**Impact of Sample Volume and Wavelength Region on Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) Prediction of Inorganic Nutrient Components in Equine Faeces**

**Abimbola Y. Ikoyi**1\***, Bridget A. Younge**1

1 University of Limerick, Limerick, abimbola.ikoyi@ul.ie

\*Corresponding author

Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) for mineral analyses in feeds, forages and animal faeces has produced mixed results. Attempts to develop calibration equations have resulted in low prediction accuracy. Sample presentation have been shown to affect accuracy and precision of NIRS calibrations (Lovett, et al., 2005). Studies have also shown that vital information can be gleaned by extending the wavelength range for spectra data collection to the visible range (400 – 700 nm) (Cozollino and Moron, 2004). However, information on the impact of wavelength range of measurement and sample volume on accuracy of calibrations for the prediction of minerals is insufficient. A total of 111 faecal samples collected from horses with variation in type, gender, diet and age were used in this study to determine the impact of wavelength region of measurement (400-2500 nm and 1100-2500 nm) and sample volume (half-full cup and full cup) on accuracy of prediction of minerals. Scanning of samples to collate spectra data resulted in four spectra categories. Each category was subjected to four scatter corrections and five mathematical treatments to give 80 predictions per mineral. Improved predictions, shown by the ratio performance deviation (RPD) and coefficient of determination of validation (R2val) were 2.67 (0.90), 3.49 (0.92), 3.01 (0.89) and 2.33 (0.81) for Ca, Cu, Zn and Fe respectively, at 400-2500 nm with full cup. A similar trend was observed for P, Mg, S and Mo [RPD and R2val were 1.91(0.72), 2.45 (0.84), 2.16 (0.81) and 1.56 (0.6) respectively], although, with half-full cup. Wavelength region of measurement seemed to have more influence than the sample volume for prediction. Overall, accuracy of calibration models for the prediction of macro and micro minerals can be improved if spectra data is collected at the combination of visible and NIR region with either half-full or full cup of sample.

**Keywords:** NIRS, minerals, equine faeces, sample volume, wavelength region

**Acknowledgements:** We gratefully acknowledge funding from Department of Biological Sciences, University of Limerick, Ireland

**REFERENCES**

Cozzolino, D., Moron, A., 2004. Exploring the use of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to predict trace minerals in legumes. Animal Feed Science and Technology 111, 161-173.

Lovett, D.K., Deaville, E.R., Givens D.I., Finlay M., Owena E., 2005. Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to predict biological parameters of maize silage: effects of particle comminution, oven drying temperature and the presence of residual moisture. Animal Feed Science and Technology 120, 323–332.

**Impatto del volume del campione e della regione della lunghezza d'onda sulla spettroscopia di riflettanza nel vicino infrarosso (NIRS) Previsione di componenti nutritivi inorganici nelle feci equine**

**Abimbola Y. Ikoyi**1\***, Bridget A. Younge**1

Università di Limerick, Limerick, abimbola.ikoyi@ul.ie

\*Autore corrispondente

La spettroscopia di riflettanza nel vicino infrarosso (NIRS) per analisi minerali in mangimi, foraggi e feci animali ha prodotto risultati contrastanti. I tentativi di sviluppare equazioni di calibrazione hanno portato a una bassa precisione di previsione. È stato dimostrato che la presentazione del campione influenza l'accuratezza e la precisione delle calibrazioni NIRS (Lovett, et al., 2005). Gli studi hanno anche dimostrato che le informazioni vitali possono essere raccolte estendendo l'intervallo di lunghezze d'onda per la raccolta dei dati sugli spettri all'intervallo visibile (400 - 700 nm) (Cozollino e Moron, 2004). Tuttavia, le informazioni sull'impatto della gamma di lunghezze d'onda di misurazione e del volume del campione sull'accuratezza delle calibrazioni per la previsione dei minerali sono insufficienti. Un totale di 111 campioni fecali raccolti da cavalli con variazioni di tipo, genere, dieta ed età sono stati utilizzati in questo studio per determinare l'impatto della regione di misura della lunghezza d'onda (400-2500 nm e 1100-2500 nm) e il volume del campione (metà- full cup e full cup) sull'accuratezza della previsione dei minerali. La scansione di campioni per raccogliere dati sugli spettri ha prodotto quattro categorie di spettri. Ogni categoria è stata sottoposta a quattro correzioni di dispersione e cinque trattamenti matematici per fornire 80 previsioni per minerale. Le previsioni migliorate, mostrate dalla deviazione delle prestazioni del rapporto (RPD) e dal coefficiente di determinazione della validazione (R2val) sono state 2,67 (0,90), 3,49 (0,92), 3,01 (0,89) e 2,33 (0,81) rispettivamente per Ca, Cu, Zn e Fe , a 400-2500 nm con tazza piena. Una tendenza simile è stata osservata per P, Mg, S e Mo [RPD e R2val erano rispettivamente 1,91 (0,72), 2,45 (0,84), 2,16 (0,81) e 1,56 (0,6)], sebbene con una tazza piena per metà. La regione di misura della lunghezza d'onda sembra avere più influenza del volume del campione per la previsione. Nel complesso, l'accuratezza dei modelli di calibrazione per la previsione di macronutrienti e micro-minerali può essere migliorata se i dati sugli spettri vengono raccolti in combinazione tra la regione visibile e la regione NIR con mezzo bicchiere pieno o pieno di campione.

Parole chiave: NIRS, minerali, feci equine, volume del campione, regione della lunghezza d'onda

Ringraziamenti: ringraziamo con gratitudine il finanziamento del Dipartimento di Scienze Biologiche dell'Università di Limerick, Irlanda