

Fóðurefnagreining - kjarnfóður - NorFor (2)

Svíþjóð, Noregur, Ísland og Danmörk hafa tekið höndum saman um uppbyggingu á nýju fóðurmatskerfi fyrir nautgripi. Í þessari grein er fjallað um efnagreiningu á fóðri og rakin nokkur dæmi um greiningu næringarefna í kjarnfóðri. Greinin er önnur af þremur þar sem fjallað er um nýja NorFor-fóðurmatskerfið fyrir jórturdýr. Í fyrstu greininni, sem birtist í 1. tbl. Freys 2005, var sjónum beint að markmiðum kerfisins og lýsingu á því.

NÆRINGAREFNIN Í FÓÐRINU

Í NorFor-fóðurmatskerfinu er fóðrið aðgreint í næringarefnin hráprótein, NDF (trefjar sem leysast upp í hlutlausri sápulausn), sterkju, hráfitu, gerjunarafurðir, ösku og leifar (afgangur sem er aðallega sykur).

Mynd 1. Efnagreining á fóðri í NorFor (NDF = uppleysanlegt tréni í sápulausn og CHO = kolvetnaleifar/sykur).

Nákvæmari lýsing á því hvernig næringarefnin brotna niður við gerjun í vömbinni krefst raunar enn frekari greiningar (mynd 1).

Próteinin skiptist í þrjá hluta. Í fyrsta lagi hið ómeltanlega sem finnst í saur, óháð fóðrunaraðstæðum. Í öðru lagi óuppleysanlegan hluta sem brotnar niður í vömb fyrir tilstuðlan vambarörvera. Þessi hluti er nefndur niðurbrotanlegur þar sem við gerum ráð fyrir því fyrirfram að hann brotni allur niður. Umfang niðurbrotsins stjórnast hins vegar af tvennu, annarsvegar hraða niðurbrotsins (sem er táknaður með kd. og mældur í % á klst.) og dvalartíma í vömbinni. Þriðji hlutinn er uppleysanlegur í vatni. Það einkennir þennan hluta að brotna mjög hratt niður í vömb og við það losnar prótein fyrir örverurnar.

PRÓTEINEIGINLEIKAR Í KJARNFÓÐRI

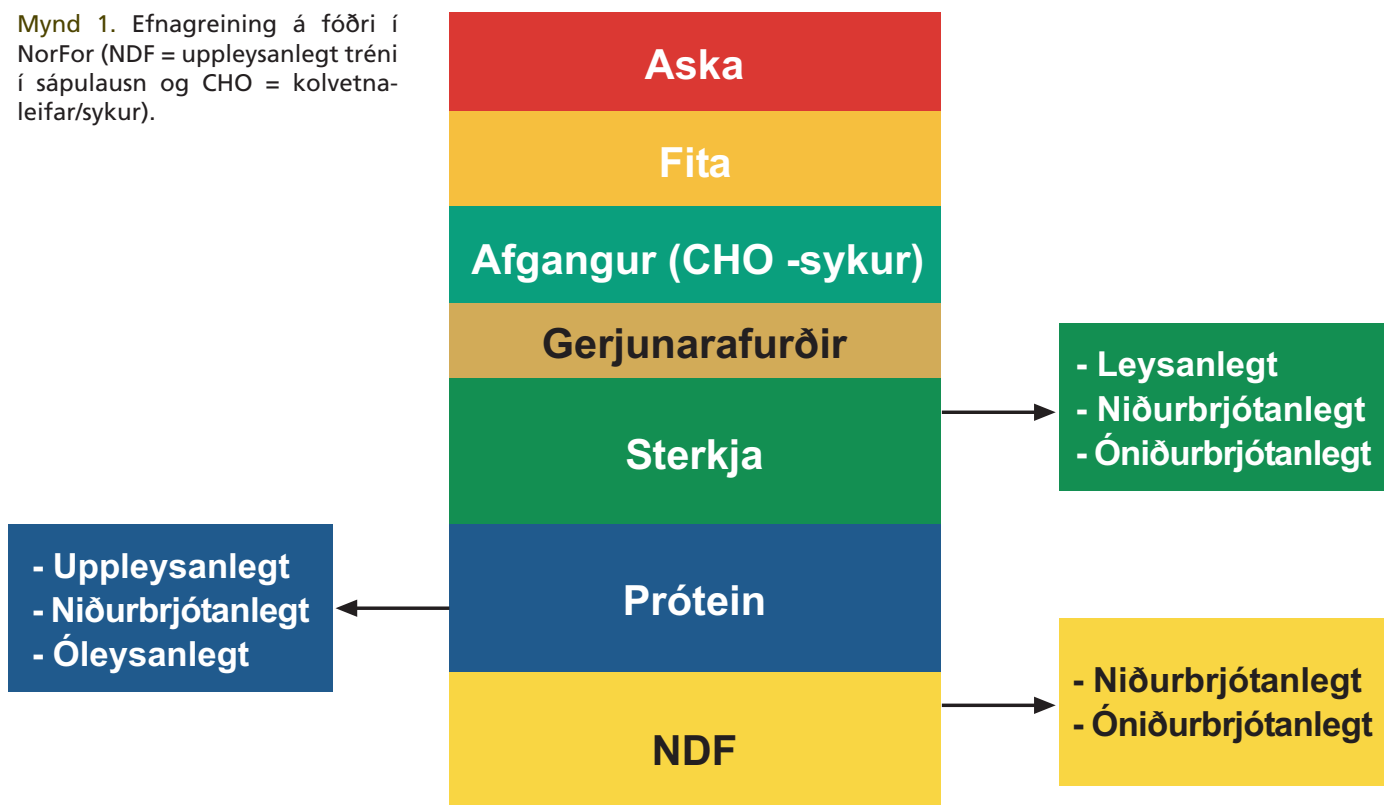
Tafla 1 sýnir dæmi um eiginleika próteins í fáeinum völdum kjarnfóðurtegundum. Töluverður munur er milli tegundanna. Sem dæmi má nefna að 66 % af hrápróteini í

baunum er leysanlegt en aðeins 16 % í sojamjöli. Það skýrir hvers vegna sojamjöl hefur hærra AAT-gildi en baunir. Próteineiginleikar byggs og hafra eru einnig ólíkir. Lægra AAT-gildi í höfrum stafar m.a. af hærri leysanleika próteinsins og hraðara próteinniðurbroti (kdCP). Það veldur því á hinn bóginn að minna af próteini í höfrum flæðir aftur til þarma en af próteini í byggi. Niðurbrotshraði 11,6 %/klst. í byggi þýðir að á einni klst. brotna 11,6 % af byggpróteininu niður í vömbinni.

Algengt próteinfóður sem notað er til að auka AAT-innihald í kjarnfóðurlöndu er maísglúten. Hátt próteininnihald, lítill leysanleiki og lítt flæðihraði veldur því að stór hluti próteinsins flæðir til þarma og gefur þannig af sér mikið AAT. Hlutfall ómeltanlegs próteins í kjarnfóðri er venjulega lágt og því skilst lítið af því út með saur.

STERKJA Í KJARNFÓÐRI

Sterkja er mikilvægur orkugjafi fyrir vambarörverur. Það er vel þekkt að mikið af auðmeltanlegum kolvetnum í fóðri hemur



Tafla 1. Dæmi um eiginleika hrápróteins (CP) í kjarnfóðri í NorFor *

Fóðurtegund	Prótein g/kg. þe	sCP, % í CP	pdCP, % í CP	iCP, % í CP	kdCP, %/klst.
Bygg	124	33	63	2,3	11,6
Hafrar	113	61	35	1,7	15,3
Maís	88	15	80	5,0	4,0
Rafsfræ	195	18	69	8,5	13,7
Ertur	212	66	34	1,0	8,8
Rafsmjöl	373	28	67	7,3	10,7
Sojamjöl	509	16	84	2,4	8,2
Maísglúten	695	4	96	5,1	1,5

*Skammstafanir: sCP = leysanlegt prótein, pdCP = virkt niðurbrotanlegt prótein, iCP = ómeltanlegt prótein, kdCP = niðurbrotshraði pdCPCP í vömb.

Tafla 2. Dæmi um eiginleika sterkju (ST) í kjarnfóðri samkvæmt greiningu í NorFor kerfinu *

Fóðurtegund	Sterkja g/kg. þe	SST, % av ST	pdST, % av ST	kdST, %/klst.
Bygg	598	37	63	39,7
Hafrar	442	68	32	80,8
Hveiti	620	41	59	74,8
Kart. (hráar)	781	34	66	4,9
Maís	713	8	92	6,2
Durra	720	17	83	5,0
Ertur	478	43	57	7,6
Maísglúten	150	62	38	10,2

*Skammstafanir: sST = uppleysanleg sterkja, pdST = niðurbrotanleg sterkja, kdST = niðurbrotshraði pdST.

Tafla 3. Dæmi um greiningu á eiginleikum NDF í kjarnfóðri í NorFor *

Fóðurtegund	NDF g/kg. þe	pdNDF % af NDF	iNDF, % af NDF	kdNDF, %/klst.
Bygg	194	64	36	11,6
Hafrar	331	42	58	12,7
Hveiti	130	69	31	24,3
Hveitiklíð	447	68	32	8,8
Maís	121	78	22	17,4
Ertur	207	98	2	6,4
Maísglúten	60	90	10	4,9
Rófnatrefjar, þurrkaðar	493	90	10	8,3

*Skammstafanir: pdNDF = virkilega niðurbrotanlegt NDF, iNDF = ómeltanlegt NDF alls, kdNDF = niðurbrotshraði pdNDF í vömb.

eða torveldar starfsemi sérhæfðra örvera sem melta NDF. Þess vegna er mikilvægt að stjórna sterkjuinnihaldi dagsfóðursins. Um þennan þátt verður sérstaklega fjallað í NorFor-grein síðar. Eiginleikar sterkju í fáeinum völdum kjarnfóðurtegundum eru sýndir í töflu 2. Þar sést að bæði sterkjumagnið og niðurbrotmyndin er mjög breytileg á milli tegunda. Sterkjan í bygg og höfrum brotn-

ar hratt niður þannig að nýtanlega orka fyrir vambarörverur losnar mjög fljótt. Á hinn bóginn losnar orka úr maís og hrárri kartöflusterkju hægt þannig að meira af sterkju þessara fóðurtegunda skilar sér til meltingar í smáþörmunum. Að færa meltingu sterkju frá vömb til smáþarma getur undir vissum fóðrunarkringumstæðum verið hagkvæmt. Í NorFor-fóðurmatskerfinu er

mögulegt að stjórna samsetningu fóðursins þannig að hlutfallið á milli sterkju sem brotnar niður í vömb og þeirrar sem meltist í smáþörmum verður hagstætt.

NDF Í KJARNFÓÐRI

Í NorFor kerfinu eru tormeltanlegu plöntu-kolvetnin táknuð með NDF (uppleysanlegt tréni í hlutlausri sápulausn). NDF í kjarnfóðri brotnar að takmörkuðu leyti niður í vömb og lítill hluti er nýttur af vambarörverum. Undantekning frá þessu eru (sykur)rófnaafurðir sem innihalda hátt hlutfall af uppleysanlegu tréni og hafa lágan meltanleika á NDF (iNDF). Fóðurtegundir sem innihalda sykkurófnatrefjar eru sérlega áhugaverðar í tilvikum þar sem t.a.m. er gefið mikið kjarnfóður með beit. Rófnatrefjar hafa jákvæð áhrif á umhverfið í vömbinni (pH) og vambargerjunina og mynda „byggingar-efni“ til myndunar mjólkurfitu.

Tafla 3 sýnir niðurbrot NDF í fáeinum völdum kjarnfóðurtegundum. Kjarnfóður inniheldur mikið af iNDF, einkum hafrar vegna hlutfallslega mikils innihalds af frumuhýði. Það skýrir lægra orkuinnihald í höfrum en í bygg. Á hinn bóginn er ástæða til að benda á ertur, með 20% NDF innihald, þar sem aðeins lítill hluti þeirra er ómeltanlegur. Af því leiðir að baunir eru orkuríkara fóður en bygg.

SAMANTEKT

Í þessari grein var farið yfir hvernig fóðurefnin eru greind í NorFor kerfinu. Samanborið við núverandi fóðurmatskerfi krefst það meiri aðgreiningar. Kostirnir sem því fylgja eru að við fáum aukna möguleika til þess að lýsa ferlum ummyndunar fóðursins sem eiga sér stað í meltingarveginum og þar með að „besta“ fóðursamsetninguna. Þetta á ekki síst við um möguleikana á að jafnvægja næringaraðstreymi til vambarörveranna, sem er grunnur að virkri orku- og AAT-upptöku í skepnum. Í þessum pistli hefur einnig verið sýnt dæmi um niðurbrotmynd eða niðurbrotseiginleika næringarefna í ólíkum kjarnfóðurtegundum. Á grundvelli þessara eiginleika er með aukinni nákvæmni hægt að setja saman kjarnfóður-blöndur út frá því hvernig þær virka í vömbinni.

Höfundar frumtexta eru Harald Volden, fóðurfræðingur við Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap við Norska landbúnaðarháskólann og ráðgjafi TINE í Noregi, Mogens Larsen, fóðursérfræðingur hjá Dansk kvæg og Maria Mehlqvist, sérfræðingur hjá Svensk mjólk og starfsmaður NorFor verk-efnisins. Gunnar Guðmundsson, sviðsstjóri hjá Bændasamtökum Íslands, þýddi og staðfærði.