



# Detektion och aktion vid mögelförekomst i vallfoder till hästar

---

*Detection and actions at presence of mould in forages for horses*

Elvira Bergkvist

Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård, HUV  
Agronomprogrammet- husdjur  
Uppsala 2021





# Detektion och aktion vid mögelförekomst i vallfoder till hästar

*Detection and actions at presence of mould in forage for horses*

Elvira Bergkvist

**Handledare:** Cecilia Müller, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård

**Examinator:** Torsten Eriksson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjuren utfodring och vård

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i husdjursvetenskap. G2E

**Kurskod:** EX0865

**Program/utbildning:** Agronomprogrammet- husdjur

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för husdjurens utfodring och vård

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2021

**Omslagsbild:** Elvira Bergkvist

**Nyckelord:** ekvin astma, grovfoder, hygienisk kvalitet, hösilage, mykotoxiner, svamp

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

## Sammanfattning

Mögel kan vara ett vanligt fynd i vallfoder. Detta kan innebära en hälsorisk för hästar då vissa mögelarter kan bilda mykotoxiner. Även mögelarter utan känd förmåga att bilda mykotoxiner kan innebära en hälsorisk för hästarna då de kan bilda sporer som kan inhaleras av hästarna vilket kan leda till ekvin astma. Studier har visat att balar med synligt mögel i ytskiktet har större mängd mögelsporer även i det foder som ser ut att vara av god hygienisk kvalitet. Mykotoxiner har också hittats i foder utan synligt mögel från balar där mögel finns på ytan.

I denna studie undersöktes hästägare i Sveriges strategier vid mögelförekomst i vallfoder till hästar och vilka konsekvenser dessa strategier kan få för hästarnas hälsa. Den vanligaste strategin vid mögelförekomst var att kassera foder med synligt mögel och utfodra resten av fodret i balen. Detta kan innebära hälsorisker för hästarna på grund utav mykotoxiner och respirabla partiklar.

Hur mykotoxiner påverkar hästarna är inte helt klarlagt men de studier som finns tyder på diffusa effekter, det finns dock vissa fastställda samband. De respirabla partiklar som kan bildas av vissa mögelarter är en bakomliggande faktor till ekvin astma vilket är ett stort välfärdproblem för hästarna.

*Nyckelord:* ekvin astma, grovfoder, hygienisk kvalitet, hösilage, mykotoxiner, svamp

## Abstract

Moulds can be a common finding in forage. These moulds can be a health hazard for horses as some species can produce mycotoxins. Species without any known ability to produce mycotoxins can still pose a health risk as the spores can become airborne and inhaled by the horse which can cause equine asthma. Studies have shown that bales with visible mould on the surface also have higher fungal counts in parts of the bale without any visible mould. Mycotoxins have also been found in forage that is visibly free of mould in bales with visible mould on the surface.

In this study strategies by horse owners in Sweden at presence of mould in forage for horses was examined and what consequences these strategies could have on the horse's health. The strategy used by most of the respondents was to discard forage with visible mould and feed the rest of the bale. This can be a health risk to the horses since the forage may contain mycotoxins and respirable particles.

How mycotoxins affect the horse is not fully known but studies have shown non-specific symptoms, although there are some known connections between mycotoxins and diseases. A big welfare problem in horses are the respirable particles that some species of mould produce which can cause equine asthma.

*Keywords:* equine asthma, forage, fungi, haylage, hygienic quality, mycotoxins



# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning .....</b>	<b>8</b>
<b>Figurförteckning.....</b>	<b>9</b>
<b>1. Inledning.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Material och metod .....</b>	<b>12</b>
2.1. Befintlig litteratur .....	12
2.2. Enkätundersökning.....	12
<b>3. Resultat.....</b>	<b>13</b>
3.1. Litteraturgenomgång .....	13
3.1.1. Mögelförekomst .....	13
3.1.2. Mykotoxiner.....	14
3.1.3. Respirabla partiklar .....	15
3.2. Enkätsvar.....	16
3.2.1. Typ av vallfoder.....	16
3.2.2. Antal balar med synligt mögel.....	17
3.2.3. Strategier för hantering av balar med synligt mögel .....	18
3.2.4. Hantering av kasserat foder.....	19
3.2.5. Sjukdomsproblematik .....	20
<b>4. Diskussion.....</b>	<b>21</b>
<b>5. Slutsatser .....</b>	<b>23</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>24</b>
<b>Bilaga 1-Enkätfrågor .....</b>	<b>26</b>
<b>Bilaga 2-Enskilda svar under de olika kategorier som använts för att beskriva eget angivna strategier vid förekomst av synligt mögel .....</b>	<b>27</b>

# Tabellförteckning

Tabell 1. Övrig hantering av kasserat foder.....	20
--	----



## Figurförteckning

- Figur 1. Fördelning av olika typer av vallfoder som användes av respondenterna. Under annat ingick de som utfodrat mer än en typ av vallfoder. N=62 . **Fel! Bokmärket är inte definierat.**
- Figur 2. Fördelning av andelen respondenter som haft olika antal möjliga balar sedan årsskiftet (1 januari 2021). N=62 .....17
- Figur 3. Fördelning av olika typer av vallfoder över antalet kasserade balar. 19 personer angav att de haft 0 balar med synligt mögel, 16 personer angav att de haft 1–2 balar, 19 personer angav att de haft 3–4 balar, 3 personer angav att de haft 5–6 balar, 1 person angav att de haft 7–8 balar, 2 personer angav att de haft 9–10 balar och 2 personer angav att de haft annat antal balar med synligt mögel. N=62 ..... **Fel! Bokmärket är inte definierat.**
- Figur 4. Fördelning av respondenternas olika strategier vid förekomst av synligt mögel i vallfoder. N=62 .....18
- Figur 5. Fördelning av respondenternas egna beskrivna strategier vid förekomst av synligt mögel i vallfoder. N=62.....19
- Figur 6. Fördelning av hur respondenterna hanterade kasserat foder. Svar under övrigt finns presenterade i tabell 1. N=62 .....19



# 1. Inledning

Mögel kan vara ett vanligt fynd i inplastat vallfoder (O’Kiely *et al.*, 2007). Vissa av de mögelarter som identifierats har förmåga att bilda mykotoxiner vilket kan innebära hälsorisker för hästen. Några exempel på mögelsläkten med förmåga att bilda mykotoxiner som identifierats i vallfoder till hästar är *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. och *Fusarium* spp. (Schenck *et al.*, 2019b). Enkelmagade djur, vilket hästar är, anses vara extra känsliga för mykotoxiner. Detta gör att kontaminerat foder utgör en större risk vid utfodring av hästar än exempelvis idisslare (Wambacq *et al.*, 2016).

Flera studier har visat att det kan finnas en stor mängd och variation av mögelarter i vallfoder för hästar (Andersen *et al.* 2019; Schenck *et al.* 2019a). I en studie identifierades olika mögelarter och mögelmetaboliter i både hö och hösilage trots att fodret visuellt såg ut att vara av god hygienisk kvalitet (Andersen *et al.*, 2019).

Mer än 400 olika mögelmetaboliter har identifierats i foder till djur men deras påverkan på djuren varierar stort. Vissa leder till allvarlig sjukdom med akuta symtom medan andra har mer diffusa effekter och kan medföra till exempel försämrat immunförsvar (Malekinejad & Fink-Gremmels, 2020).

Även mögelarter utan känd förmåga att bilda mykotoxiner kan innebära en hälsorisk för hästar genom sina luftburna sporer som kan inhaleras av djuren (Andersen *et al.*, 2019) och orsaka inflammatoriska luftvägssjukdomar (Seguin *et al.*, 2010).

Hästägare i Sverige är enligt 2 kap. 4§ i djurskyddslagen (SFS 2018:1192) skyldiga att ge djuren foder av god kvalitet. Med grund i detta kommer denna studie att undersöka hur hästägare hanterar mögligt foder och vilka konsekvenser olika strategier vid mögelförekomst skulle kunna få.

Syftet med detta arbete är att undersöka förekomst av och attityder kring mögel i vallfoder för hästar och vilka konsekvenser detta kan få för hästarnas hälsa. Frågorna som ska besvaras är vad hästägare har för strategier vid detektion av mögel, hur hästar påverkas av mögel och mykotoxiner samt hur ägarnas hantering av mögligt foder kan påverka hästens hälsa.

## 2. Material och metod

För att besvara frågeställningarna användes en enkätstudie i kombination med en litteraturstudie.

### 2.1. Befintlig litteratur

Databaserna Web of science och Pubmed användes för att hitta relevant litteratur. Sökord som användes var mould, mycotoxins, equine asthma, horse, equine, hay, haylage, silage och feed. Dessa sökord användes i olika kombinationer. Utöver det användes relevant lagstiftning från Djurskyddslagen.

### 2.2. Enkätundersökning

För att undersöka hästägares hantering av möjligt foder användes en onlineenkät som distribuerades med hjälp av sociala medier. Den lades ut på egen privat Facebooksida och delades vidare av mina kontakter. Den lades också ut i Facebookgruppen ”Ultunas husdjur” där medlemmarna främst är studenter vid Sveriges lantbruksuniversitet. Enkäten bestod av fem frågor som presenteras i bilaga 1. Enkäten var öppen i två veckor mellan datumen 29/3-2021 och 12/4-2021.

## 3. Resultat

### 3.1. Litteraturgenomgång

#### 3.1.1. Mögelförekomst

Synligt mögel kan finnas i en hög utsträckning på vallfoder. Studier av ensilage på Irland har visat att förekomsten kan vara så hög som 90% (O’Kiely *et al.*, 2007). Mögelsporer kan finnas även i foder utan synligt mögel. Det har noterats att sannolikheten för ett högt antal mögelsporer ökar i hela balen om det finns synliga mögelkolonier på ytskiktet (O’Brien *et al.*, 2007a). I en studie där förekomsten av synliga svampkolonier i ensilagebalar på Irland undersöktes fanns i genomsnitt 6 kolonier per bal men allt mellan 1 och 21 kolonier noterades. Totalt fanns 583 mögel- och jästkolonier på 90 undersökta balar och 81% av dessa identifierades som mögelarter (O’Brien *et al.*, 2007b).

Antalet plastlager på inplastat vallfoder har visat sig ha en stark koppling till förekomsten av mögel. Risken för mögelangrepp är mindre om balarna har minst åtta lager plast, det ger även en mindre mängd mögelsporer i balen (Schenck *et al.*, 2019b). På Irland används ofta svart plastfilm och det vanligaste är att applicera fyra lager, men sex lager förekommer också (O’Kiely *et al.*, 2007). I en studie där svenska och norska lantbrukare fick svara på enkäter om sin vallfoderproduktion angavs att vit plast var vanligast. Av de som deltog i denna studie var det ingen som använde mindre än sex lager plastfilm. Vanligast var att använda åtta lager men upp till 16 lager användes (Schenck *et al.*, 2019b).

I en studie som undersökte de vanligaste mögelarterna i ensilage på Irland var *P. roqueforti* den art som bildat de största kolonierna på 146 av de 360 balar som undersöktes. Andra vanligt förekommande mögelarter i denna studie var *P. paneum* och *F. culmorum* (O’Kiely *et al.*, 2007).

Släktena *Penicillium* spp., *Fusarium* spp. och *Aspergillus* spp. har alla påvisats i vallfoder och innehåller flera arter som kan påverka hästarnas hälsa negativt genom svampsporer eller mykotoxiner (Schenck *et al.*, 2019b).

I en studie där förekomst av mögel och mykotoxiner på 124 gårdar i Sverige och Norge undersöktes identifierades *Penicillium roqueforti*, *Aspergillus fumigatus* och

*Fusarium poae* som de vanligast förekommande arterna från respektive av dessa släkten. Förekomsten av mögel analyserades med tre olika analysmetoder och kopplingar till olika produktionsvariabler undersöktes (Schenck *et al.*, 2019b). I samma studie identifierades även *Alternaria alternata* och *Paecilomyces variota* vilka också har förmåga att bilda mykotoxiner. I denna studie identifierades en eller flera av de mykotoxiner som ingick i mykotoxinanalysen på 39 av 100 gårdar. Ett samband mellan mängden mögel och risken att fodret innehöll mykotoxiner fanns, där mer mögel ökade risken, men sambandet var svagt ( $r=0,25$ ) (Schenck *et al.*, 2019b).

I en studie där tre olika metoder för att analysera mögelinnehåll jämfördes identifierades *Arthrinium* spp., *Penicillium roqueforti*, *Sordaria fimicola*, *Eurotium herbariorum* (*Aspergillus glaucus*) och *Aspergillus fumigatus* som de vanligaste mögelarterna då alla metoder kombinerades. *Penicillium roqueforti* var den vanligaste arten med förmåga att bilda mykotoxiner (Schenck *et al.*, 2019a).

I studier där färg på mögelkolonier registrerats har vissa mögelarter visat sig kunna ha flera färger vilket gör det svårt att identifiera mögelarter baserat endast på färgen. Kolonier av *P. roqueforti* och *P. paneum* har noterats som vita gröna och blå (O’Kiely *et al.*, 2007; Schenck *et al.*, 2019a). Kolonier av *A. fumigatus* har noterats som vita, gröna och bruna (Schenck *et al.*, 2019a). Dessa mögelarter har båda förmåga att bilda mykotoxiner (Schenck *et al.*, 2019b).

### 3.1.2. Mykotoxiner

I en studie undersöktes *P. roqueforti* och *P. paneum* isolerade från ensilage för att kontrollera deras förmåga att bilda sekundära metaboliter *in vitro*. Ungefär 90% av *P. roqueforti* isolaten producerade konsekvent roquefortin C och andrastin A. Roquefortin A, andrastin C, PR-toxin, eremofortin C och citreoisokumarin identifierades även men kapaciteten att producera dessa varierade stort mellan isolaten (O’Kiely *et al.*, 2007).

Majoriteten av *P. paneum* isolaten producerade konsekvent andrastin A, citreoisokumarin, marcfortiner och roquefortin C. De producerade även roquefortin A, andrastin C, gentisinsyra och patulin men mer sporadiskt. Vilka mykotoxiner som producerades kunde variera även mellan isolat från samma bal. Roquefortin C och andrastin A var de vanligaste metaboliterna från både *P. roqueforti* och *P. paneum* (O’Kiely *et al.*, 2007).

I samma studie undersöktes även förekomst av mykotoxiner i balar med synliga kolonier av *P. roqueforti* och *P. paneum*. Prover togs från delar av balen som hade synligt mögel och från delar utan synligt mögel. Sekundära metaboliter fanns både i synligt mögligt foder och i det foder där mögel inte var synligt. Synligt mögligt foder innehöll upp till 20 mg kg<sup>-1</sup> av roquefortin C, mykofenolsyra och andrastatin A och lägre halter (0,1-5mg kg<sup>-1</sup>) av roquefortin A, B och D, festuclavin, marcfortin

A och agroclavin. Prover utan synligt mögel innehöll  $<0,1 - 5 \text{ mg kg}^{-1}$  av mykofenolsyra och andrastatin A (O'Kiely *et al.*, 2007).

Det finns sparsamt med information om hur toxiner från *Penicillium* påverkar hästar (Schenck *et al.*, 2019b) men nedsatt njurfunktion har noterats hos enkelmagade djur som intagit ochratoxin A. Toxiner från *P. roqueforti* har även visat sig ha cytotoxiska effekter (Malekinejad & Fink-Gremmels, 2020).

*Aspergillus fumigatus* som identifierats i hästfoder (Schenck *et al.*, 2019b) har förmåga att bilda gliotoxin (Malekinejad & Fink-Gremmels, 2020). Gliotoxin har i *in vitro*-system gett en kraftigt immunhämmande effekt. *Aspergillus fumigatus* har visat sig kunna invadera vävnader hos djuren och gliotoxin kan då bildas direkt i vävnaden. Detta har lett till luftvägssjukdomar till följd av nedsatt immunförsvar hos grisar och sena kastningar hos nötkreatur (Malekinejad & Fink-Gremmels, 2020).

*Fusarium* spp. har tidigare betraktats som vanligen förekommande i spannmål och inte i vallfoder, men ny forskning har visat att Fusariearter förekommer även i vallfoder (Schenck *et al.*, 2019a). Studier har visat att toxiner från *Fusarium* spp. kan förekomma i prover utan att en mögelart som är känd för att producera toxinet identifierats i samma prov (Schenck *et al.*, 2019b).

Arter inom *Fusarium* spp. har förmåga att bilda fumonisiner. Även *Alternaria alternata* och *A. niger* kan bilda denna typ av toxin (Farhadi *et al.*, 2019). Fumonisin B<sub>1</sub> (FB<sub>1</sub>) är den vanligaste typen av fumonisin. Hästar är den art som är mest känslig för FB<sub>1</sub> och målorganen är centrala nervsystemet, levern och hjärtat. Det finns två beskrivna sjukdomar hos häst som kopplats till FB<sub>1</sub>, en neurologisk och en levertoxisk version av ekvin leukoencephalomalaci. Dessa sjukdomar kan uppträda en och en eller tillsammans men den neurologiska formen är vanligare. Dödligheten är hög och dödsfall kan inträffa utan att föregås av kliniska symtom. De hästar som uppvisar kliniska symtom, vilka kan vara frenesi, dålig koordination, huvudtryckning, förlamning och blindhet, avlider ofta inom några timmar eller dagar (Caloni & Cortinovic, 2010).

Zearalenone (ZEN) kan bildas av flera arter inom *Fusarium* spp., vilka är naturligt förekommande i bland annat hö. Detta mykotoxin kan binda till östrogenreceptorer och ge fertilitetsproblem. ZEN har hos häst dokumenterats ha effekter såsom livmoderframfall, förstörd livmoder och invärtes blödningar (Caloni & Cortinovic, 2010).

Det finns även indikationer på att Fusarietoxiner kan ha en koppling till kolik men det finns inga fastställda samband (Caloni & Cortinovic, 2010).

### 3.1.3. Respirabla partiklar

Något som blivit ett stort problem hos häst är inflammatoriska luftvägssjukdomar som beror på respirabla partiklar (Seguin *et al.*, 2010). Det finns en väl etablerad koppling mellan mögelangriper i vallfoder och luftvägssjukdomar hos häst. Detta är

främst ett problem hos hästar som utfodras hö då det avger mer partiklar. Att utfodra hösilage eller att blötlägga hö innan utfodring minskar riskerna (Pirie, 2014).

Denna typ av sjukdomar benämns ofta med samlingsnamnet ekvin astma. För att ekvin astma skall uppkomma finns två gemensamma förutsättningar; att djuret utsatts för respirabla partiklar och att dessa lett till inflammation i lungvävnaden (Pirie *et al.*, 2021). Över 50 mögelarter har identifierats i staldamm med förmåga att inducera denna sjukdom (Pirie, 2014).

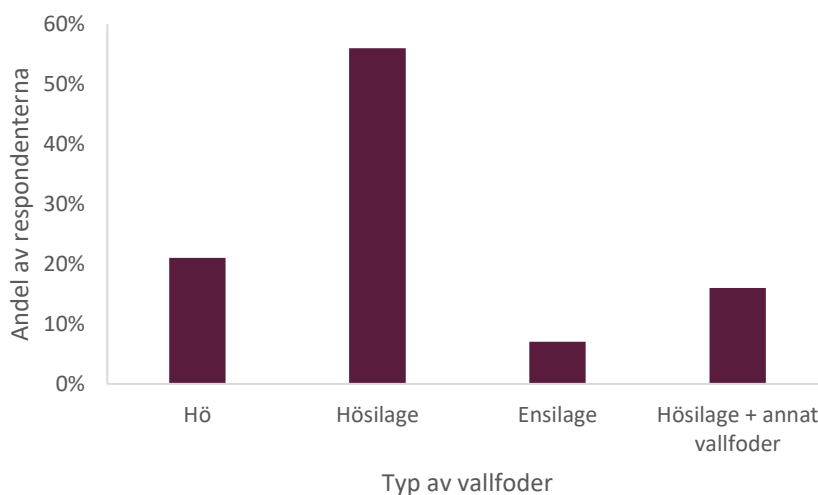
Ekvin astma kan delas in i lindrig och svår ekvin astma, de har båda liknande kliniska symtom men skiljer sig åt främst i den utsträckning de påverkar hästen (Couëtil *et al.*, 2016). Symtomen kan variera stort, vissa hästar är asymtomatiska, vissa har lätt hosta och andra kan vara kraftigt allmänpåverkade och ha andningsproblem även i vila. Ett vanligt symtom är nedsatt prestationsförmåga (Robinson, 2003). Svår ekvin astma är den vanligaste orsaken till kronisk hosta hos häst och ger symtom såsom försvårad utandning, hosta och träningsintolerans (Pirie, 2014).

## 3.2. Enkät svar

Enkäten gav totalt 62 svar (N= 62). Alla svar användes.

### 3.2.1. Typ av vallfoder

Det vallfoder som flest respondenter angav att de använde var hösilage vilket användes utav 56% (n=35) av respondenterna. Det var även 16% (n=10) av respondenterna som använde hösilage i kombination med annat foder. Fördelning av vilka vallfoder som användes presenteras i figur 1.

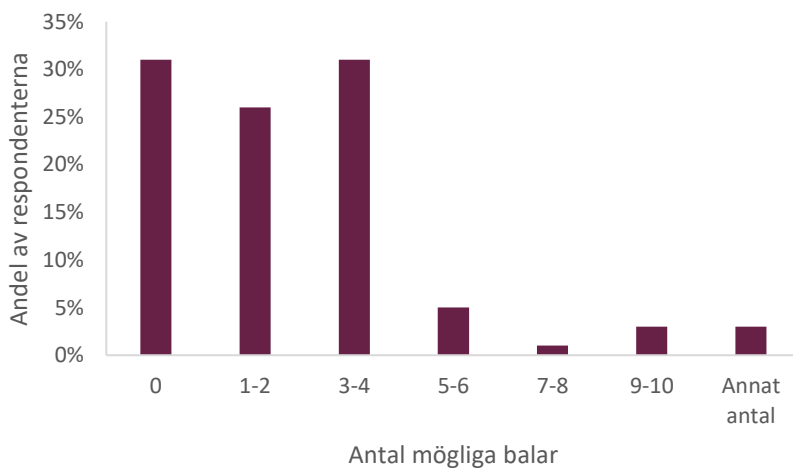


Figur 1. Fördelning av olika typer av vallfoder som användes av respondenterna. Under annat ingick de som utfodrat mer än en typ av vallfoder. N=62

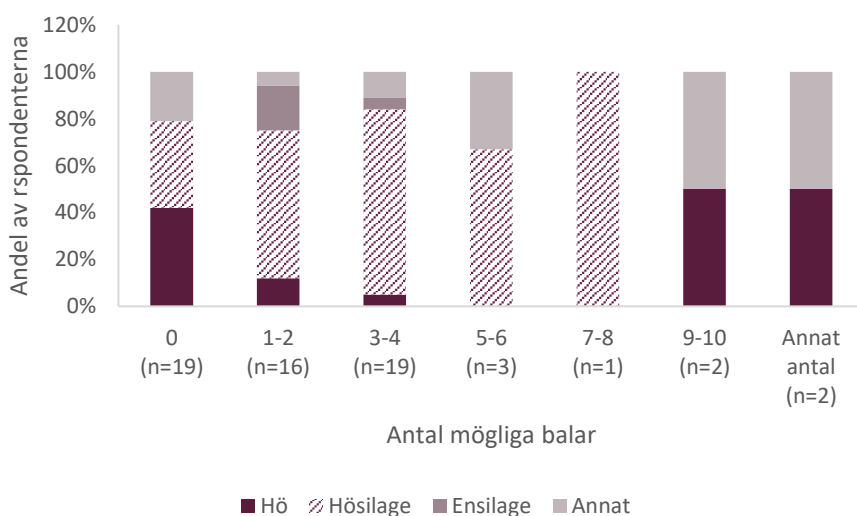


### 3.2.2. Antal balar med synligt mögel

De flesta respondenter, 88% (n=54), hade haft färre än fem balar med synligt mögel mellan 1 januari 2021 och 12 april 2021. Av dessa hade 31% (n=19) haft noll balar med synligt mögel. Två respondenter hade haft fler än tio balar med synligt mögel, varav en haft synligt mögel på 20% av sina balar vilket innebar 22 st. Den andra personen angav endast att de haft synligt mögel på 25% av sina balar utan att ange antal. Fördelning av antal möjliga balar sedan årsskiftet presenteras i figur 2. Ingen fodertyp var överrepresenterad när det gällde antal möjliga balar. Fördelning mellan fodertyp och antal möjliga balar presenteras i figur 3.



Figur 2. Fördelning av andelen respondenter som haft olika antal möjliga balar sedan årsskiftet (1 januari 2021). N=62



Figur 3. Fördelning av olika typer av vallfoder över antalet kasserade balar. 19 personer angav att de haft 0 balar med synligt mögel, 16 personer angav att de haft 1–2 balar, 19 personer angav

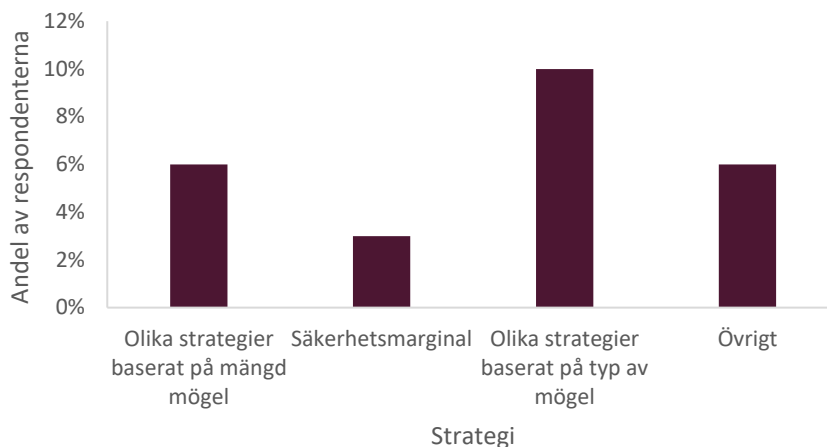
att de haft 3–4 balar, 3 personer angav att de haft 5–6 balar, 1 person angav att de haft 7–8 balar, 2 personer angav att de haft 9–10 balar och 2 personer angav att de haft annat antal balar med synligt mögel. N=62

### 3.2.3. Strategier för hantering av balar med synligt mögel

Majoriteten av respondenterna, 48% (n=30), hade strategin att ta bort foder med synligt mögel ur en bal för att sedan utfodra resten av fodret i balen. Fördelning av olika strategier vid förekomst av synligt mögel presenteras i figur 4. Det var 26% (n=16) personer som hade en annan strategi. Dessa svar delades in i fyra kategorier bestående av; olika strategier baserat på mängd mögel, säkerhetsmarginal, olika strategier baserat på typ av mögel och övrigt, vilka presenteras i figur 5. Respondenter som gav svar inom kategorin olika strategier baserat på mängd mögel kasserade hela balen om det var mycket mögel men kasserade endast det foder som såg möjligt ut vid mindre mögelangrepp. De som gav svar inom kategorin säkerhetsmarginal kasserade det foder som såg möjligt ut men kasserade även extra foder runtom som såg ut att vara av god kvalitet för att vara på den säkra sidan. Respondenter som gav svar inom kategorin olika strategier baserat på typ av mögel kasserade hela balen om möglet var svart eller grönt men inte om det var vitt. Den sistnämnda var den vanligaste strategin inom denna grupp vilket motsvarade 10% (n=6) av respondenterna. Enskilda svar från denna grupp finns presenterade i bilaga 2.



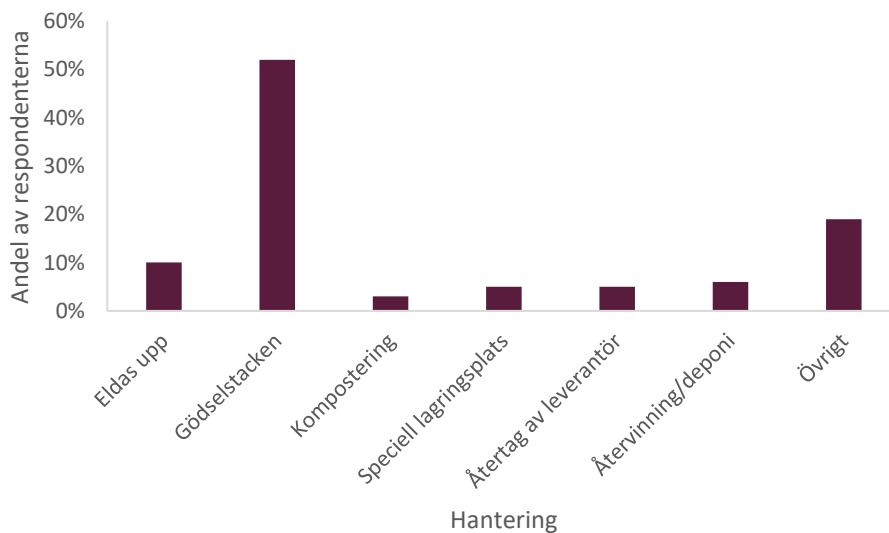
Figur 4. Fördelning av respondenternas olika strategier vid förekomst av synligt mögel i vallfoder. N=62



Figur 5. Fördelning av respondenternas egna beskrivna strategier vid förekomst av synligt mögel i vallfoder. N=62

### 3.2.4. Hantering av kasserat foder

Alla respondenter kasserade möjligt foder, vad som gjordes med det kasserade fodret delades upp i sju kategorier bestående av; uppeldning, gödselstacken, kompostering, speciell lagringsplats, återtag av leverantör, återvinning/deponi och övrigt. Vanligast var att lägga kasserat foder på gödselstacken vilket 52% (n=32) av respondenterna gjorde. Fördelning av de olika metoderna presenteras i figur 6. Enskilda svar under kategorin ”övrigt” presenteras i tabell 1.



Figur 6. Fördelning av hur respondenterna hanterade kasserat foder. Svar under övrigt finns presenterade i tabell 1. N=62

Tabell 1. Övrig hantering av kasserat foder

Kategori	Hantering
Flera typer av hantering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Återvinningscentral och uppeldning vid tillåten eldningsperiod.</li> <li>• Eldar upp eller gödselstack</li> <li>• Beroende på hur mycket. Eldar upp eller på gödselstacken.</li> <li>• Läggs på gödselstacken om det är lite om hel bal kasseras så eldas balen upp.</li> <li>• Gödselstacken om det är lite, hela balar komposteras.</li> <li>• Gödselstack eller utfodra till nötkreatur.</li> <li>• Eldar/gödselstack.</li> </ul>
Övrigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utfodras till lösdriftkor.</li> <li>• Slänger såklart.</li> <li>• Plöjer ner.</li> <li>• Lägger undan ute(skyddat) till våren och skänker till odlare.</li> <li>• Stallägaren hanterar det. Läggs inte på stacken.</li> </ul>

### 3.2.5. Sjukdomsproblematik

Av respondenterna var det 5% (n=3) som angav att hästar de utfodrar haft sjukdom som de misstänkt var kopplad till nedsatt foderhygienisk kvalitet. I alla tre fall rörde det sig om störningar i mag-tarmkanalen som yttrade sig som kolikkänningar, diarré och lös avföring. En person hade haft problem med sandkolik hos sina hästar till följd av utfodring på marken. De som haft sjukdomsproblematik hade alla strategin att kassera synligt möjligt foder och utfodra resten. En person använde sig av säkerhetsmarginal och kasserade foder med synligt mögel och lika mycket till, och en person kasserade synligt mögel vid foderbrist men kasserade hela balen vid överflöd av foder.

## 4. Diskussion

Tidigare studier av ensilage på Irland har visat att synligt mögel kan förekomma i upp till 90% av balarna i ett parti eller på en gård. Då olika praxis råder gällande antal plastlager i Sverige och Irland är det svårt att utifrån detta dra slutsatser om mögelförekomst på svenska gårdar. I Sverige används fler lager plastfilm vilket skulle kunna innebära att synligt mögel finns i mindre utsträckning här.

I denna studie har inte totalt antal balar som använts till utfodring undersökts utan endast hur många balar med synligt mögel som respondenterna haft. Dessa värden blir därför svåra att jämföra med data från tidigare studier. En majoritet av respondenterna i denna studie hade haft färre än fem möjliga balar under den tremånadersperiod som efterfrågades i enkäten. Endast 13% (n=8) hade haft fem eller fler möjliga balar under perioden.

Inga tydliga mönster syntes i mögelförekomst mellan de olika typerna av vallfoder. Av de som angett att de utfodrade ensilage (7% (n=4)) hade dock alla haft minst en bal med synligt mögel medan flera som utfodrat hö eller hösilage inte haft några balar med synligt mögel under perioden.

En majoritet av respondenterna (48%) kasserade det foder som var visuellt möjligt och utfodrade resten av fodret i balen. Även bland de som angivit att de haft en annan strategi angav många att de kasserade visuellt möjligt foder och utfodrade med resten, men de hade även vissa fall där de kasserade hela balen. Vissa kasserade hela balen om det var mycket mögel och vissa kasserade hela balen om möglet var svart eller grönt men inte om det var vitt. Vissa kasserade det foder som såg möjligt ut men tog även bort lika mycket till som såg fint ut för att vara på den säkra sidan. Detta innebär att totalt 74% av respondenterna hade strategin att sortera ut foder som såg möjligt ut, men vissa kasserade ibland hela balen. Resterande kasserade alltid hela balen vid mögelförekomst.

Hur hästar påverkas av mykotoxiner är inte helt klarlagt och de studier som gjorts visar på diffusa symtom. Detta innebär att det ofta är svårt att avgöra om de symtom hästen uppvisar beror på mykotoxiner eller om de har andra orsaker. Det finns studier på andra djurslag som visar på negativa hälsoeffekter och de studier som finns på häst indikerar detsamma. Det finns även kopplingar till vissa specifika sjukdomar hos häst såsom ekvin leukoencephalomalaci vilket ofta leder till dödsfall, där sambandet till mykotoxinet FB<sub>1</sub> är fastställt.

Ett annat fastställt samband är det mellan mögelsporer som inhaleras av hästarna och inflammatoriska luftvägssjukdomar. Detta har fått namnet ekvin astma och är ett stort välfärdsproblem för hästarna. Ett stort antal mögelarter som kan ge denna typ av problem har identifierats i stalldamm.

Balar med synligt mögel i ytskiktet har visat sig ha större mängd mögelsporer även i det foder som finns i övrigt i balen och som inte har synligt mögel. Det har även noterats mykotoxiner i foder som visuellt såg ut att vara av god hygienisk kvalitet från balar med synligt mögel i ytskiktet. Andrastatin A och mykofenolsyra har identifierats i balar med synligt mögel även i det foder som inte är möjligt, dock i mindre mängd. Att ta bort det foder som är visuellt möjligt kan därför minska risken att hästen får i sig mykotoxiner men det är inte helt riskfritt. Det eliminerar inte heller risken att hästen utsätts för respirabla partiklar, vilket är extra relevant vid utfodring av hö.

Det var 10% (n=6) av respondenterna som angav att deras strategi varierade beroende på möglets färg. Vid förekomst av vitt mögel kasserades det foder med synligt mögel och resten av fodret i balen utfodrades. Vid förekomst av svart eller grönt mögel kasserades hela balen. Detta tyder på att hästägare ser vitt mögel som ofarligt och svart/grönt mögel som farligt, tidigare studier har dock visat att detta inte nödvändigtvis är sant. Detta kan innebära hälsorisker för hästarna då deras ägare ser vitt mögel som ofarligt och därför inte är lika noga, trots att även vitt mögel kan innebära risker. Dels i form av mykotoxiner, men även på grund av mögelsporer som riskerar att inhaleras.

Det var i den föreliggande studien endast 5% (n=3) som angav att hästar de utfodrat haft sjukdom som de misstänkt berodde på dålig foderhygienisk kvalitet. Dessa fall gällde alla störningar i mag-tarmkanalen i form av kolikkänningar, diarré och lös avföring. En person hade haft problem med sandkolik hos sina hästar till följd av utfodring på marken, vilket inte har någon koppling till mögel. Huruvida de andra sjukdomsfallen berott på mögel i fodret är utifrån denna studie omöjligt att säga. Det finns indikationer på att mykotoxiner i foder kan ha en koppling till kolik, men en studie i Österrike som undersökte riskfaktorer för kolik hittade inga samband till mögelförekomst i vallfoder (Kaya *et al.*, 2009).

Denna studie är gjord på ett litet dataset vilket innebär att dessa resultat inte nödvändigtvis är representativa för hela Sverige. Det finns också en risk att urvalet av respondenter inte är representativt då enkäten spridits med personliga kontakter samt i en grupp med hög koncentration av respondenter med agrar utbildning. Det finns även brist på forskning kring många aspekter av mögel i vallfoder för hästar, exempelvis hur hästarna påverkas av mykotoxiner.

## 5. Slutsatser

Mögel kan vara ett vanligt fynd i vallfoder för hästar och flera olika mögelsläkten har identifierats. Den vanligaste strategin vid förekomst av synligt mögel i denna studie var att sortera bort och kassera det foder med synligt mögel och utfodra resten av balen. Denna strategi kan innebära hälsorisker för hästarna.

Resultatet från denna studie tyder på att vitt mögel ses som ofarligt medan svart och grönt mögel ses som farligt, studier har dock visat att detta inte är sant. Denna inställning skulle kunna leda till negativa konsekvenser för hästarnas hälsa.

Hur hästar påverkas av mykotoxiner är inte helt klarlagt men vissa fastställda samband finns och de studier som gjorts tyder på negativa effekter. Ett stort problem är ekvin astma och en bevisad koppling finns mellan denna sjukdom och mögelsporer.

Ytterligare forskning behövs för att se hur hästar faktiskt påverkas av mykotoxiner.

## Referenser

- Andersen, B., Phippen, C., Frisvad, J., Emery, S. & Eustace, R. (2019). Fungal and chemical diversity in hay and wrapped haylage for equine feed. *Mycotoxin Research* 36, 159–172 (2020). <https://doi.org/10.1007/s12550-019-00377-5>
- Caloni, F. & Cortinovis, C. (2010). Effects of fusariotoxins in the equine species. *The Veterinary Journal*, 186 (2), 157–161. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.09.020>
- Couëtil, L.L., Cardwell, J.M., Gerber, V., Lavoie, J.-P., Léguillette, R. & Richard, E.A. (2016). Inflammatory Airway Disease of Horses—Revised Consensus Statement. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30 (2), 503–515. <https://doi.org/10.1111/jvim.13824>
- Farhadi, A., Nowrozi, H. & Kachuei, R. (2019). Metabolism, Toxicity, Detoxification, Occurrence, Intake and Legislations of Fumonisin - A Review. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 1–35. <https://doi.org/10.9734/jpri/2019/v29i630252>
- Kaya, G., Sommerfeld-Stur, I. & Iben, C. (2009). Risk factors of colic in horses in Austria. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 93 (3), 339–349. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2008.00874.x>
- Malekinejad, H. & Fink-Gremmels, J. (2020). Mycotoxicoses in veterinary medicine: Aspergillosis and penicilliosis. *Veterinary Research Forum*, 11 (2). <https://doi.org/10.30466/vrf.2020.112820.2686>
- O'Brien, M., O'Kiely, P., Forristal, P.D. & Fuller, H.T. (2007a). Quantification and identification of fungal propagules in well-managed baled grass silage and in normal on-farm produced bales. *Animal Feed Science and Technology*, 132 (3), 283–297. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.04.013>
- O'Brien, M., O'Kiely, P., Forristal, P.D. & Fuller, H.T. (2007b). Visible fungal growth on baled grass silage during the winter feeding season in Ireland and silage characteristics associated with the occurrence of fungi. *Animal Feed Science and Technology*, 139 (3), 234–256. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.01.010>
- O'Kiely, P., Forristal, D., O'Brien, M., McEniry, J. & Laffin, C. (2007). *Technologies for restricting mould growth on baled silage*. (Beef production series No.81). Dunsany: Grange Beef Research Centre.
- Pirie, R.S. (2014). Recurrent airway obstruction: A review. *Equine Veterinary Journal*, 46 (3), 276–288. <https://doi.org/10.1111/evj.12204>
- Pirie, R.S., Mueller, H.-W., Engel, O., Albrecht, B. & Salis-Soglio, M. von (2021). Inhaled ciclesonide is efficacious and well tolerated in the treatment of severe equine asthma in a large prospective European clinical trial. *Equine Veterinary Journal*, n/a (n/a). <https://doi.org/10.1111/evj.13419>
- Robinson, N.E. (2003). Inflammatory airway disease: defining the syndrome. Conclusions of the Havemeyer Workshop. *Equine veterinary education*, vol. 15 (2), pp. 61–63 Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.



- Schenck, J., Djurle, A., Jensen, D.F., Müller, C., O'Brien, M. & Spörndly, R. (2019a). Filamentous fungi in wrapped forages determined with different sampling and culturing methods. *Grass and Forage Science*, 74 (1), 29–41. <https://doi.org/10.1111/gfs.12399>
- Schenck, J., Müller, C., Djurle, A., Jensen, D.F., O'Brien, M., Johansen, A., Rasmussen, P.H. & Spörndly, R. (2019b). Occurrence of filamentous fungi and mycotoxins in wrapped forages in Sweden and Norway and their relation to chemical composition and management. *Grass and Forage Science*, 74 (4), 613–625. <https://doi.org/10.1111/gfs.12453>
- Seguin, V., Lemauviel-Lavenant, S., Garon, D., Bouchart, V., Gallard, Y., Blanchet, B., Diquelou, S., Personeni, E., Gauduchon, P. & Ourry, A. (2010). An evaluation of the hygienic quality in single-species hays and commercial forages used in equine nutrition. *Grass and Forage Science*, 65 (3), 304–317. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2010.00751.x>
- SFS 2018:1192. *Djurskyddslag*. Stockholm: Näringsdepartementet
- Wambacq, E., Vanhoutte, I., Audenaert, K., Gelder, L.D. & Haesaert, G. (2016). Occurrence, prevention and remediation of toxigenic fungi and mycotoxins in silage: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96 (7), 2284–2302. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7565>

# Bilaga 1-Enkätfrågor

Endast ett svarsalternativ var möjligt på samtliga frågor.

## 1. Vilket typ av grovfoder utfodrar du dina hästar med?

- Hö
- Hösilage
- Ensilage
- Annat, om du tex använder flera typer av grovfoder. Ange i rutan

## 2. Hur många av de balar du öppnat sedan årsskiftet (1 januari 2021) har haft synligt mögel? Om du inte vet exakt antal så svara det alternativ som du tror stämmer bäst överens.

- 0
- 1–2
- 3–4
- 5–6
- 7–8
- 9–10
- Annat antal, ange i rutan

## 3. Vad har du för strategi när du upptäcker mögel i fodret?

- Jag kasserar hela balen
- Jag tar bort foder med synligt mögel och utfodrar resten
- Jag utfodrar hela balen
- Annat, ange i rutan. Om du har olika strategi beroende på mängd mögel anges det här

## 4. Hur hanterar du det kasserade fodret? Till exempel lägger på gödselstacken, eldar upp etc

- Jag kasserar inte möjligt foder
- Jag kasserar möjligt foder, ange vad som görs med fodret i rutan

## 5. Har någon häst du utfodrar haft sjukdom under det senaste året som du misstänker beror på nedsatt foderhygienisk kvalitet?

- Ja
- Nej
- Om ja, vilken?

## Bilaga 2-Enskilda svar under de olika kategorier som använts för att beskriva eget angivna strategier vid förekomst av synligt mögel

Kategori	Angivna svar
Olika strategier baserat på mängd mögel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beroende av hur stort det är och färg/lukt tar jag bort allt dåligt plus lika mkt till innanför. Är det större än en fotboll kasserar jag balen.</li> <li>• Om det är lite mögel tar vi bort ordentligt runt möglet och fodrar med resten beroende var i balen möglet är. Har balen brunnit kasseras den.</li> <li>• Beror som sagt helt på hur mycket mögel det handlar om. Lite- tar bort det synliga med god marginal. Mycket- kasserar hela balen. Det bästa av världar är väl antagligen att alltid kassera balen, det är dock många faktorer som spelar in varför man inte alltid gör det.</li> <li>• Beror på hur mycket mögel är det lite tas de bort och det som är fint används annars kastar vi hela balen.</li> </ul>
Säkerhetsmarginal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vi tar bort synliga delar + ungefär lika mycket till</li> <li>• Jag tar bort delar med mögel och en stor del av det runt om som ser ok ut, men som jag ändå tänker mig skulle kunna vara kontaminerat. Sen luktar jag och kollar noga på resten av balen innan jag ger det till hästarna. Har också koll på om de äter som normalt.</li> </ul>
Olika strategier baserat på typ av mögel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beroende på mögelsort, vitt= bort med det men utfodrar ändå balen utan möglet. Grönt/rött/svart= kasserar balen.</li> <li>• Är de vitmögel plockas de dåliga samt lite runt om bort å fodrar med resten, är de grönt kasseras balen.</li> <li>• Det beror på vilken typ av mögel det är tex vit lagringsmögel eller svartmögel (vid lagringsmögel tas det synliga bort och resten av balen utfodras. Men är balen ex svart i hela botten slängs hela balen)</li> <li>• Lite vitmögel rensar jag bort, mer mögel och andra former kasseras hela balen</li> <li>• Om det är endast lite vitt mögel tar vi bort foder med god marginal runt möglet och fodrar med resten. Om</li> </ul>

	det är mycket vitt mögel eller annan färg på möglet kasserar vi hela balen.
Övrigt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Det beror på om det är vitt eller svart/grönt mögel.</li><li>• Beroende på hur många balar som finns kvar tar jag bort synligt mögel, alternativt kasserar hela balen.</li><li>• Jag skulle kassera hela balen men stallägaren vill att vi sortera ut det som är möglig och fodrar med resten</li><li>• Brukar aldrig ha synligt mögel men balar som legat mot väggen kan vara dammiga=mögel, kasserar då de kakor som dammar.</li><li>• Gör en okulär besiktning av fodret sedan skalar av de mögliga och avgör om det andra är tjänligt annars slänger vi det om doft eller utseende inte känns på topp.</li></ul>

---