

# Metod för provtagning från bladmagen hos nötkreatur

SOPHIE KRIZSAN, HARALD VOLDEN OCH SILJE NES  
Institutt for Husdyr- og Akvakulturvitenskap, UMB

Fysiologiska studier hos nötkreatur kräver ofta en kvantifiering av fördelning mellan fodersmältbarheten i våm och den totala smältbarheten. Den per dags dato mest använda metoden för att kvantifiera flödet av näringsämnen ur våmmen har baserat sig på provtagning från djur med tunntarmsfistel. I 1997 utvecklade Huhtanen et al. en metod för provtagning från bladmagen för att kvantifiera flödet av näringsämnen ur våmmen genom bladmagekanalen. Metoden tillät provtagning av ingesta från bladmagen från djur med våmfistel utan upprepat intrång i bladmagen. Fördelar med metoden som det redogörs för är: (1) våmfistel ersätter tunntarmsfistel (2) mindre endogent N utsöndras i våmmen än i proximala avsnitt av tunntarmen (3) nedbrytningen av protein i löpmagen interfererar inte vid kvantifiering av mikrobiellt protein. Det har emellertid blivit hävdad att metoden ger en underskattning av fibersmältbarheten från förmagarna (Ahvenjärvi et al., 2000).

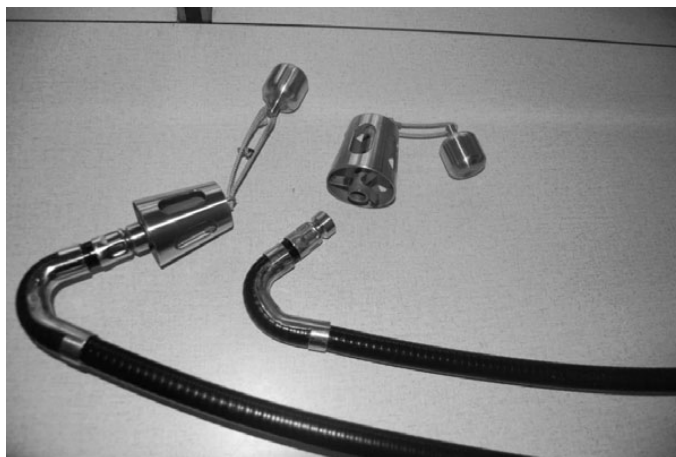
På Institutt for Husdyrvitenskap og Akvakultur utvecklade vi under hösten 2007 vår metod för provtagning från bladmagen. Metoden baserar sig fortfarande till stor grad på arbetet presenterat av Huhtanen et al. (1997). Den här presentationen kommer därför att fokusera på utvecklingsarbetet av en ny provtagningstub och endast översiktligt beskriva metoden som helhet.

## Anatomi och metod

Nötkreaturens våm är stor (84 l) och fyller ut större delen av bukhålans vänstra sida. Våmmen är nära förknippad med nätmagen (16 l), som ligger mestadels till vänster om mittlinjen, och åtskiljs från denna endast genom det rumenoretikulära vecket. Nätmagens kraniala del ligger an mot diafragma. Nätmagen har en bifasisk kontraktilitet om fyra kontraktioner per fyra minuter. Det är primärt under den andra kontraktionen att ingesta kan passera vidare till bladmagen (8 l). Öppningen till bladmagen ligger under matstrupens mynning i våmmen i slutet av ett slemhinneveck som sträcker sig genom nätmagen. Till skillnad från övergången mellan våm och nätmage är bladmagekanalen markerad av ringmuskulatur, därav namnet. Bladmagen utmärks av att dess slemhinna bildar stora blad, cirka 100 stycken, vilka fyller större delen av lumen (Dijkstra, 2005). Bladmagen ligger på höger sida av bukhålan hos nötkreatur.

Tube som används vid provtagning placeras i bladmagen före första provtagningstillfället. En slang löper från tuben genom våmmen och fästs i ett hål genom locket till fisteln. Provtagningen har föregått under 3 dagar parallellt med total uppsamling av träck och urin. Under dessa dagar blir tuben liggande i bladmagen och endast positionen kontrolleras innan uttag av prov. Det har tagits ut 700 ml ingesta vid 4 tillfällen med 6 timmars mellanrum varje dygn. För dag 2 respektive 3 flyttades tillfällena för provtagning fram 2 timmar i förhållande till föregående dygn. Vid jämn fördelning av antal utfodringstillfällen på 2 lika 12-timmars fodringssyklar kan provtagningen begränsas till dagtid.

Under provtagning från bladmagen är ingesta benäget att separera i olika faser och de erhållna proportionerna av var fas i provet är inte representativt mht ingesta som passerar ut ur våmmen. För att lösa det här problemet har provtagning från bladmagen kombinerats med en trippel markörmetod (France and Siddons, 1986). I vårt tillfälle användes Co-EDTA, Yb-acetat och osmältbar NDF, som skall representera vätska och små respektive stora partiklar. Metoden förutsätter att sammansättningen av var fas överensstämmer med sammansättningen av faserna i sann ingesta. Rekonstruktionen av ingesta kan vara rent matematiskt eller resultera i ett reellt prov. Analyskostnaderna begränsas vid rekonstruktion av ett reellt ingesta prov.



*Figur 1. Provtagningsstub som använts vid uttag av ingesta från bladmagen.*

## **Provtagningsstub**

Figur 1 illustrerar provtagningsstubben. Slangen som löper genom våmmen och ansluter till själva provtagningsssonden är en klar PVC slang med inlagd stålspiral sk Helisteel (Parker Hannifin Corporation, OH, USA). Totala längden varierarade

mellan 123 till 133 cm och invändig/utvändig diameter mätte 16/22 mm. Längst ned mot bladmagekanalen vinklades slangen med hjälp av en böjskena tillverkad i syrafast stål. Provtagningssonden och den omkringliggande yttre koniska cylindern tillverkades också i syrafast stål. Böjskenan gav en vinkel på cirka 45° och ligger an mot själva bladmagekanalen medan sonden med cylinder blir liggande innanför och i bladmagen. Provtagningssonden blev fäst till slangen med en gängad bult och har 9 uppborrade 8 mm diameter stora hål i rader om 3 runt om. Sondens totala längd är 80 mm och invändig/utvändig diameter 14/16,6 mm. Ovanför den uppgångade delen av sonden svetsades en 70 mm lång konisk cylinder fast till sonden med hjälp av 3 plattor (1 × 21,3 × 10 mm). Den koniska cylindern blev gjord i 2 olika storlekar med hänsyn till nedre och övre diameter. Nedre och övre diameter var 44 eller 50 respektive 60 eller 65 mm. Cylindern är öppen i bägge ändor, och i tillägg har den 5 stycken 40 mm långa och 16 (liten) eller 20 (stor) mm breda ovala hål runt om. Cylinderns primära funktion är att hindra att bladen lägger sig runt och täpper till sonden, men den bidrar också till att fixera tubens position. För att ytterligare försäkra tubens position i bladmagen är en liten ring svetsad fast i toppen av sonden. En 100 ml plastflaska fylld med kullagerkulor är fäst med nylon-lina på cirka 9 cm avstånd till ringen. Flaskorna har en genomsnittlig vikt på 604 g. Det har också använts ett lod av syrafast stål med vikt 366 g till samma ändamål (Figur 1). Vid uttag av prov fästs PVC slangen utanför fistellocket till en uppsamlingskolv i plast. Uppsamlingskolven ansluts till en pump som alternerar mellan tryck och vakuum.

## **Konklusion**

Ahvenjärvi et al. (2000) presenterade relativa andelar av fibersmältbarhet på 90, 7 och 3% fördelat mellan våm plus nätmage, bladmage respektive bakre tarmavsnitt hos lakterande kor. Huhtanen et al. (2005) redogör för en genomsnittlig skillnad mellan andelen av den totala fibersmältbarheten hos lakterande kor på 4% bestämt från bladmagen (93%) jämfört med duodenum (97%). Sammanställda resultat av Huhtanen och Hristov (2008) visar att metoden ger en exakt bestämning av mikrobiell proteinsyntes där 95% av variationen kunde förklaras med variationen i sann smältbarhet av organisk substans. Underskattningen av fibersmältbarheten är relativt liten och metoden måste anses god vid en sambestämning av den mikrobiella proteinsyntesen.

## **Tack till**

Håkon G Raddum och Bjørn Brenna samt övrig personal på IMT/Hovedverkstedet vid UMB som har tillverkat alla våra varianter på bladmagetuber.

## Referenser

- Ahvenjärvi, S., Vanhatalo, A., Huhtanen, P. & Varvikko, T. 2000. Determination of forestomach digestion in lactating dairy cows by omasal or duodenal sampling. *Br. J. Nutr.* 83:67-77.
- Dijkstra, Forbes, J.M. & France, J. 2005. Introduction. P. 1-10. In: Dijkstra, Forbes, J.M. & France, J. (Eds.), *Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism*. CABI Publishing, Oxfordshire, UK.
- France, J. & Siddons, R.C. 1986. Determination of digesta flow by continuous marker infusion. *J. Theor. Biol.* 121:105-119.
- Huhtanen, P., Brotz, P.G. & Satter, L.D. 1997. Omasal sampling technique for assessing fermentative digestion in the forestomach of dairy cows. *J. Anim. Sci.* 75:1380-1392.
- Huhtanen P., Ahvenjärvi, S., Weisbjerg, M.R. & Nørgaard, P. 2005. Digestion and passage of fibre in ruminants. P. 87-135. In: Sejrsen, K., Hvelplund, T., Nielsen, M.O. (Eds.), *Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism and Impact of Nutrition on Gene Expression, Immunology and Stress*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.
- Huhtanen, P. & Hristov, A.N. 2008. Evaluation of protein value of dairy cow diets. P. 121-134. In: *Managing for nutrient variability, Proc. Pacific Northwest Animal Nutrition Conference (In press)*.