



**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

**UREA OCH AMMONIAK SOM
KONSERVERINGSMEDEL TILL
FUKTIG HALM**

— Fodervärde, konsumtion och produktion

**UREA AND AMMONIA AS A PRESERVATIVE OF
MOIST STRAW**

— Nutritive value, voluntary intake and performance

Av Kjell Martinsson och Alec Lundström

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition
and Management**

**Rapport 137
Report**

Uppsala 1984

ISSN 0347-9838

ISBN 91-576-2150-0

FÖRORD

Föreliggande undersökning genomfördes vid institutionen för husdjurens utfodring och vård, avdelningen för nötkreatur, vid Sveriges Lantbruksuniversitet under åren 1981-1982. Försöken har genomförts på Skaraborgs läns hushållningssällskaps försöksgård Götala utanför Skara.

Undersökningarna har kunnat genomföras genom ekonomiskt stöd från Statens jordbruksnämnd, Sveriges Lantbruksuniversitet, Skaraborgs läns hushållningssällskap och Scan Väst.

Vi vill framföra vårt stora tack till distriktsförsöksledare Sölve Johnsson vid västra husdjursförsöksdistriktet och agronom Sven Persson vid Skaraborgs läns hushållningssällskap samt alla deras medhjälpare för ett givande samarbete vid de studier som genomfördes på Götala.

Röbäcksdalen i oktober 1984

Kjell Martinsson
Norra Husdjursförsöksdistriktet
Röbäcksdalen, Box 5097
900 05 Umeå

Alec Lundström
Norrbottens läns hushållnings-
sällskap
Köpmangatan 2
951 35 Luleå

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING OCH LITTERATURÖVERSIKT	3
Ureabehandling av fuktigt stråfoder	3
Tillsats och dosering	4
Lagring	5
Hygienisk kvalitet	5
Fodervärde	6
Utfodringsförsök med ureabehandlat stråfoder	9
Syftet med den egna undersökningen	10
MATERIAL OCH METODER	10
Skörd, behandling och lagring av halm	10
Försöksuppläggning	11
Köttkor	11
Rekryteringskvigor	11
Utfodring och fodermedel	11
Köttkor	11
Rekryteringskvigor	12
Provtagning och analyser	13
Fodermedel	13
Vägning	14
Konditionsbedömning	14
Statistisk bearbetning	15
RESULTAT	15
Halmens fodervärde	15
Djurhälsa	16
Köttkor och kalvar	16
Rekryteringskvigor	17
Foderkonsumtion	17
Köttkor	17
Rekryteringskvigor	19
Viktsförändring	20
Köttkor och kalvar	20
Rekryteringskvigor	21
DISKUSSION	22
LITTERATURFÖRTECKNING	26
FIGURER	29

SAMMANFATTNING

Urea och ammoniak (NH_3) har vid behandling av halm visat sig ha både konserverande egenskaper och fodervärdesförbättrande effekter. I områden med fuktigt höst klimat är de konserverande egenskaperna av störst intresse. Fodervärdesförbättringen kan då ses som en sekundär och mycket positiv effekt.

I denna undersökning behandlades kornhalm med 2,5 % urea eller 3 % NH_3 per kg torrsbstans. Efter NH_3 -behandling ökade råproteinhalten med 5 %-enheter, smältbarheten för organisk substans med 22 %-enheter och innehållet av omsättbar energi med 2,5 MJ/kg ts. Ureabehandling gav liknande effekter men de var inte lika påtagliga. Råproteinhalten ökade då med 1 %-enhet, smältbarheten för organisk substans med 8 %-enheter och innehållet av omsättbar energi med 0,9 MJ/kg ts. Förändringarna har mätts som medeltal över hela utfodringsperioden.

I försök med köttkor och rekryteringskvigor har konsumtionen av den ureabehandlade och NH_3 -behandlade halmen jämförts med obehandlad halm. Konsumtionen av torrsbstans från halm ökade märkbart om den var behandlad. Beroende på produktionsstadium konsumerade köttkorna 7-58 % mer torrsbstans av den ureabehandlade och 7-25 % mer av den NH_3 -behandlade halmen per 100 kg levande vikt och dag. Motsvarande värden för rekryteringskvigor var 36 % mer av den ureabehandlade och 45 % mer av den NH_3 -behandlade halmen. Skillnaderna i konsumtion avspeglades i motsvarande förändringar av levande vikten hos köttkorna.

INLEDNING OCH LITTERATURÖVERSIKT

Halm är ofta ett billigt fodermedel och kan i stor utsträckning användas i foderstater till främst idisslare, exempelvis köttdjur, rekryteringsdjur och får. En förutsättning för detta är att halmen har bra hygienisk kvalitet. Vädret är dock ofta begränsande när det gäller att bärga lagringsduglig halm. Detta gäller speciellt inom norra och västra delen av Sverige.

Fuktig halm kan dock lagras om den behandlas med lämpliga kemikalier. Ammoniak har visat sig ha god effekt på lagringsstabiliteten. Förutom konserveringseffekten har ammoniakbehandling ökat både råproteininnehållet (kväve x 6,25) och smältbarheten och därmed även energiinnehållet i halmen. Fodervärdet kan efter behandling hamna i nivå med hö av medel- eller dålig kvalitet (Lundström & Martinsson, 1984).

Förutom ovan beskrivna fördelar har ammoniak en rad nackdelar. Flytande ammoniak kräver tillgång till tryckkärl, den är flyktig och giftig och blir därför svårhanterlig och farlig att använda. Eftersom ammoniak är flyktig är det viktigt med en noggrann täckning av behandlad halm för att inte ammoniakgasen skall försvinna för snabbt, med försämrad eller utebliven behandlingseffekt som följd.

På senare tid har urea prövats som konserveringsmedel till fuktiga fodermedel. Antalet undersökningar och produktionsförsök med urea-behandlad halm är dock få. Fördelar med urea är bl a att den är lätthanterlig, enkel att applicera och dessutom relativt billig.

Ureabehandling av fuktigt stråfoder

Eftersom goda resultat hade erhållits vid ureakonservering av fuktig spannmål (Schmidt et al., 1976, 1978 a och 1978 b; Schimpfky, 1978; Nest et al., 1978) prövades metoden även till fuktigt stråfoder (Oji & Mowat, 1977; Schmidt & Weissbach, 1979; Hennig et al., 1979). Försöksresultaten visade att urea mycket väl kunde användas som konserveringsmedel. Hemming (1980) föreslog också att metoden kunde användas för att förlänga den tillgängliga torkningstiden vid dåligt skördeväder.

Lagring

Eftersom ammoniak hämmar aeroba mikroorganismer menade Ghate och Bilanski (1979) samt Ghate och Winch (1979) att det inte krävs någon lufttät lagring av ureabehandlat foder. Förutsatt att regnskydd finns borde det därför vara möjligt att lagra ureabehandlat stråfoder ute i det fria. Noggrann täckning för att minska ammoniakförlusterna och skydda mot väder och vind bör dock rekommenderas eftersom det gav en säkrare konservering (Oji & Mowat, 1977; Schmidt & Weissbach, 1979; Hennig et al., 1979). Dessutom minskade yt- och kantförlusterna betydligt (Hennig et al., 1979). Schmidt & Weissbach (1979) ansåg också att det var möjligt att lagra ureabehandlat stråfoder på liknande sätt som ensilage, i exempelvis plan- eller tornsilos.

Under lagringen ökade torrsubstanshalten mycket kraftigt i obehandlat fuktigt material medan endast en svag ökning eller ingen ökning alls kunde påvisas i ureabehandlat material (Schmidt & Weissbach, 1979; Ghate & Winch, 1979; Tetlow, 1982). Denna skillnad berodde troligtvis på en snabbare och kraftigare temperaturhöjning i obehandlat material vilket samtidigt tydde på en högre mikrobiell aktivitet (Ghate & Bilanski, 1979; Ghate & Winch, 1979; Tetlow, 1982). Torrsubstansförlusterna var störst i obehandlat material. Förlusterna minskade successivt med ökad ureadosering i behandlat material (Tetlow, 1982).

Hygienisk kvalitet

Ureabehandlad fuktig halm antog, efter lyckad konservering och lagring, en gulaktig till mörkbrun färg och fick en karaktäristisk ammoniakdoft. Strukturen var väl bibehållen. Obehandlad fuktig halm blev däremot under motsvarande tid helt eller delvis förstörd (Schmidt & Weissbach, 1979; Hennig et al., 1979). Svamptillväxt skedde mycket snabbt i obehandlat stråfoder medan de flesta rapporter visade att den uteblev efter ureabehandling (Schmidt & Weissbach, 1979; Hennig et al., 1979; Ghate & Bilanski, 1979; Ghate & Winch, 1979). Effekten var dock som tidigare nämnts beroende av mängden tillsatt urea (Ghate & Bilanski, 1979). Hemming (1980) fann också i sina försök en liknande tendens även om en viss svamptillväxt

ökade efter ureabehandling. Ghaté och Bilanski (1979) kunde däremot inte påvisa någon skillnad i torrs substansens smältbarhet efter ureabehandling av lusernhö (tabell 1).

Smältbarhetsförbättringen resulterade överlag också i en ökad energikoncentration i ureabehandlat stråfoder (tabell 1). För stråsådes-halm uppgick energiökningen till ca 20 % (Hennig et al., 1979; Schmidt & Weissbach, 1979; Hadjipanayiotou, 1982).

Utfodringsförsök med ureabehandlat stråfoder

Hennig et al. (1979) jämförde obehandlad vetehalm med ureabehandlad i ett 105 dagars utfodringsförsök med 18 tjurar. Hennig et al. fann inte några nämnvärda skillnader i totalt torrsubstansintag, torrsubstansintag från halm eller energiintag. Den dagliga tillväxten var knappt 70 g (11 %) högre hos de tjurar som erhöll ureabehandlad halm. Torrsubstans- respektive energiförbrukningen per kg tillväxt blev därför något lägre för dessa djur. Tillväxten var dock inte tillfredsställande på någon av foderstaterna. Hennig et al. ansåg att detta troligtvis berodde på den låga begynnelsevikten hos djuren samt låg energikoncentration i foderstaten respektive låg smältbarhet för energin.

I ett försök som pågick under 20 dagar fann Rudze (1981) att ungtjurar (200 kg levande vikt) konsumerade 4,5 kg obehandlad respektive 4,7 kg ureabehandlad kornhalm per dag. Rudze redovisar dock inte hur det förhöll sig med tillväxten hos dessa djur.

Marx (1980) jämförde torr urea respektive Pro-Sil (ensileringstill-sats med bl a propionsyra) i vätskeform vid ensilering av majs. I utfodringsförsök, under 90 dagar, med dels 28 tjurar och dels 38 kvigor kunde inga tydliga skillnader i daglig tillväxt påvisas.

Saadullah et al. (1981 a) behandlade rishalm med olika mängder urea. Den behandlade halmen lagrades på olika sätt. Saadullah et al. utförde sedan smältbarhetsförsök med får. Resultaten visade att intaget av torrsubstans, organisk substans och energi per kg levande vikt och dag var högre när halmen var behandlad. Saadullah et al. (1981 b) genomförde vidare utfodringsförsök med kalvar. Försöken pågick i 84 dagar. Sex kalvar utfodrades med obehandlad och sex kalvar med ureabehandlad rishalm. Kalvarna hade fri tillgång på halm samt ett tillskott av 0,5 kg färskt gräs per dag. Försöket visade att kalvarna som utfodrades med ureabehandlad rishalm konsumerade större mängd

Försöksuppläggnin

Konsumtionsförsök utfördes dels med 35, 4-10 år gamla, köttkor (Hereford x SRB) och dels med 14 ettåriga rekryteringskvigor [Charolais x (Hereford x SRB)]. Köttjuren gick i kall sluten lösdrift med båssängar på Götala försöksgård utanför Skara.

Köttkor

Vid installning (2 november) fördelades de 35 korna på tre försöksbehandlingar (obehandlad, ureabehandlad och NH_3 -behandlad kornhalm). Vid grupperingen togs hänsyn till kondition, beräknat kalvningsdatum, kalvfar, koålder och vikt. Försöksstart (17 november) föregicks av en 14 dagars övergångsperiod. Försöket pågick under 141 dagar (till 7 april) och sträckte sig över lågdräktighet, högdräktighet och digivning. Under sju dagars övergångsperiod vid försökets slut (till 14 april) samt resterande tid fram till betessläppning (4 maj) behandlades alla tre grupper på samma sätt.

Rekryteringskvigor

Vid installning (9 november) placerades alla 14 kvigor i samma grupp. Efter en inledande förperiod på 3 veckor genomfördes konsumtionsförsök med obehandlad, ureabehandlad samt NH_3 -behandlad kornhalm i nämnd ordning till samtliga djur. Den NH_3 -behandlade halmen utfodrades tillsammans med två olika kraftfodernivåer. Varje foderstat utfodrades under 35 dagar, av vilka 14 dagar utgjorde förperiod och 21 dagar försöksperiod.

Utfodring och fodermedel

Köttkor

Köttkorna utfodrades två gånger per dag. Övergångsutfodringen innan försökets start bestod av 10 kg halm, 1 kg kross (45 % syrabehandlat korn, 45 % syrabehandlad havre och 10 % betför) och 1 kg sojajmjöl. I urea- och NH_3 -halmgruppen utfodrades halva halmgivan i form av urea- respektive NH_3 -behandlad halm. Försöket inleddes med lågdräktighetsfoderstat. Byte till högdräktighetsfoderstat gjordes med utgångspunkt från det datum när hälften av korna beräknades ha

innan försökets start utfodrades 7 kg obehandlad halm och 1,5 kg kraftfoder. Utfodringen under respektive för- och försöksperiod var sedan densamma inom gruppen. Djuren hade då fri tillgång på respektive halmsort. Kross och sojamjöl utfodrades enligt tabell 3. NH_3 -halmen utfodrades liksom den obehandlade halmen och ureahalmen, tillsammans med 1,5 kg kraftfoder (I) men dessutom även med 3,0 kg kraftfoder (II). Mineralfoder tilldelades på samma sätt som till korna.

Tabell 3. Utfodring av kross och sojamjöl (kg) till rekryteringskvigor under försöksperioderna

Kraftfoder	Försöksbehandling			
	Obeh.halm	Ureahalm	NH_3 -halm	
	I	I	I	II
Kross	0,75	1,0	1,25	2,5
Soja	0,75	0,5	0,25	0,5

Provtagning och analyser

Fodermedel

Utfodrade mängder och eventuella foderrester vägdes dagligen. Foderprover för analys togs varje dag från de olika halmpartierna samt från sojamjölet och slogs ihop till ett prov per tvåveckorsperiod. Prov på de ingående komponenterna i krossblandningen togs före varje blandningstillfälle. Den omsättbara energin i halmen har kalkylerats utifrån smältbarhet *in vitro* (Lindgren, 1983). Halmens innehåll av smältbart råprotein har beräknats utifrån 25 % smältbarhet för råprotein i obehandlad halm (Axelsson, 1941; Eriksson et al., 1976) och en smältbarhet på 50 % i urea- respektive NH_3 -behandlad halm. Kraftfodrets innehåll av omsättbar energi och smältbart råprotein har beräknats utifrån dess kemiska sammansättning (Axelsson, 1941; Eriksson et al., 1976). Krossblandningens och sojamjölets innehåll av torrs substans, råprotein, omsättbar energi och smältbart råprotein redovisas i tabell 4.

Statistisk bearbetning

Analyserna har skett enligt Barr et al. (1979). Genomgående har existensen av samspel analyserats. Då något signifikant samspel ej påvisats har nedanstående analysmodeller tillämpats vid bearbetning av kalvarnas födelsevikt och tillväxt.

$$Y_{ijkl} = \mu + I_i + K_j + F_k + e_{ijkl}$$

där I_i = utfodring ($i=1,2,3$)

K_j = kön ($j=1,2$)

F_k = far ($k=1,2$)

Analysmodell för kalvarnas vikt vid betessläppning

$$Y_{ijkl} = \mu + I_i + K_j + F_k + B_2 Z_{ijkl} + B_3 V_{ijkl} + e_{ijkl}$$

där I_i = utfodring ($i=1,2,3$)

K_j = kön ($j=1,2$)

F_k = far ($k=1,2$)

B_2 = regressionen av kalvens vikt på födelsevikten

Z_{ijkl} = födelsevikten

B_3 = regressionen av kalvens vikt på födelsedatumet

V_{ijkl} = födelsedatum

Resultaten redovisas som "least square" medeltal (LSM) och medelfel.

RESULTAT

Halmens fodervärde

I tabell 5 redovisas resultat från den obehandlade, ureabehandlade och NH_3 -behandlade kornhalmen. Resultaten redovisas som medeltal för hela utfodringsperioden.

visade det sig dessutom att en ko inte var dräktig. I gruppen som utfodrades med obehandlad halm föddes 11 kalvar, varav ett tvillingpar där ena kalven hade låg födelsevikt och dog efter två veckor. Denna kalv ingår inte i materialet. I ureahalmgruppen föddes 9 kalvar och i NH_3 -halmgruppen 11 kalvar. Vid försökets slut var det åtta kor som inte hade kalvat, tre i gruppen som utfodrades med obehandlad halm, en i ureahalmgruppen och fyra i NH_3 -halmgruppen. Tre av dessa kor, en i gruppen som utfodrades med obehandlad halm och två i NH_3 -halmgruppen, hade inte kalvat vid betessläppningen. De kalvar som föddes efter betessläppningen ingår inte heller i materialet.

Rekryteringskvigor

Samtliga 14 kvigor som ingick vid försökets start var med i de fyra försöksbehandlingarna.

Foderkonsumtion

Köttkor

Konsumtionen av torrsubstans, smältbart råprotein och omsättbar energi, från halm och kraftfoder, under de olika produktionsperioderna redovisas i tabell 6. Figur 2 och 3 visar den fortlöpande konsumtionen av torrsubstans och omsättbar energi under försöket. Torrsubstansintaget från halm minskade i samtliga grupper under försökets gång. Under digivningen ökade dock konsumtionen av halm i ureahalmgruppen. Torrsubstansintaget från halm var hela tiden, utom en kortare period i början av högdräktigheten (figur 2), lägst i gruppen som utfodrades med obehandlad halm. Skillnaden, i torrsubstansintag från halm, mellan grupperna var minst under högdräktighetsperioden. Konsumtionen av smältbart råprotein var mycket olika i de tre försöksgrupperna (tabell 6). Konsumtionen av omsättbar energi från halm var under hela försöksperioden högst i NH_3 -halmgruppen och lägst i gruppen som utfodrades med obehandlad halm (figur 3).

Rekryteringskvingor

Rekryteringskvingornas intag av torrsubstans, smältbart råprotein samt omsättbar energi från halm respektive kraftfoder presenteras i tabell 7. Konsumtionen var lägst av den obehandlade och högst av den NH_3 -behandlade halmen.

Tabell 7. Resultat från konsumtionsförsök med obehandlad, urea-behandlad och NH_3 -behandlad kornhalm till rekryteringskvingor

Försök	<u>Obeh.halm</u>	<u>Ureahalm</u>	<u>NH_3-halm</u>	
	I	I	I	II
Antal djur	14	14	14	14
Antal försöksdagar	21	21	21	21
Konsumerad mängd per dag				
torr-				
substans(kg), från halm	3,8	4,3	4,6	4,7
kraftfoder	1,3	1,2	1,2	2,5
totalt	5,1	5,5	5,8	7,2
smältbart				
råprotein(g), från halm	54	158	212	279
kraftfoder	344	261	181	359
totalt	398	419	393	638
omsättbar				
energi(MJ), från halm	20,4	27,8	36,3	37,8
kraftfoder	17,3	16,8	15,7	32,0
totalt	37,7	44,6	52,0	69,8
Konsumerad mängd per 100 kg				
levande vikt och dag				
torr-				
substans(kg), från halm	1,1	1,5	1,6	1,5
kraftfoder	0,4	0,4	0,4	0,8
totalt	1,5	1,9	2,0	2,3

I = 1,5 kg kraftfoder per dag; II = 3,0 kg kraftfoder per dag.

Tabell 9. Födelsevikt, vikt vid betessläppning och viktsökning hos kalvar. LSM \pm medelfel

Försök	Obeh.halm	Ureahalm	NH ₃ -halm
Antal kalvar	9	9	9
Födelsevikt	44,0 \pm 1,7	44,4 \pm 1,7	45,1 \pm 1,8
Vid vid betessläppning	83,6 \pm 2,8	75,6 \pm 2,6	81,4 \pm 3,4
Viktsökning (g/dag)	749 \pm 94	642 \pm 90	820 \pm 112

Rekryteringskvingor

Installningsvikten hos kvingorna var i medeltal 275 kg. Efter samtliga försöksbehandlingar, 161 dagar senare, låg vikten på 342 kg. Tillväxten var alltså i genomsnitt 416 g per dag under hela försöket. Vikter och viktsförändringar under de olika försöksbehandlingarna redovisas i tabell 10.

Tabell 10. Vikter (kg) och viktsförändringar hos rekryteringskvingor. Medeltal \pm medelfel

Försök	Obeh.halm		Ureahalm		NH ₃ -halm	
	I		I		I	II
Antal djur	14		14		14	14
Antal försöksdagar	21		21		21	21
Startvikt	330 \pm 9		294 \pm 8		286 \pm 8	302 \pm 9
Slutvikt	342 \pm 9		292 \pm 8		290 \pm 8	322 \pm 9
Viktsförändring, (kg)	12 \pm 1		-1 \pm 1		4 \pm 1	20 \pm 1
- " - (g/dag)	568 \pm 46		-68 \pm 46		192 \pm 60	947 \pm 54

I = 1,5 kg kraftfoder per dag; II = 3,0 kg kraftfoder per dag.

mikrobaktiviteten och då främst svamptillväxten (Schmidt & Weissbach, 1979; Hennig et al., 1979). I denna undersökning kunde små mängder av lagerskadesvampar påvisas i den ureabehandlade halmen. Detta kan, som tidigare nämnts när det gällde råproteinhalten, bero på för låg ureadosering på grund av förluster vid tillsättningen eller för låg vattenhalt i den behandlade halmen. Därför bör ytterligare undersökningar genomföras när det gäller den hygieniska kvaliteten.

Beroende på produktionsstadium konsumerade köttkorna 7-58 % mer torrsbstans av ureabehandlad och 7-25 % mer av NH_3 -behandlad halm per 100 kg levande vikt och dag jämfört med obehandlad halm. De minsta skillnaderna i torrsbstansintag mellan behandlad (urea eller NH_3) och obehandlad halm erhöles under högdräktighetsperioden och de största under digivningen. Under högdräktigheten upptar fostret stor plats i bukhålan. Detta leder samtidigt till minskat utrymme för magtarmkanalen, främst vommen. Det finns med andra ord inte plats för lika stora mängder utrymmeskrävande grovfoder som när kon inte är dräktig. Högdräktigheten innebar därför troligen en viktig begränsning för halmkonsumtionen i samtliga försöksgrupper. Detta torde också vara förklaringen till att skillnaden i halmkonsumtion mellan grupperna var minst under denna period. I samband med digivningen ökar näringsbehovet mycket kraftigt. Skillnaden i torrsbstansintag från behandlad jämfört med obehandlad halm var, som tidigare nämnts, störst under denna period. Det kan därför konstateras att djuren hade större möjlighet att täcka det ökade näringsbehovet med urea- eller NH_3 -behandlad halm än med obehandlad halm. Torrsbstansintaget från ureabehandlad och NH_3 -behandlad halm var relativt likartat under försökets gång. Under digivningsperioden var dock konsumtionen av ureabehandlad halm betydligt högre än konsumtionen av NH_3 -behandlad halm. Denna skillnad kan eventuellt förklaras av att medelkalvningsdatum i ureahalmgruppen låg mer än två veckor tidigare än NH_3 -halmgruppen (se figur 4). Dessutom kan detta resultat vara något missvisande eftersom digivningsperioden endast utgjorde 8 dagar.

Konsumtionen av halm var, även hos rekryteringskviorna, betydligt högre om den hade behandlats med urea eller NH_3 . Per 100 kg levande vikt och dag konsumerade kviorna 36 % mer torrsbstans av den ureabehandlade och 45 % mer av den NH_3 -behandlade halmen jämfört med

Konsumtionsförsöken visade att både ureabehandlad och NH_3 -behandlad halm är lämpliga fodermedel till köttdjur. Det förbättrade fodervärdet hade en gynnsam effekt på konsumtionen. Den ökade råproteinhalten i halmen ger också möjligheter att minska kraftfodergivan eller åtminstone minska andelen proteinfodermedel i kraftfodret.

Undersökningen visade vidare att urea, liksom NH_3 , mycket väl kan användas som konserveringsmedel till halm med en vattenhalt mellan 20-25 %. Resultaten tyder inte heller på att de utländska rekommendationerna, när det gäller dosering, behöver ändras. Innan några slutgiltiga rekommendationer, för användning av ureametoden i praktiskt bruk, kan ges bör dock ytterligare undersökningar utföras. Detta gäller speciellt möjligheten att konservera halm med vattenhalter över 25 % men även undersökningar av den hygieniska kvaliteten.

Vid valet mellan urea och NH_3 som konserveringsmedel till fuktig halm bör följande synpunkter beaktas.

Fördelar med ureabehandling jämfört med NH_3 -behandling

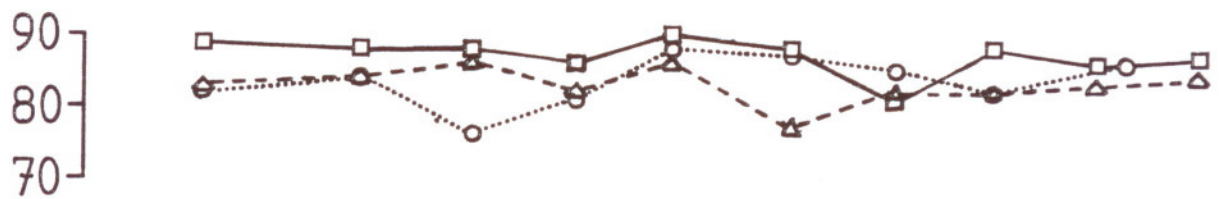
- metoden är enkel
- mycket mindre risker vad gäller arbetarskydd
- redan tillgänglig fältutrustning kan användas
- ingen samordning av distribution av urea krävs
- metoden är billig

Nackdelar med ureabehandling jämfört med NH_3 -behandling

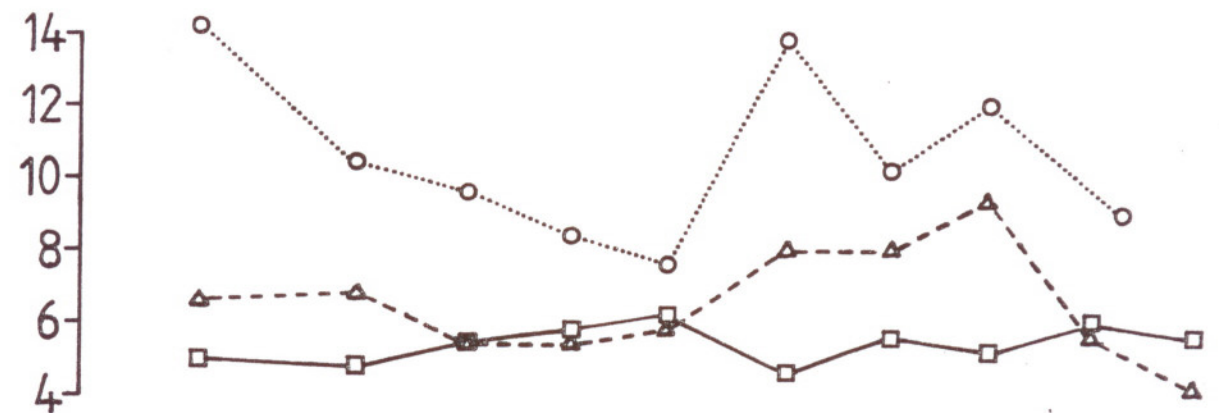
- ger inte lika stor förbättring av fodervärdet och därmed inte heller lika stor ökning av konsumtionen
- eventuellt något sämre hygienisk kvalitet
- förgiftningsrisker vid ojämn fördelning av urean i samband med pressningen.

- Jakobsen, P.E. 1957. Proteinbehov og proteinsyntese ved fosterdannelselse hos drøvtyggere. 299. Beretning fra forsøgslaboratoriet. Copenhagen, Denmark.
- Jayasuriya, M.C.N. & Perera, H.G.D. 1982. Urea-ammonia treatment of rice straw to improve its nutritive value for ruminants. Agric. Wastes 4. 143-150.
- Kiangi, E.M.I. & Kategile, J.A. 1981. Different sources of ammonia for improving the nutritive value of low quality roughages. Anim. Feed Sci. Technol. 6, 377-386.
- Lie, O. 1975. Rapport gitt NLVF's utredning om "Utnyttelse av halm som fôr", eller, Amoniakbehandling av halm kan gi godt fôr. Hos Hydro, nr. 5, 6-7.
- Lindgren, E. 1983. Personligt meddelande.
- Lundström, A. & Martinsson, K. 1984. Ammoniakbehandling av halmfodervärde, konsumtion och produktion. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, rapport 136. Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Marx, G.D. 1980. Feeding nonprotein nitrogen treated corn silage stored in a polyethylene bag to dairy steers and heifers. J.Dairy Sci. 63 (suppl 1), 140-141.
- Nest, R., Hamann, S., Schmidt, L. & Cöster, H. 1978. Tessiner Erfahrungen beim chemischen konservieren von feuchtem Futtergetreide. Getreidewirtschaft 12, (7), 170-173.
- NOFO. 1976. Ammoniakkbehandling av halm. A/S Norsk Fôrkonservering. Drammensvn. 40. Oslo 2, Norway. Häfte 14 s.
- Norrman, E. 1981. Normer för ungnöt. I: Nötköttproduktion och ekonomi. (ed. Helmenius, A). Stockholm. Tabell 18:5, s. 217.
- Oji, U. & Mowat, D.N. 1977. Urea as a source of ammonia for treating corn stover. Beef industry research report, pp 20-21. Ontario, Canada.

Torrsubstans (%)



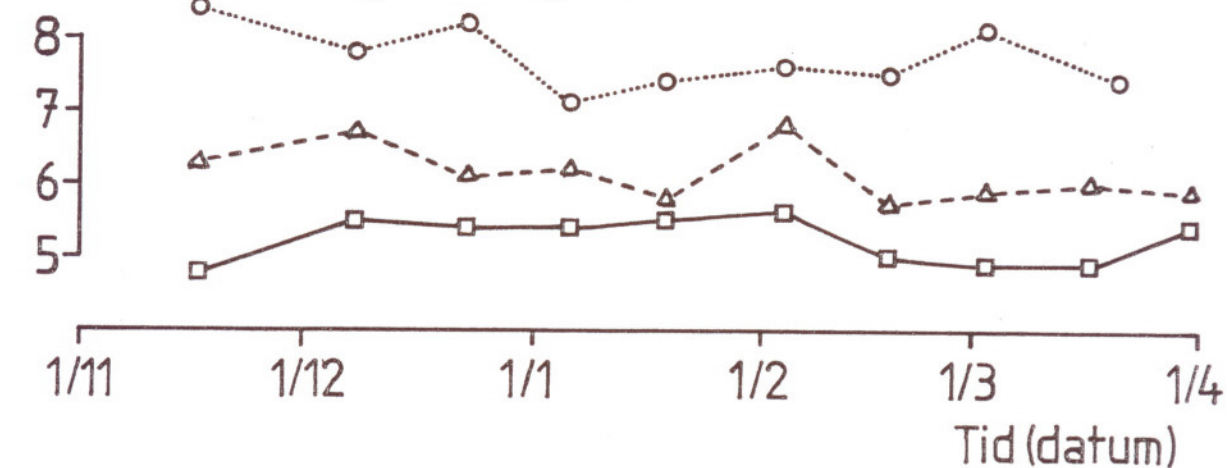
Råprotein (% av ts)



V.O.S. (%)



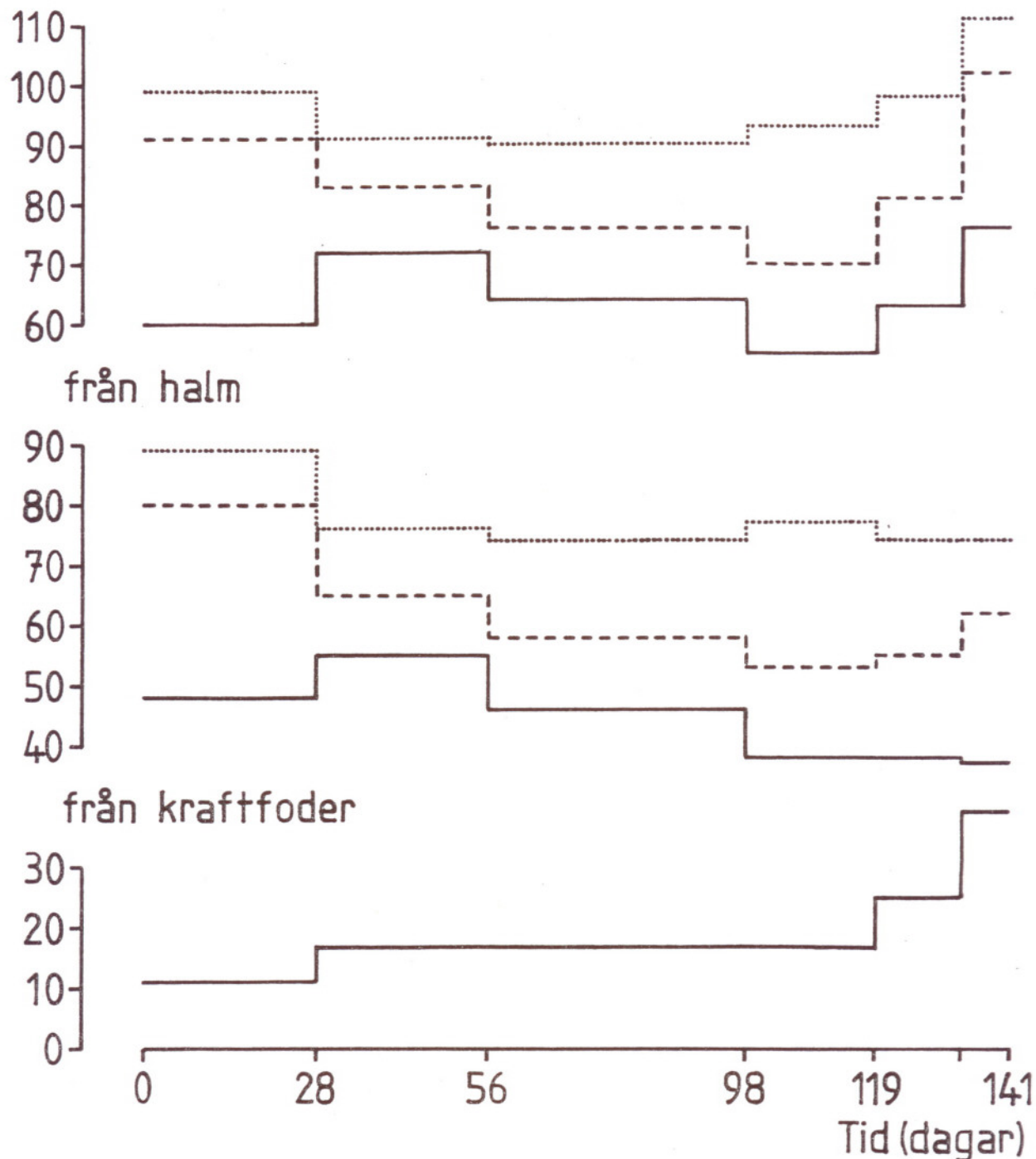
Omsättbar energi (MJ/kg ts)



Figur 1. Resultat från analyser av obehandlad (□—□), urea-behandlad (△---△) och NH₃-behandlad (○·····○) kornhalm under hela utfodringsperioden.

Energiintag (MJ/dag)

totalt



Figur 3. Energiintag för köttkorna i de tre försöksgrupperna obehandlad (—), ureabehandlad (-----) och NH_3 -behandlad (.....) kornhalm. Intaget från kraftfodret redovisas som medeltal för alla tre grupper. 0-28 dagar= lågdräktighet; 29-119 dagar= högdräktighet 120-133 dagar= övergång; 134-141 dagar= digivning.

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURENS

UTFODRING OCH VÅRD

RAPPORTSERIE VID INSTITUTIONEN

1 - 131 - Finns i arkiv

132. Olsson, Ingemar and Gudmundsson, Barbro, 1984.

Experiment comparing milk replacers containing an activated lacto-
peroxidase system with commercial Swedish milk replacers

ISSN 0347-9838 ISBN 91-576-2053-9

133. Herland, Per Johan, 1984. Styrning av fodret till mjölkkor i lösdrift.

Effekten av individuell utfodring jämfört med grupputfodring.

Controlled feeding to dairy cows in loose housing systems.

Effects on performance of individual feeding versus group feeding

ISSN 0347-9838 ISBN 91-576-2094-6 LICENTIATAVHANDLING

134. Follin, Eva, 1984. Faktorer som påverkar lammens tillväxt på bete -

Enkätundersökning och en studie av tillväxten i åtta pålsfärbesättningar.

Factors affecting lamb growth on pasture - an inquiry and a study of
lamb growth in eight Swedish pelt sheep flocks.

ISSN 0347-9838 ISBN 91-576-2117-9

135. Elwinger, Klas, och Svensson, Sven Allan, 1984. Vårphönsens lysinbehov.

Jämförande försök mellan olika djurmaterial.

Lysine requirements of laying hens. Comparison between different strains.

ISSN 0347-9838 ISBN 91-576-2121-7

136. Lundström, Alec, och Martinsson, Kjell, 1984. Ammoniakbehandling av

halm. - Fodervärde, konsumtion och produktion.

Ammonia treated straw. - Nutritive value, voluntary intake and per-
formance.

ISSN 0347-9838 ISBN 91-576-2149-7