pr. Fesv. Ved både at hæve lysinnormen og tryptofans andel af lysin fra 19 til 20 %, hæves tryptofannormen med 10 %.

Det er besluttet at sænke minimumskravet til standardiseret fordøjeligt råprotein fra 130 til 120 gram pr. Fesv for slagtesvin fra 30-105 kg. I praksis vil råproteinindholdet ved overholdelse af alle normer ofte blive lidt højere end minimumsnormen, der derfor nu fungerer som værn mod fejl i foderoptimeringskravene.

De nye normer for aminosyrer og råprotein til ung- og slagtesvin ses i tabel 3.

Tabel 3. Aminosyrenormer til ung- og slagtesvin udtrykt i gram standardiseret fordøjeligt indhold pr. Fesv.

Interval, kg	20-45	30-45	30-55	30-105	45-105	55-105	65-105	75-105	% af lysin*
				45-65	55-75			65-110	
Lysin	9,4	8,5	8,3	7,7	7,4	7,2	7,0	6,9	100
Methionin	2,9	2,6	2,6	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	31
Met+Cys	5,3	4,9	4,8	4,5	4,4	4,3	4,2	4,2	56-61
Treonin	5,9	5,4	5,4	5,1	4,9	4,8	4,7	4,8	63-70
Tryptofan	1,88	1,70	1,66	1,54	1,48	1,44	1,40	1,38	20
Isoleucin	5,5	4,9	4,8	4,5	4,3	4,2	4,1	4,0	58
Leucin	9,6	8,7	8,5	7,9	7,6	7,3	7,1	7,0	102
Histidin	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	34-36
Fenylalanin	5,6	5,0	5,0	4,7	4,5	4,4	4,3	4,2	59-61
Fen+tyrosin	10,9	9,9	9,6	8,9	8,7	8,4	8,3	8,1	116-118
Valin	6,6	6,0	5,8	5,4	5,2	5,0	4,9	4,8	70
Råprotein, minimum	140	130	127	120	115	112	109	108	

* Anbefalingen er at bruge de angivne normer og den profil (pct. af lysin), som passer til et givent vægtinterval.

Referencer

- [1] Hansen, A. V., A. B. Strathe, E. Kebreab, J. France, and P. K. Theil. 2012. Predicting milk yield and composition in lactating sows: A Bayesian approach. *Journal of Animal Science* 90:2285-2298.
- [4] Simongiovanni, A., E. Corrent, Le Floch, N. & van Milgen, J., 2013. Le besoin en tryptophane pour les porcs charcutiers. <http://www.journees-recherche-porcine.com/gb/abstra/index.htm> og Orffa Symposium, 16. januar 2013, Billund.
- [2] NRC, 2012. Nutrient Requirements of Swine. Subcommittee on Swine Nutrition, Committee on Animal Nutrition, and National Research Council. 11. 2012. National Research Council
- [3] Boisen, S. S., Bech-Andersen, V. Danielsen, 1988. Aminosyreindholdet i somælk i relation til officielt angivne behov og normer for aminosyrer i foder til smågrise. http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/sh_medd/712.aspx
- [5] Sloth, N.M. og P. Tybirk, 2013. Idealproteinniveau i foder til slagtesvin. Meddelelse under publicering, Videncenter for Svineproduktion, Den rullende Afprøvning.
- [6] Flemin, K., 2013. Prognose for notering for svin. http://www.lf.dk/Tal_og_Analyser/Noteringer/Prognose_for_noteringen_for_svin/Prognose_for_noteringen_for_svin_marts_2013.aspx
- [7] Farmtal Online, 2013. Prognose, priser på foder. <https://farmtalonline.dlbr.dk/Grid/uiGrid.aspx?Farmtal=22399&ViewType=View&Start=01-01-2012&Slut=01-10-2014>

//NJK//

Appendiks

Tabel A1. Daglig tilvækst. Modelberegnet ud fra aminosyre- og proteinniveau*.

Tomme felter i nederste venstre hjørne skyldes, at det ikke er muligt at overholde alle normer ved dette proteinniveau.

		Standardiseret ilealt fordøjeligt råprotein pr. FEsv							
		100	105	110	115	120	125	130	135
SIF lysin pr. FEsv**	6,00	846	853	859	866	871	877		
	6,20	853	858	864	870	875	880	887	
	6,40	862	863	869	874	879	883	887	
	6,60		870	873	878	882	886	890	894
	6,80			877	881	886	889	892	895
	7,00			883	885	888	892	895	897
	7,20				888	891	894	896	898
	7,40					893	896	898	900
	7,60					896	898	899	901
	7,80						899	900	901
	8,00						901	901	901

Maksimum: 901

*) Landsgennemsnitlige produktionsresultater.

***) Niveau af standardiseret ilealt fordøjeligt (SIF) lysin med tilhørende niveauer af de øvrige essentielle aminosyrer.

Tabel A2. FEsv pr. kg tilvækst. Modelberegnet ud fra aminosyre- og proteinniveau*.

Tomme felter i nederste venstre hjørne skyldes, at det ikke er muligt at overholde alle normer ved dette proteinniveau.

		Standardiseret ilealt fordøjeligt råprotein pr. FEsv							
		100	105	110	115	120	125	130	135
SIF lysin pr. FEsv**	6,00	3,00	2,98	2,97	2,95	2,94	2,92		
	6,20	2,98	2,97	2,96	2,94	2,93	2,91		
	6,40	2,96	2,96	2,94	2,93	2,92	2,91	2,90	
	6,60	2,94	2,94	2,93	2,92	2,91	2,90	2,89	
	6,80	2,92	2,92	2,92	2,91	2,90	2,89	2,88	2,88
	7,00		2,91	2,91	2,90	2,89	2,88	2,88	2,87
	7,20			2,89	2,89	2,89	2,88	2,87	2,87
	7,40				2,88	2,88	2,87	2,87	2,86
	7,60					2,87	2,87	2,87	2,86
	7,80						2,87	2,86	2,86
	8,00							2,86	2,86

Minimum: 2,86

*) Landsgennemsnitlige produktionsresultater.

***) Niveau af standardiseret ilealt fordøjeligt (SIF) lysin med tilhørende niveauer af de øvrige essentielle aminosyrer.

Tabel A3. Kødprocent. Modelberegnet ud fra aminosyre- og proteinniveau*. Tomme felter i nederste venstre hjørne skyldes, at det ikke er muligt at overholde alle normer ved dette proteinniveau.

		Standardiseret ilealt fordøjeligt råprotein pr. FEsv							
		100	105	110	115	120	125	130	135
SIF lysin pr. FEsv**	6,00	59,57	59,64	59,72	59,79	59,86	59,94		
	6,20	59,65	59,70	59,77	59,85	59,92	59,99		
	6,40	59,75	59,75	59,83	59,90	59,97	60,05	60,12	
	6,60	59,85	59,85	59,88	59,96	60,03	60,10	60,18	
	6,80	59,95	59,95	59,95	60,01	60,09	60,16	60,23	60,31
	7,00		60,04	60,04	60,07	60,14	60,21	60,29	60,36
	7,20			60,14	60,14	60,20	60,27	60,34	60,42
	7,40				60,24	60,25	60,33	60,40	60,47
	7,60					60,34	60,38	60,46	60,53
	7,80						60,44	60,51	60,58
	8,00							60,57	60,64

Maksimum: 60,6

*) Landsgennemsnitlige produktionsresultater.

***) Niveau af standardiseret ilealt fordøjeligt (SIF) lysin med tilhørende niveauer af de øvrige essentielle aminosyrer.

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@lf.dk



en del af

Landbrug & Fødevarer

Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

Videncenter for Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.