

## OLIKA METODER VID PREPARERING AV VOM- OCH BLINDTARMSINNEHÅLL FRÅN REN (*Rangifer tarandus tarandus*) FÖR ANALYS AV MINERALER

Different methods of preparing rumen and caecum content from reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) for the analyses of minerals

BIRGITTA ÅHMAN och TOMMY LARSSON, Institutionen för husdjurshygien, Sveriges lantbruksuniversitet, 750 07 Uppsala, Sverige.

*Sammanfattning:* Prov av vom- och blindtarmsinnehåll från ren preparerades på olika sätt och mineralämnesinnehållet i proverna jämfördes.

Vom- och blindtarmsprover från tre renar centrifugerades vid provtagningen och vätskan frystes. Vid vidare preparering av de fryslagrade vätskeproverna, uppstod vid centrifugering en gradient i fråga om mineralhalt. Denna var olika för olika prover. Detta tillvägagångssätt gav således inte tillförlitliga resultat.

På grund härav jämfördes tre metoder för preparering av fryslagrat totalt vominnehåll: centrifugering samt våt- och torrföraskning (efter torkning). Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Cu och Zn analyserades. Mineralanalyserna på vomvätska, jämfört med analyserna på totalt vominnehåll, gav ett för olika mineraler varierande resultat, beroende på olika löslighet. Våtföraskning och torrföraskning gav i stort sett samma resultat.

Med ledning av dessa resultat rekommenderas analys av mineraler i totalt vom - respektive blindtarmsinnehåll hellre än i vätskefasen. Proverna bör frysas eller torkas direkt vid insamlandet. Därefter kan de antingen våtföraskas eller torrföraskas.

*Rangifer 2 (2) : 41-44*

**Nyckelord:** Ren, vominnehåll, blindtarmsinnehåll, preparering, Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, atomabsorbtionsspektrofotometri.

ÅHMAN, B. & LARSSON, T. 1982. Poron (*Rangifer tarandus tarandus*) pötsin ja umpisuolen sisällön käsittelyssä erilaisia menetelmiä kivennäisaineiden analysoimiseksi.

*Yhteenveto:* Näytteitä poron pötsin ja umpisuolen sisällöstä esikäsiteltiin eri tavoilla ja näytteiden kivennäisainepitoisuuksia verrattiin keskenään.

Pötsi- ja umpisuolinäytteet kolmesta porosta sentrifugoitiin näytteenoton yhteydessä ja saatu neste syväjäädettiin. Jäädetytjen nestenäytteiden edelleen käsittelyn yhteydessä sentrifugoinnin aikana syntyi gradientti kivennäisainepitoisuuden suhteen, joka vaihteli näytteestä toiseen. Tämä menettelytapa antoi siis epäluotettavia tuloksia.

Tästä johtuen verrattiin kolmea eri esikäsitelytapaa syväjäädetytjen pötsin kokonaissisältöjen analysointia varten: sentrifugointia sekä märkä- että kuivapoltoa (kuivatuksen jälkeen). Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Cu ja Zn analysoitiin. Kivennäisaineanalyysit pötsinesteestä verrattuna vastaaviin pitoisuuksiin pötsin kokonaissisällössä antoivat eri mineraaleille eri suuria pitoisuuksia riippuen kunkin kivennäisaineen liukoisuudesta. Märkäpolto ja kuivapolto antoivat suunnilleen samat tulokset.

Näiden tuloksien perusteella suositellaan kivennäisaineanalyysia pötsin ja umpisuolen kokonaissisällöstä mieluummin kuin nestefaasista. Näytteet tulee joko syväjäädettää tai kuivattaa heti näytteenoton yhteydessä. Tämän jälkeen voidaan näytteet joko märkä- tai kuivapoltaa.

*Rangifer 2 (2) : 41-44*

ÅHMAN, B. & LARSSON, T. 1982. Different methods of preparing rumen- and caecum content from reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*).

*Abstract:* Different methods were used for preparation of samples of rumen and caecum content from reindeer. The mineral contents of the samples were compared. Rumen and caecum samples from three reindeer were centrifuged at sampling and the fluid was stored frozen. Further preparation of these samples caused a gradient in mineral concentration at centrifugation, varying between samples. This procedure consequently gave no reliable results.

Hence, three methods of preparing total rumen content after freezing were compared: centrifugation, wet and dry ashing (after drying). Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Cu and Zn were analysed. The mineral analyses of rumen fluid,

compared to total rumen content, gave divergent results for the different minerals, depending on solubility. Wet ashing and dry ashing gave approximately the same results.

Considering these results, analyses of minerals in samples of total rumen or caecum content is recommended, rather than analyses in fluid samples. The samples should be frozen or dried immediately at collection, and later be used for either wet or dry ashing.

*Rangifer 2 (2) : 41-44*

## INLEDNING

I samband med studier av mineral- och saltbalans hos idisslare har man i flera fall undersökt mineralhalter i mag-tarmkanalen, främst då i vommen. Makromineralerna har oftast analyserats i vomvätska (Staaland et al. 1980, 1982), medan analyser av mikromineralerna har utförts på totalt vominnehåll (Anke et al. 1979, 1980 a, b, Grün et al. 1980). Bremner (1970) har jämfört den lösliga delen och totalinnehållet av Zn, Cu och Mn i mag-tarmkanalen hos får.

Materialet till föreliggande arbete är hämtat från en pågående undersökning av renens mineralstatus under vinterhalvåret. Vom- och blindtarmsinnehåll från ett stort antal renar har samlats vid slakt, och lagrats både som frysta och som torkade prover. Dessutom har prover av vom- och blindtarmsvätska fryslagrats. Den ursprungliga avsikten var att utföra mineralanalyserna på vom- respektive blindtarmsvätskan, men problem vid centrifugeringen (som var nödvändig för att avlägsna störande partiklar) gjorde att andra alternativ måste övervägas.

I denna rapport redovisas en jämförande studie över olika metoder för preparering av vom- och blindtarmsinnehåll från ren för analys av mineraler.

## MATERIAL OCH METODER

Prover av vom- och blindtarmsinnehåll har tagits vid slakt. Vid provtagningen har hela vom- respektive blindtarmsinnehållet uppsamlats och blandats väl. Ur detta har representativa prover tagits för frysning, torkning och centrifugering.

Undersökningen är delad i två delar. Den första avser effekten av slutlig centrifugering av fryslagrad vom- och blindtarmsvätska. Den andra är en jämförelse av centrifugering och två typer av föraskning av totalt vominnehåll.

Prover av vom- och blindtarmsinnehåll togs från tre renar och centrifugerades vid 1 000 g i 10 minuter. Vätskeproverna förvarades frysta under ca ett år. Proverna tinades och centrifugerades

ytterligare (vid 1 800 g i 60 min) för att alla fasta partiklar skulle avlägsnas. Vid centrifugeringen uppstod en färggradient i rören. Proverna, förutom den fasta bottenfasen, delades i tre delar uppifrån och ner. Delarna analyserades var för sig med avseende på mineralhalt. Kvoterna av mineralhalt i den översta och i den understa delen av proverna beräknades.

För jämförelse av mineralhalterna i vomvätska och i totalt vominnehåll, och för jämförelse av två olika metoder för upplösning av vominnehåll, togs prov från sex renar. Proverna frystes omedelbart och förvarades frysta ca en vecka. Två prover från varje ren togs till vardera av följande tre prepareringar:

1. Centrifugering vid 30 000 g i 60 minuter.
2. Vätföraskning: Torkning vid 65°C i 24 timmar och i 105°C i 12 timmar. Upplösning av proverna i syrablandning (70 % kone HNO<sub>3</sub> och 30 % kone HClO<sub>4</sub>) under försiktig kokning. Kokningen fick fortgå till dess oxidationen avslutats. Proverna späddes med H<sub>2</sub>O (dubbeldestillerat).
3. Torrforaskning: Torkning enligt 2. De torkade proverna föraskades i porslinsdegel vid 600°C i 3 timmar och löstes sedan i kone HCl under värmning och späddes med H<sub>2</sub>O.

Samtliga mineralanalyser utfördes på en Perkin Elmer 306 atomabsorbtionsspektrofotometer.

## RESULTAT OCH DISKUSSION

I de prover av vom- och blindtarmsvätska som förvarats frysta uppstod vid centrifugering en tydlig färggradient. Studier av materialet i mikroskop visade att kristaller, av varierande storlek, kunde vara orsaken till färgskillnaderna. Analys av mineralhalterna i olika delar av rören visade på förekomsten av en gradient även i fråga om koncentration av mineraler. I tabell 1 redovisas kvoterna av mineralhalt i den översta och i den understa delen av centrifugerad vom- och blindtarmsvätska. Proverna från olika renar varierar mycket sinsemellan. Däremot är kvoterna

Tabell 1. Kvoten mellan mineralhalterna i den översta och i den understa delen av fryslagrad vom- och blindtarmsvätska från ren, centrifugerad vid 1800 g i 60 minuter.

Table 1. Relative concentrations of minerals in upper compared to lower part of centrifuged (at 1800 g for 60 min) samples of earlier frozen rumen and caecum fluid from reindeer.

Djur nr. Animal no	Vomvätska			Blindtarmsvätska		
	1	2	3	1	2	3
	Rumen fluid			Caecum fluid		
	1	2	3	1	2	3
Na	0,97	0,59	0,53	0,77	0,76	0,89
K	1,03	0,56	0,39	0,75	0,72	0,78
Mg	1,00	0,50	0,50	0,72	0,63	0,77
Ca	1,00	0,49	0,39	0,70	0,64	0,75
Mn	0,93	0,58	0,50	0,74	0,69	0,92
Fe	0,84	0,44	0,47	0,71	0,68	0,86
Cu	1,20	0,40	0,75	0,85	0,79	0,83
Zn	0,95	0,50	0,48	0,70	0,65	0,79
x	0,99	0,51	0,50	0,74	0,70	0,82
s.d.	0,10	0,07	0,11	0,05	0,06	0,06

för de olika mineralerna i samma prov i stort sett lika. Detta tyder på att skillnaderna i mineralhalt mellan olika delar av samma prov beror på kristallbildningen.

Resultat av jämförelsen mellan de tre olika prepareringsmetoderna; centrifugering (och analys direkt på vomvätska), våtföraskning och torrföraskning redovisas i tabell 2. Halterna av Na och K var lika höga i vomvätska som i det totala vominnehållet. Övriga mineraler förekom i varierande andel i vomvätska beroende på löslighet. Andelen Mn, Fe och Zn (0,29, 0,05 respektive 0,11) kan jämföras med de värden för löslighet som redovisas av Bremner (1970) för Mn 8 % och Zn 6 % och av Ivan & Veira (1981) för Mn 23—26 %, Fe 3—5 % och Zn 10—13 %. Jämförelsen mellan våtföraskning och torrföraskning visar att de båda metoderna ger i stort sett samma resultat. Undantaget är Cu som kan lösas ut ur porslinsdegeln vid torrföraskning. Analys av Cu efter torrföraskning i platinadegel gav samma resultat som våtföraskning. Både torr- och våtföraskning gav god överensstämmelse mellan dubbelprov (skillnaderna låg på 2—7 %).

## SLUTSATSER

Prov av mag- och tarminnehåll från slaktren bör frysas eller torkas om de skall analyseras med avseende på mineralinnehåll. — Centrifugering, och frykning av vätskefasen kan medföra problem (kristallbildning och fraktionering) i samband med slutlig preparering för analys. — Efter lagring kan proverna endera våtföraskas eller torrföraskas. Båda dessa metoder ger samma resultat. För analys av koppar måste dock platinadegel användas vid torrföraskningen.

Tabell 2. Kvoten mellan mineralhalter i vomvätska och i våtföraskat vominnehåll respektive i våtföraskat och i torrföraskat vominnehåll från ren. Medelvärde  $\pm$  s.d. för sex djur.

Table 2. Relative concentration of minerals in rumen fluid compared to wet ashed rumen content and in wet ashed compared to dry ashed rumen content from reindeer. Mean  $\pm$  s.d. for six animals.

	Vomvätska/ våtföraskat prov Rumen fluid/ wet ashed sample	Våtföraskat/ torrföraskat prov Wet ashed/ dry ashed sample
Na	0,97 $\pm$ 0,08	1,06 $\pm$ 0,11
K	1,04 $\pm$ 0,13	1,16 $\pm$ 0,09
Mg	0,61 $\pm$ 0,09	0,98 $\pm$ 0,05
Ca	0,16 $\pm$ 0,05	1,12 $\pm$ 0,07
Mn	0,29 $\pm$ 0,05	1,08 $\pm$ 0,05
Fe	0,05 $\pm$ 0,01	0,91 $\pm$ 0,13
Cu	<0,10	0,30 $\pm$ 0,11
Zn	0,11 $\pm$ 0,02	1,06 $\pm$ 0,04

## REFERANSER

- ANKE, M., KRONEMANN, H., DITTRICH, G., NEUMANN, A. 1979. Die Mengen- und Spurenelementversorgung der Wildwiederkäuer. 2. Mitteilung. Der Mangengehalt der Winteräsung und der Manganstatus des Rot-, Dam-, Reh- und Muffelwildes. - Arch. Tierernährung 29: 845-858.
- ANKE, M., RIEDEL, E., BRÜCKNER, E., DITTRICH, G. 1980a. Die Mengen- und Spurenelementversorgung der Wildwiederkäuer. 3. Mitteilung. Der Zinkgehalt der Winteräsung und der Zinkstatus des Rot-, Dam-, Reh- und Muffelwildes. - Arch. Tierernährung 30: 479-490.
- ANKE, M., GROPPPEL, B., PRIEN, S., BRIEDERMANN, L., MEHLITZ, S. 1980b. Die Mengen- und Spurenelementversorgung der Wildwiederkäuer. 4. Mitteilung. Der Kupfergehalt der Winteräsung und der Kupferstatus des Rot-, Dam-, Reh- und Muffelwildes. - Arch. Tierernährung 30: 707-721.
- BREMNER, I. 1970. Zink, copper and manganese in the alimentary tract of sheep. - Br. J. Nutr. 24: 769-783.
- GRÜN, M., ANKE, M., PEUKERT, R., PARTSCHEFELD, M. 1980. Die Mengen- und Spurenelementversorgung der Wildwiederkäuer. 5. Mitteilung. Der Eisengehalt der Winteräsung und des Panseninhaltes im Winter erlegter Schalenwildarten. - Arch. Tierernährung 30: 859-864.
- IVAN, M., VEIRA, D.M. 1981. Effect of dietary protein on the solubilities of manganese, copper, zinc and iron in the rumen and abomasum of sheep. - Can. J. Anim. Sei. 61: 955-959.
- STAALAND, H., WHITE, R.G., LUICK, J.R., HOLLEMAN, D.F. 1980. Dietary influences on sodium and potassium metabolism of reindeer. - Can. J. Zool. 58: 1728-1734.
- STAALAND, H., HOLLEMAN, D.F., LUICK, J.R., WHITE, R.G. 1982. Exchangeable sodium pool size and turnover in relation to diet in reindeer. - Can. J. Zool. 60: 603-610.

*Accepted 22.10.1982*