

## Equine respiratory health – an environmental problem?

Meriel Moore-Colyer<sup>1</sup> and Poppy C. McGeown<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Royal Agricultural University, Cirencester, Gloucestershire, UK. GL7 6JS

<sup>2</sup>Final Year Veterinary Student, Brussels, BEL

**Contexte** Les désordres allergiques du système respiratoire ont d'abord été reconnus chez les chevaux par Aristote en 333 avant JC. Aujourd'hui ils sont regroupés sous l'acronyme RAO (Recurrent Airway Obstruction) et IAD (Inflammatory Airway Disease). Ces maladies sont déclenchées par l'inhalation de particules respirables (particules <5microns) et affectent un grand nombre de chevaux. La RAO est caractérisée par une détresse respiratoire au repos, une inflammation des petites voies aériennes, une accumulation de mucus, de la toux ainsi qu'une neutrophilie. L'IAD est une maladie qui est moins facilement reconnaissable et se diagnostique surtout via une perte de performance. La RAO chronique peut mener à un remodelage des voies respiratoires ainsi qu'une perte de fonction alors que l'IAD est complètement réversible si les chevaux sont gardés dans un environnement contenant peu de poussières. La poussière d'écurie est composée de spores bactériennes et fongiques (Woods *et al.*, 1993) et de lipopolysaccharides (Pirie *et al.*, 2003) – ils ont tous été identifiés comme étant des potentiels allergènes respiratoires. Une bonne ventilation est essentielle pour évacuer les poussières d'écurie. Cependant la litière sèche et les fourrages sont une source inéluctable de particules respirables dans l'air. Par conséquent le traitement le plus efficace pour la RAO est de retirer la poussière de la litière et des fourrages avant des les mettre dans les écuries. Des tests récents (Moore-Colyer and Auger, 2014) ont montré que le foin et la paille secs augmentent de 17 fois, en comparaison avec un environnement sur copeaux et foin stérilisé, la concentration de particules respirables dans les zones où d'inspiration de chevaux gardés à l'écurie en Amérique.

**Traitement** L'idée que tremper le foin permet de réduire le nombre de particules dans l'air est commune bien que laborieuse. En réalité le trempage fait perdre des nutriments importants (Moore-Colyer 1996), produit des effluents biologiques dangereux (Warr et Petch, 1993) et augmente la quantité de bactéries de 1.5 à 5 fois (Moore-Colyer et Fillery, 2012 ; Moore Colyer *et al.*, 2014). Stériliser le foin est une

alternative plus efficace. Une série d'expériences entièrement contrôlées ont mené au cours des 4 dernières années à la création de la gamme de stérilisateurs de foin Haygain. La haute température régnant au sein du bac combiné avec le fait que la vapeur est injectée par une série de piques au cœur du foin amène la température au delà des 100°C. Ce phénomène permet de réduire les particules respirables, les concentrations en bactéries et champignons de 99% (Moore-Colyer et Fillery, 2012). Le foin stérilisé reste dans son état de basse concentration en poussières et micro-organismes pendant 24h (Stockdale et Moore-Colyer, 2010). Ce foin est également plus appétent que le préfané (Brown *et al.*, 2013) et que le foin sec ou trempé (Payne et Moore-Colyer 2012). De plus, contrairement au trempage, la stérilisation ne réduit pas la digestibilité (Pagan *et al.*, 2013), le contenu protéique ou en minéraux (James et Moore-Colyer, 2013) du fourrage. Stériliser le préfané est également une méthode efficace pour réduire la contamination bactérienne et garde le fourrage frais pour encore 4jours – en améliorant donc sa durée de conservation (Leggatt et Moore-Colyer, 2012).

Stériliser le foin en utilisant une boîte "fait maison" et de l'eau bouillante ne reproduit pas les résultats ci dessus. En fait cette stérilisation partielle ne pénètre pas au cœur du foin et ne permet pas une élévation de température suffisante pour tuer les micro-organismes. Des études comparatives ont montré qu'une stérilisation partielle laisse 80% plus de spores dans le foin que le Haygain et en plus augmenterait de 2.4 fois le nombre de bactéries (Taylor et Moore-Colyer, 2013 ; Moore-Colyer, 2014).

**Conclusion** Il a été démontré qu'une stérilisation complète du foin et du préfané en utilisant le Haygain réduit le nombre de particules respirables, de bactéries et de champignons dans les fourrages les rendant plus hygiéniquement propres et appétents. L'utilisation de fourrages stérilisés et de litière de copeaux diminuera significativement la concentration en poussière dans l'environnement et retirera les poussières de la zone de respiration du cheval de ce fait minimisant les chances de développer un désordre respiratoire comme la RAO ou l'IAD.

**Background** Allergic respiratory disorders were first recognised in horses by Aristotle in 333 BC. Currently labelled recurrent airway disorder (RAO) and inflammatory airway disease (IAD), these conditions are brought on by exposure to respirable dust (particles  $<5\mu\text{m}$  in size) and affect large numbers of horses. RAO is characterised by respiratory distress at rest, small airway inflammation, mucous accumulation, coughing and airway neutrophilia. IAD is less easily diagnosed with loss of performance being the major indicator of the condition. Chronic RAO can lead to airway re-modelling and a loss of lung function, while IAD is completely reversible if horses are kept on a low-dust regime. Stable dust is composed of bacterial and fungal spores (Woods *et al.*, 1993), dust mites (Hockenjos *et al.*, 1981),  $\beta$ -glucans (Lavoie, 2011) and lipopolysaccharides (Pirie, *et al.*, 2003) all of which have been identified as potential respiratory allergens. Good ventilation is essential to remove dust from the stable, but dry bedding and forage continually release respirable particles into the air, so the most effective treatment for RAO and IAD is to remove dust from the bedding and forage before putting them into the stable. Recent tests (Moore-Colyer and Auger, 2014) have shown that dry hay and straw increased the respirable particles in the breathing zones of the horses kept in America barn stables by 17 fold, compared with feeding steamed hay and bedding on shavings.

**Treatment** Soaking hay to reduce airborne particles is a common but laborious method used by horse owners. However, soaking leaches valuable nutrients (Moore-Colyer 1996), produces biologically hazardous effluent (Warr and Petch, 1993) and actually increased bacteria by 1.5 to 5 fold (Moore-Colyer and Fillery, 2012; Moore-Colyer *et al.*, 2014). Steaming forage is a better alternative and a series of fully controlled experiments conducted over the last 4 years on the Haygain range of steamers have detailed why this is the case. High temperature steaming in the insulated container where steam is injected via a spiked manifold fully penetrating the hay raises temperature to  $> 100^{\circ}\text{C}$  reduces respirable particles, bacteria and mould concentrations by 99% (Moore-Colyer and Fillery, 2012). Post steaming hay retains the dust-free low microbial state for 24 hours (Stockdale and Moore-Colyer, 2010), is more palatable than haylage (Brown *et al.*, 2013) and dry and soaked hay (Payne and Moore-Colyer, 2012). Furthermore, unlike soaking, steaming does not reduce the digestibility (Pagan *et al.*, 2013), mineral or protein content of hay (James and Moore-Colyer, 2013). Steaming haylage is also an effective way of reducing microbial contamination and keeps the forage fresh for 4 days, thereby improving shelf-life (Leggatt and Moore-Colyer, 2012).

Steaming hay using a home-made box and wallpaper stripper or using a kettle of hot water does not achieve the above results. In fact this partial steaming does not penetrate all the hay, nor does it raise the temperature sufficiently to kill the microbes. Comparative trials have found that incomplete steaming leaves 80% more spores in the hay than a Haygain and actually increases bacteria by 2.4 fold (Taylor and Moore-Colyer, 2013; Moore-Colyer, 2014).

**Conclusion** Complete steaming of both hay and haylage using a Haygain steamer has been shown to reduce respirable particles, bacteria and mould concentrations, rendering forage hygienically clean and palatable. Using steamed forage and shavings will significantly reduce dust within the stable environment and remove dust from the horse's breathing zone thereby minimising the chances of developing debilitating respiratory disorders such as RAO and IAD.

## References

James, R., and Moore-Colyer, M.J.S. (2013) Hay for Horses: The Nutrient content of hay before and after steam treatment in a commercial hay steamer. *Proceedings of the British Society of Animal Science*. Nottingham UK, April 2013.

Lavoie, JP, Cesarini, C, Lavoie\_Lamoureux, A., Moran, K *et al*,(2011) Bronchoalveolar lavage fluid cytology and cytokine messenger ribonucleic acid expression of racehorses with exercise intolerance and lower airway inflammation. *J. Vet Internal Med.* 25 153-161.

Leggatt, P., and Moore-Colyer, M.J.S (2013) The effect of steam treatment on the bacteria, yeast and mould concentrations in haylage for horses. *Proceedings of the British Society of Animal Science*. Nottingham UK, April 2013.

Moore-Colyer, M.J.S. and Fillery, B.G. (2012) The effect of three different treatments on the respirable particle content, total viable count and mould concentrations in hay for horses. In: *Forages and grazing in horse nutrition*. EAAP publication No. 132. Ed. M.Saastamoinen, M.J. Fradinho, A.S. Santos and N. Miraglia. Pp 101-107

Moore-Colyer, M.J.S and Payne, V. (2012) Palatability and ingestion behaviour of 6 polo ponies offered a choice of dry, soaked and steamed hay for 1 hour on three separate occasions. *Proceedings of the British Society of Animal Science*. Nottingham UK, April 2012.

Moore-Colyer, M.J.S. and Taylor, J. (2014) Forage in the Stable – Techniques for reducing the respirable challenge and microbial content in hay. *Proceedings of the Dorothy Russel Havemeyer Foundation IAD Workshop*. Cabourg. France October 2014.

Moore-Colyer. M.J.S. and Auger, E.J. (2014) The effect of stable design and management regime on the respirable particle concentrations in 2 different types of horse stabling. *Proceedings of equi-meeting infrastructures Conference*. Lion D'Angers. France October 2014.

Pirie, RS, Dixon PM, McGorum BC (2003) Endotoxin contamination contributes to the pulmonary inflammatory and functional response to *Aspergillus fumigatus* extract inhalation in heaves horses. *Clin Exp Allergy*, 33 1289-1296

Stockdale,C and Moore-Colyer, M.J.S (2010) Steaming hay for horses: The effect of three different treatments on the respirable particle numbers in hay treated in the Haygain steamer. *European Workshop for Equine Nutrition*, Cirencester, Sept 2010. The Impact of nutrition on the health and welfare of horses. EAAP publication No. 128. Ed Ellis, A., Longland, A.C., Coenen, M and Miraglia, N. p136-138

Taylor, J. and Moore-Colyer, M.J.S. (2013) The effect of 5 different wetting treatments on the bacteria and mould concentrations in hay for horses. *European Equine Health and Nutrition Congress*, Ghent. Feb 2013

Warr EM, and Petch JL (1992) Effects of soaking hay on its nutritional quality. *Eq.Vet.Edu.* 5 169-171.

Woods PS, Robinson NE, Swanson MC, Reed CE, Broadstone RV (1993) Airborne dust and aeroallergen concentration in a horse stable under two different management systems. *E.V.J.* 25: 172-174.