



KERSTIN DARENIUS, leg veterinär, VMD,
KERSTIN HUSS-DANELL, professor,
PER HÄGGBLOM, professor och
ANJA BYLIN, doktorand*

Svampgifter i vallgräs och reproduktionsproblem hos häst

I denna artikel presenteras en ofta förbisedd symbios mellan endofytiska svampar och vallgräs. Dessa svampar bildar toxiner, alkaloider, som i andra länder visats ge stora djurhälsoproblem. I artikeln fokuseras på reproduktionsproblem hos häst. Kunskapen om en eventuell koppling mellan reproduktionsstörningar hos häst och endofytförekomst i svenskt vallfoder är ännu mycket begränsad. I ett upprop efterlyses observationer från fältet om symtom i samband med dräktighet och fölning som kan vara orsakade av toxiner från endofytiska svampar.

VALLGRÄS

Vall för foderproduktion är arealmässigt vår största gröda. Vallarna sås in med en eller flera gräsarter och ofta tillsammans med en eller flera baljväxter, vanligen klöverarter. Vallfoder är den viktigaste födan till hästar och idisslare i form av bete, ensilage, hö eller hösilage. Odling och utfodring med vallfoder har en central roll i ett mer uthålligt jordbruk där lokal foderproduktion är angeläget. Ju högre kvalitet vallfodret har desto mindre blir behovet av kompletterande foder. Vallfodret produceras ofta på den gård där djurbesättningen finns men det sker också en omfattande handel mellan gårdar. För dräktiga och växande hästar, tävlingshästar och högmjolkande kor är ett vallfoder med jämn och hög kvalitet av största betydelse.

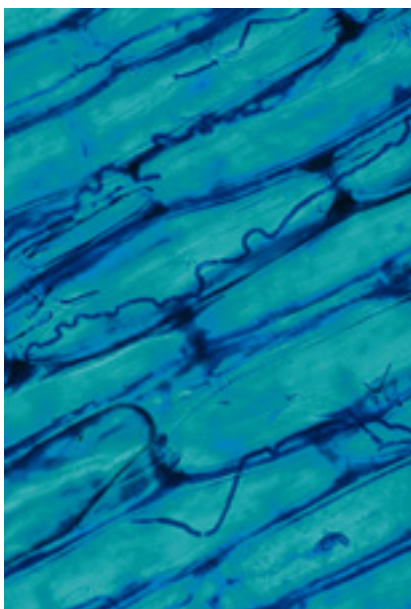


FOTO: WIKIMEDIA.ORG

FIGUR 1. *Neotyphodium coenophialum* i rörsvingel. Svamparna ger inga synliga symtom på gräset.

Foderkvaliteten hos gräs kan bli allvarligt försämrad när gräset är infekterat av så kallade endofytiska svampar. Svamparna, som tillhör släktet *Neotyphodium*, tidigare *Acremonium*, ger inga synliga symtom på gräset (Figur 1). Det krävs mikroskopi eller immunologiska alternativt molekylära metoder för att påvisa *Neotyphodium*. Därmed är förekomsten oftast förbisedd. Flera vilda och odlade gräs kan leva i symbios med endofytiska svampar i Sverige (13). Svinglar, *Festuca*-arter, och rajgräs, *Lolium*-arter, är mest kända i västvärlden. Rörsvingel (*Festuca arundinacea*, tall fescue) och engelskt rajgräs (*Lolium perenne*, perennial rye-

grass) införda till Nordamerika respektive Nya Zeeland är där mycket välstuderade på grund av de förgiftningssymtom som endofyterna kan ge upphov till (3, 18).

Neotyphodium har sin livscykel inuti sin värdväxtart och symbiosen fortsätter när ett infekterat gräsfrö gro. Då skott växer ut följer svampens hyfer med inuti skotten och vidare till blomställningar och frön. När dessa frön senare gro är svampens livscykel slutet (9). Svampen kan däremot inte spridas från planta till planta. Således introduceras *Neotyphodium* i vallodlingen enbart genom infekterade frön. Infektionsgraden avseende endofyter hos vallgräs odlade i Sverige är dåligt utredd men tycks variera mellan både arter och sorter (Figur 2). I en studie av ängssvingel (*Festuca pratensis*, meadow fescue) var upp till hälften av plantorna infekterade, och dessutom varierade mängden *Neotyphodium* inom en och samma planta under säsongen (17).

BETYDELSE FÖR DJURHÄLSAN

Endofytiska svampar bildar ett antal giftiga alkaloider och några har gett hälsoproblem hos hästar, nötkreatur och får i många länder (3, 8, 18, 22). *Nuncinatum* i symbios med ängssvingel bildar bland annat lolin som är giftigt för insekter och små däggdjur (7). Rörsvingel kan leva med *N. coenophialum* som bildar mer än 30 olika alkaloider varav särskilt ergovalin är giftigt för nötkreatur, får och hästar (1). Toxiska koncentrationer av ergovalin kan finnas kvar i fodret under lång tid efter skörd (18). Ergovalin fungerar som vasokonstriktor och ger nedsatt cirkulation, särskilt i ►



FOTO: BENGT EREBERG, SVA.

FIGUR 2. Betande ston i jordbrukslandskap. Infektionsgraden avseende endofyter hos vallgräs odlade i Sverige är dåligt utredd.

- extremiteterna. Hästar är känsligare för alkaloiderna än nöt och får, speciellt påverkas dräktiga ston (10). Hos engelskt rajgräs bildar *N lolii* många olika alkaloider varav bland andra lolitrem B är giftigt för hästar, nötkreatur och får.

FÖRGIFTNINGSSYMTOM HOS HÄST

Sedan 1940-talet har man i USA känt till att rörsvingel, infekterad med endofytiska svampar som producerar alkaloider, kan ge allvarliga störningar i reproduktionen hos nötkreatur, får och hästar. Problemen finns i åtskilliga stater i östra USA och man räknar med att 50 procent av hästarna är utsatta för toxinpåverkan (2). Reproduktionsstörningar är vanliga. Andra problem är att hästar i träning som ätit endofythaligt foder behöver en längre återhämtningsperiod efter ansträngning med förhöjd andnings- och hjärtfrekvens, förhöjd kroppstemperatur och ökat vattenintag (21). Det finns också misstankar om att endofytrelaterade toxiner kan utgöra en del av patogenesen i komplexet fång hos häst (19).

När det gäller reproduktionsstörningar har rapporterats att mer än 20 procent

av de dräktiga stona får akuta/subakuta symtom om de inte behandlas profylaktiskt eller avlägsnas från endofytinfekterat gräs minst 30 dagar före beräknad fölning (2, 12). Följande symtom från reproduktionsorganen hos häst kan vara orsakade av endofyttoxiner: tidig fosterdöd, abort, förlängd dräktighet, stoet gör sig inte klart inför fölningen, låg mjölkproduktion/agalakti, dystoki, placentit, prematur placentaavlossning och kvarbliven efterbörd. Symtomen beskrivs närmare i faktarutan.

Toxinerna påverkar bland annat halterna av prolaktin, progesteron och relaxin i blodet, hormoner som är nödvändiga för normal dräktighet, fölning och laktation (15, 16, 20).

MISSTANKAR OM ALKALOIDFÖRGIFTNING I SVERIGE

Vid ett stort svenskt travstuteri med 80–90 fölningar per år uppvisade 2009 ca 25 procent av de dräktiga stona ett eller flera av de symtom som beskrivits här. Flera ston dog i samband med fölningen eller avlivades senare och ca tio procent av fölen dog/avlivades. Stona hade utfodrats med hösilage från en foder-

leverantör. I ett begränsat prov av hösilaget påvisades endofytförekomst i svingel och i mindre omfattning i rajgräs. Någon analys av alkaloider i fodret utfördes inte.

De dräktiga stona utfodrades med hösilaget inköpt 2008–2009 fram till januari 2010, då det byttes ut mot hö från en annan leverantör. En av de tre första fölningarna i februari 2010 var normal medan de två andra uppvisade problem med för tidig placentaavlossning och dystoki. Ett av stona avlivades i samband med fölningen och fölet dog. Resterande del av fölningssäsongen förlöpte normalt.

ENDOFYTTOXINER I SVERIGE

Förekommer endofyttoxiner i Sverige? Frågan är synnerligen intressant med tanke på vallfodrets mycket stora betydelse för hästar och idisslare. I dagsläget måste dock frågan lämnas obesvarad därför att några undersökningar ännu inte gjorts. Från Danmark har däremot rapporterats relativt höga koncentrationer av ergovalin i rörsvingel (14).

Den senaste tiden har ett antal nya sorter av både rörsvingel och rajsvingel

(korsningar mellan rajgräs och svinglar) till vallfoder blivit tillgängliga på den svenska marknaden. Med tanke på de djurhälsoproblem som orsakas av rörsvingel och rajgräs i andra länder ser vi det som mycket angeläget att vara uppmärksam på sådana djurhälsoproblem som kan orsakas av toxiner från endofytiska svampar (Figur 3). Det är också viktigt att klarlägga endofytförekomst i svenska vallgräs. I flera länder finns möjlighet att köpa utsäde med definierad förekomst eller avsaknad av *Neotyphodium* i gräsfröna. I Sverige saknas hittills denna möjlighet, vilket kan vara en risk när gräset används till vallfoder. Dessutom saknas idag växtskyddsmedel att bekämpa *Neotyphodium* i växande gräs. För att kunna bedöma om observerade

djurhälsoproblem orsakats av endofytoxiner behövs också kapacitet att analysera toxiner i våra vallgräs. För närvarande finns möjlighet att analysera endofyterna i gräs vid Enhet för kemi, miljö och fodersäkerhet, SVA.

UPPROP

För att få en ökad kunskap om reproduktionsproblem hos häst kan bero på endofytrelaterade toxiner vore det värdefullt att få information om observerade symtom liknande de som beskrivits i denna artikel. Kliniskt verksamma veterinärer som upplevt en ökande frekvens av de nämnda symtomen hos ston under dräktighet och fölning får gärna höra av sig till Kerstin Darenius, kerstin_darenius@yahoo.se.

TOXINPÅVERKAN HOS DRÄKTIGA OCH LAKTERANDE STON

Hos dräktiga ston som utfodrats med foder innehållande toxinproducerande endofyter, har det påvisats låga halter av progesteron de tre sista veckorna före fölning. Dessutom ses låga halter av såväl prolaktin som relaxin sista dräktighetsveckan (15, 16, 20). Hästar har en stor individuell känslighet för toxinerna.

En signifikant förhöjd frekvens tidig fosterdöd dag 14–21 i dräktigheten har visats jämfört med ston på endofytfritt bete (6).

Förlängd dräktighet är mycket vanligt. Stoet gör sig inte klart för fölning, juvret utvecklas inte, cervix och yttre könsorgan liksom bäckenligament och muskulatur slappnas inte tillräckligt (12, 16).

Låg mjölkproduktion/agalakti är vanligt förekommande. Kolostrum har ofta en låg halt av IgG och fölen har en försämrad förmåga till upptag via tarmslemhinnan (5, 11).

Dystokier uppträder frekvent, ofta är fostret roterat 90–180 grader från normalt utdrivningsläge (16).

Placentit är vanligt förekommande och placentan är ofta förtjockad, röd, ödematös och oelastisk, vilket gör den svår för fostret att penetrera. Kvarbliven efterbörd är vanligt (4, 16).

Prematur placentaavlossning, så kallad "red-bag" (Figur 4), är vanligt förekommande under den sista trimestern och under fölningen (11).

Fölen är ofta överburna, omogna, stora, med svag muskulatur, inkoordination och svag sugreflex. De har vanligen dålig immunitet och är infektionskänsliga med hög morbiditet och mortalitet (12).



FIGUR 4. Prematur placentaavlossning, "red-bag", förekommer hos ston som ätit vallfoder innehållande specifika endofytoxiner.



FOTO: BENGT EKBERG, SVA.

FIGUR 3. Vid utfodring är hästens valmöjligheter begränsade. Med tanke på de djurhälsoproblem som ses i andra länder bör veterinären vara uppmärksam på symtom från svamptoxiner även i Sverige.

SUMMARY

Fungal toxins in forage and reproductive problems in horses

This paper gives an overview of the present knowledge about endophytic fungi causing infections in different grass species and their ability to produce toxic compounds (alkaloids) as well as their known effects.

The genus *Neotyphodium* infecting *Festuca* or *Lolium* spp gives no apparent symptoms of infection. However, accumulation of potentially toxic alkaloids may still occur. In several countries animal health problems have been reported in horses, cattle and sheep after exposure to these toxins. Several studies have shown effects on important hormones involved in pregnancy, foaling and lactation by endophyte alkaloids. In Sweden, only a few studies have been conducted, focusing on the occurrence of endophyte infections in forage. No data is available

- ▶ about possible levels of endophyte alkaloids under Swedish conditions.

A clinical case is described from a stud farm where toxic alkaloids from endophyte infected forage may have caused severe reproductive problems in around 25 % of the pregnant mares. The reproductive problems consisted of increased rate of early embryonic loss, abortion, prolonged gestation, inadequate preparation of the reproductive tract for foaling, hypo/agalactia, dystocia, chorio-placentitis, premature placental separation and retained placental membranes.

TACK

Författarna vill tacka veterinär Gittan Gröndahl, SVA, för värdefulla kontakter i samband med utförda laboratorieanalyser.

Referenser

- Aldrich-Markham S, Pirelli G & Craig AM. Endophyte toxins in grass seed fields and straw. Coop Ext Pub EM 8598-E, Salem, OR, Oregon State University, 2007.
- Anas K, Cross DL, Poling R, Redmond LM & Campbell CE. A survey concerning the equine fescue toxicosis malady. J Equine Vet Sci, 1998, 18, 10, 631–637.
- Bacon CW & White JF, eds. Microbial endophytes. New York, Marcel Dekker, 2000.
- Boosinger TR, Brendemuehl JP, Schumacher J, Bransky DI, Lee D & Shelly RA. Effects of short-term exposure to and removal from the fescue endophyte *Acremonium coenophialum* on pregnant mares and foal viability. Biology of Reproduction Mono, 1995, 1, 61–67.
- Brendemuehl JP. Fescue toxicity in the broodmare – from conception to foaling. Proc Auburn University Foal Course, Auburn, 1995, 17 pp.
- Brendemuehl JP, Boosinger TR, Pugh DG & Shelby RA. Influence of endophyte-infected tall fescue on cyclicality, pregnancy rate and early embryonic loss in the mare. Theriogenology, 1994, 42, 3, 489–500.
- Bush LP, Wilkinson HH & Schardl CL. Bioprotective alkaloids of grass-fungal endophyte symbioses. Plant Physiology, 1997, 114, 1–7.
- Cheeke PR. Endogenous toxins and mycotoxins in forage grasses and their effects on livestock. J Anim Sci, 1995, 73, 909–918.
- Clay K & Schardl CL. Evolutionary origins and ecological consequences of endophyte symbiosis with grasses. American Naturalist, 2002, 160, 99–127.
- Cross DL. Fescue toxicosis in horses. In: Bacon CW & Hill NS, eds. *Neotyphodium/Grass interactions*. New York, Plenum Press, 1997.
- Cross DL. Fescue toxicosis. In: McKinnon AO, ed. *Equine reproduction*, 2nd ed. Oxford, Wiley-Blackwell, 2011, 2418–2427.
- Green EM, Loch WE & Messer NT. Maternal and fetal effects of endophyte fungus-infected fescue. Proc 38th Ann Conv Am Assoc Equine Pract, San Francisco, 1991, 29–44.
- Huss-Danell K. Endophytic fungi (*Neotyphodium*) in grasses. What is the situation in Sweden? In: Hopkins A, Gustafsson T, Bertilsson J, Dalin G, Nilsdotter-Linde N & Spörndly E, eds. *Biodiversity and animal feed. Future challenges for grassland production*. Grassland Science in Europe, 2008, 13, 468–470.
- Jensen AMD, Mikkelsen L & Roulund N. Variation in genetic markers and ergovaline production in endophyte (*Neotyphodium*)-infected fescue species collected in Italy, Spain and Denmark. Crop Science, 2007, 47, 139–147.
- Kosanke JL, Loch WE, Worthy K et al. Effect on toxic tall fescue on plasma prolactin and progesterone in pregnant pony mares. Proc Equine Nutr Physiol Symp, 1987, 663–668.
- Monroe JL, Cross DL, Hudson LW, Hendricks DM, Kennedy SW & Bridges WC. Effect of selenium and endophyte-contaminated fescue on performance and reproduction in mares. J Equine Vet Sci, 1988, 8, 2, 148–153.
- Puentes A, Bazely DR & Huss-Danell K. Endophytic fungi in *Festuca pratensis* grown in Swedish agricultural grasslands with different managements. Symbiosis, 2007, 44, 121–126.
- Roberts CA, West CP & Spiers DE, eds. *Neotyphodium* in cool-season grasses. Oxford, Blackwell, 2005.
- Rohrbach BW, Green EM, Oliver JW & Schneider JF. Aggregate risk study of exposure to endophyte-infected (*Acremonium coenophialum*) tall fescue as a risk factor for laminitis in horses. Am J Vet Res, 1995, 56, 1, 22–26.
- Ryan P, Bennet-Wimbush K, Loch W, Vaala W & Bagnell C. Effects of fescue toxicosis and fluphenazine on relaxin concentrations in pregnant pony mares. 44th Ann Conv Am Assoc Equine Pract, Baltimore, 1998, 60–61.
- Vivrette S, Stebbins ME, Martin O & Dooley K. Cardiorespiratory and thermoregulatory effects on endophyte-infected fescue in exercising horses. J Equine Vet Sci, 2001, 21, 2, 65–67.
- Woodfield DR & Matthew C, eds. *Ryegrass endophyte – An essential New Zealand symbiosis*. Grassland Research Practice, Ser No 7, New Zealand Grassl Assoc, Palmerston, NZ, 1999.

*KERSTIN DARENIUS, leg veterinär, VMD, Caballa, Rösgången 6, 602 11 Norrköping.
KERSTIN HUSS-DANELL, professor, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, 901 83 Umeå.
PER HÄGGBLOM, professor, Enhet för kemi, miljö och fodersäkerhet, Statens veterinärmedicinska anstalt, 751 89 Uppsala.
ANJA BYLIN, doktorand, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, 901 83 Umeå.



Sorbact®

Sorbact för alla sår

Använd Sorbactoid alla typer av sår och svampinfektioner för att rensa upp eller minska risken för infektion. Ingen risk för resistensutveckling eller negativa miljöeffekter. Sortimentet består av kompress, temporall, rundtork, gelkompress samt absorptions- och filmförband. Sorbact tillverkas i Åkerslund. För mer information: pharma@aligo.se

Hela sortimentet finns hos din grossist!



aligo Medical AB • Ekensundsvägen 6 • 450 35 Askim
 Tel 031-746 40 60 • Fax 031-76 30 61 • pharma@aligo.se • www.aligo.se

