



# **Lungmask och löpmagsnematod hos nötkreatur**

**Lungworm and gastrointestinal nematode in cattle**

**av**

**Veronika Stennemark**

---

**Institutionen för husdjurens  
utfodring och vård**

**Examensarbete 348  
15 hp C-nivå**

**Swedish University of Agricultural Science  
Department of Animal Nutrition and Management**

**Uppsala 2011**

---



# Lungmask och löpmagsnematod hos nötkreatur

Lungworm and gastrointestinal nematode in cattle

av

**Veronika Stennemark**

**Handledare:** Thomas Pauly

**Examinator:** Eva Spörndly

**Nyckelord:** Lungmask, *Dictycaulus viviparus*, löpmagsnematod, *Ostertagia ostertagi*

*Detta arbete har genomförts inom ramen för kursen EX0553, Kandidatarbete i Husdjursvetenskap – C15. Kursen består i huvudsak av en handledd litteraturgenomgång som leder fram till ett examensarbete inom huvudområdet husdjursvetenskap. I kursen ingår undervisning i att söka och värdera vetenskaplig litteratur samt i muntlig och skriftlig presentation.*

---

**Institutionen för husdjurens  
utfodring och vård**

**Examensarbete 348  
15 hp C-nivå  
Kurskod: EX0553**

**Swedish University of Agricultural Science  
Department of Animal Nutrition and Management**

**Uppsala 2011**

---

## Sammanfattning

Infektion med inälvsparasiter är många gånger orsaken till att djuren inte presterar eller producerar som förväntat. Löpmagnsnematoden *Ostertagia ostertagi* och lungmasken *Dictyocaulus viviparus* är bland de mest patogena nematoderna hos nötkreatur och kan vid svåra infektioner leda till att djuren avlider. Båda har en direkt livscykel och sprids som frilevande larver på beten. Det är främst förstagångsbetare som infekteras då de inte har hunnit utveckla någon immunitet mot parasiterna. Immuniteten utvecklas efter att djuren infekterats av parasiterna för första gången och styrs av i vilken grad djuren infekterats. En betesstrategi anpassad till parasitförekomsten är en viktig åtgärd för att förebygga infektioner. Det är speciellt viktigt vid ekologisk djurhållning där avmaskningsmedel inte får användas i förebyggande syfte. Betesstrategi är även viktigt för att minska användningen av avmaskningsmedel och förhindra resistensutveckling hos parasiterna. Studier visar på att parasiterna kan övervintra på betena och vissa även inuti värddjuret, antingen som vilande larver eller som L3-larver. Det är de övervintrande larverna som orsakar infektion hos djuren när de släpps ut på bete under våren. Inälvsparasiternas förmåga att överleva i ensilage har inte undersökts i så stor grad. De få studier som gjorts visar att efter tre månaders ensilering har eventuella ägg och larver i ensilaget förlorat sin infektionsförmåga och ensilaget går att använda som foder.

## Abstract

Infection with intestinal parasites can in many cases be the reason for decreased performance or production. The gastro-intestinal nematode, *Ostertagia ostertagi*, and the lungworm, *Dictyocaulus viviparus*, are the most pathogenic nematodes of cattle and severe infection can lead to death. They have both a direct lifecycle and on the pasture the parasites spread as freeliving worms. The parasites are mainly a problem for the first season grazers. They have not developed immunity against the parasites and are therefore more sensitive to parasite infections. The level of exposure that the first season grazers are subjected to determine the immunity to parasite infections in the second season grazers. A major alternative to anthelmintic treatment for preventive use, particularly in organic production, is a well adapted grazing system. A good grazing system is also important to reduce the use of anthelmintic drugs and reduce the risk that the parasites develop resistance to the anthelmintic substance. The parasites can overwinter both on pasture and in the host. They overwinter as inhibited larvae or as infective third stage of larvae. It is the overwintered larvae who infects the animals at turn-out in the spring. Few studies have been performed on their ability to survive in silage, but the few studies done show that after three months there appear to be no infective larvae left. Silage which has been stored for three months are free from parasites and can therefore be used as feed to the animals.

## Introduktion

Alla djur bär på parasiter men för att djuren ska hålla sig friska är det viktigt att parasitbördan inte blir för stor. Många av djuren infekteras av inälvsparasiter då de betar på infekterade beten. Det är därför viktigt att man vidtar olika åtgärder för att hålla parasittrycket lågt. Djuren kan, förutom från betet, infekteras av foder som är kontaminerat av träck inne i stallet (Ronéus, 1980). Då flertalet av nötkreaturen i dag går på bete under sommarperioden är det viktigt att betesarealen är anpassade till antalet djur, ur näringssynpunkt men även för att inte få ett högt parasittryck.

En studie av Ploeger et al. (1990) i Nederländerna visade att i september hade 93,1% av de 89 medverkande besättningarna, infektioner orsakade av mag- och tarmnematoder samt 19,3% hade lungmasklarver i träcken. En av de dominerande mag- och tarmnematoderna var typer av *Ostertagia* spp. Hos nötkreatur är *Ostertagia ostertagi* den mest patogena mag- och tarmnematoden (Charlier et al., 2010). Lungmasken, *Dictyocaulus viviparus*, är en av de vanligaste inälvsparasiterna hos nötkreatur i Sverige (Höglund et al., 2004) men är mindre utbredd än mag-tarm nematoder (Höglund et al., 2001).

Parasitangrepp kan många gånger vara en orsak till att djuren inte presterar eller producerar som de ska, t.ex. att den förväntade tillväxthastigheten eller mjölkproduktionen inte uppnås. I värsta fall kan ett parasitangrepp leda till att djuret avlider (Armour et al., 1973, Urquhart et al., 1973). Inälvsinfektioner är en av de större orsakerna till reducerad produktivitet hos första årets betesdjur (Höglund et al., 2001). Det är därför viktigt att känna till inälvsparasiternas livscykel och epidemiologi, vilka åtgärder som finns för att undvika att parasittrycket blir för högt samt hur man behandlar smittade djur (Armour et al., 1973).

Denna litteraturstudie kommer att handla om de två viktigaste nematodparasiterna hos nötkreatur, löpmagsmasken, *Ostertagia ostertagi*, och lungmask, *Dictyocaulus viviparus* (Urquhart et al., 1989). Studien kommer även att ta upp en del forskning kring andra inälvsparasiter hos olika djurslag och deras förmåga att överleva i ensilage.

## **Generellt om *Ostertagia ostertagi* och *Dictyocaulus viviparus***

Både *O. ostertagi* och *D. viviparus* har en direkt livscykel. Med det menas att de inte har någon mellanvärd. De sprids som frilevande larver på beten och genomgår två hudömsningar innan det når det tredje stadiet som infekterar djuren (Urquhart et al., 1989). De larver som djuren får i sig utvecklas inne i djuren till könsmogna maskar. De könsmogna maskarna hos lungmask lägger ett stort antal ägg som kläcks direkt till larver och utsöndras med träcken. Löpmagsnematodens könsmogna maskar lägger färre ägg än lungmask och deras ägg utvecklas till larver efter att de urskiljts med träcken.

## **Immunitet**

Nötkreatur utvecklar snabbt immunitet mot lungmask (Armour, 1989) men den är fördröjd mot *O. ostertagi* (Williams et al., 1993). Hos dem som naturligt utsatts för infektion frambringas en stark immunitet och få maskar etablerar sig vid senare smittotillfällen och maskarna utvisas snabbt (Armour, 1989).

Andra årets betesdjur som under sitt första år på betet behandlats med maskmedel har en större mängd ägg i träcken än de som inte avmaskats. Det visar att immuniteten för mag- och tarmnematoder reduceras om djuren avmaskas (Larsson et al., 2011). Eysker et al. (2000) kom fram till att immuniteten för mag- och tarmnematodinfektioner hos andra årets betesdjur beror på i vilken grad av exponering de utsätts för under sitt första år på bete. Ju mindre exponering under sitt första år på bete desto svagare immunitet har djuren under sitt andra år på bete. Andra årets betesdjur som underexponerats av nematodparasiter under sitt första år på bete kan bidra till en ökad kontamination på betet (Larsson et al., 2011). Utvecklingen av immunitet mot lungmask och mag- och tarmparasiter påverkas av djurets nutritionsstatus. Utvecklingen påverkas negativt när djuren behandlas med maskmedel eller utsätts för stress såsom tillstötande sjukdom eller dräktighet (Armour, 1989). För att immunsystemet ska bibehålla den skyddande effekten måste det kontinuerligt utsättas för retning annars avtar skyddseffekten efter ett år (Graham, 1999).

En studie av Ploeger et al. (1990) visade att nivån av antikroppar mot *D. viviparus* minskade mellan september och december till skillnad från nivån av antikroppar mot *Ostertagia* spp. som under samma tid ökade. Under denna tid minskade även pepsinogenvärdena (Ploeger et al., 1990), vilket tyder på att *Ostertagia* spp. L3-larver hade infekterat de saltsyreproducerande cellerna i löpmagen (Nilsson, 1983).

## Betesstrategi

I Sverige är det vanligast att man släpper djuren på bete i maj och stallar in dem i oktober. Att klippa en del av betet eller allt innan eller under betesperioden sker i ungefär en tredjedel av besättningarna (Charlier et al., 2010), genom att låta djuren beta efter att man klippt minskar man risken för infektion (Höglund, pers. med.). En bra betesstrategi är att använda sig av sam- eller växelbete med andra djurslag, då de flesta parasiter är värdspecifika och inte etablerar sig hos fel djurslag minskar risken för parasitinfektioner hos djuren (FASS, 2011).

Vid en treårig studie där man studerade parasitinfektioner hos kalvar och lamm vid sambete mellan får och nötkreatur kunde man inte se någon skillnad mellan kalvar i mixad grupp med får och lamm och kalvar som betat bara med kor. Det fanns inga tecken på att lamm och kalvar skulle ha infekterat varandra. Hos kalvarna var mag- och tarmnematoden *Ostertagia* vanligast och ett litet antal *Cooperia pectinata*, tunntarmsmask, fann man varje år. Under det tredje året fann man även *Trichostrongylus axei*, liten magmask (Jordan et al., 1988).

Enligt en enkätstudie av Hessle (1999) så förekommer sam- och/eller växelbete med andra djurslag i 49 (39%) av 135 ekologiska besättningarna och i 7 (6,5%) av 115 konventionella besättningarna. Sam- och/eller växelbete med äldre nöt förekom i 52 % av både de ekologiska och de konventionella besättningarna. I en svensk undersökning av Charlier et al. (2010) så var det 8% av de 38 medverkande djurägarna som uppgav att betet till förstagångsbetarna föregående år hade använts till annat djurslag än nötkreatur och 92% hade använt betet till förstagångsbetare.

## Överlevnadsförmåga

Klimatet har stor påverkan på inälvparasiternas överlevnadsförmåga då de är beroende av regn för att kunna överleva. Studier visar på att år med 3 veckors perioder av torra har lägre parasittryck än år när det inte går mer än 2 veckor mellan nederbörd (Jordan et al., 1988). Ett bete anses vara parasitfritt efter ett års betesvila, men ju längre tid det går innan samma djurslag används på betet igen desto bättre (Höglund, pers. med.)

## Åtgärder

I konventionella besättningar kan inälvparasiter kontrolleras av avmaskningsmedel. I ekologiska besättningar får avmaskningsmedel bara användas om uppenbara behov finns och är därmed förbjudet i förebyggande syfte (KRAV, 2011).

Idag finns det i huvudsak 4 olika substansgrupper inom avmaskningsmedel och de har olika effekt på parasiterna. Problemet med att parasiterna börjat utveckla anthelmintikaresistens har ökat under de senaste åren och är utbrett framförallt inom mag- och tarmnematoder hos får på södra halvklotet. Resistensläget i Sverige har bara utretts hos fårens mag- och tarmnematoder och hos hästens blodmask men det finns noterade fall där behandlingseffekt uteblivit mot hästens spolmask och hos nötkreaturens mag- och tarmnematoder. Det är därför viktigt att avmaskningsmedel används korrekt. För att minska risken för resistesutveckling är det viktigt

att inte underdosera, att avmaska så få gånger som möjligt och att inte använda preparat ur samma substansgrupp upprepande gånger efter varandra (FASS, 2011).

Det är möjligt att få en effektiv och hållbar parasitkontroll genom att använda beten som tidigare år använts av äldre djur till första årets betesdjur i kombination med att i mitten på juli låta dem efterbeta vall. Dock försämras effektiviteten om ett stort antal ägg i träcken sammanträffar med kraftiga regnfall, vilket leder till snabb nedbrytning av träcken (Dimander et al., 2003). Betesvila, avlägsnande av träckhögar, sam- eller växelbete och betesrotation är alternativ till avmaskningsmedel, men de kan inte ersätta effekten som avmaskningsmedel har (FASS.se).

Det finns risk för att djuren utsätts för infektiösa larver även efter behandling (Höglund et al., 2003), då tidigare infekterade beten och värdjur kan starta nya infektioner (Gupta & Gibbs 1979).

## Dictyocaulus viviparus

Lungsjukdomen dictyocaulis hos nötkreatur orsakas av lungmasken *D. viviparus* som är en mycket patogen inälvparasit (Höglund 2006). Lungmask är en av de vanligaste nematoderna hos nötkreatur i tempererade klimat och i Sverige ses den som en av de vanligaste inälvparasiterna (Höglund et al., 2004). De senaste åren har antalet infektioner av *D. viviparus* ökat i Sverige (Höglund et al., 2001). En studie av Höglund et al. (2004) visade att lungmaskinfekterade djur finns i hela Sverige utan några signifikanta skillnader mellan regionerna och att 70% av förstagångsbetarna var infekterade med lungmask. En regional undersökning visade att under hösten var nära 80 % av nötkreaturen som hålls ekologiskt infekterade (Höglund et al., 2001).

Infekterade djur drabbas av aptitförlust och försämrad produktion (Höglund et al., 2004). Dictyocaulosis kan drabba djur i alla åldrar men är ett problem främst hos förstagångsbetarna (Höglund 2006). Det är inte ovanligt att kalvar på bete drabbas, speciellt på hösten efter avvänjning (Urquhart et al., 1973).

## Livscykel

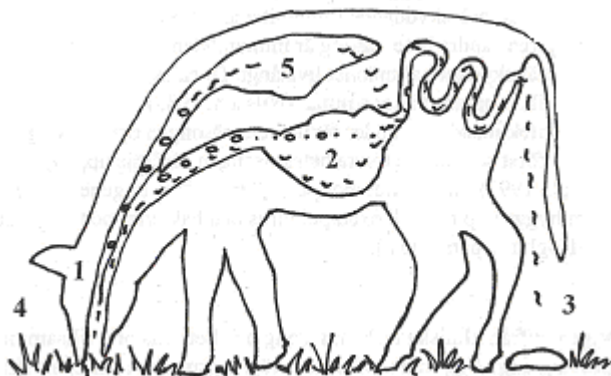


Bild 1. Livscykeln hos *Dictyocaulus viviparus*. 1. Lungmaskens ägg kläcks i luftvägarna och hostas upp och sväljs. 2. Larverna passerar genom digestionskanalen. 3. Larverna urskiljs med värdjurets träck. 4. Värdjuret upptar infektiösa L3-larver med betesgräset. 5. Parasiterna tar sig via blodet till lungorna där de blir könsmogna och förökar sig.

De vuxna maskarna finns i luftvägarna där de orsakar dictyocaulis (Höglund et al., 2004). Lungmaskens könsmogna maskar är tunna trådliknande och upp till 8cm långa. Man finner dem i trachea och bronkiolerna där honorna lägger sina ägg. Äggen kläcks snabbt och larverna hostas upp, sväljs och därefter passerar de ut med träcken. Larven utvecklas till det tredje infektiösa stadiet larver, L3, på betet. När djuren konsumerar gräset, tar de sig genom tarmväggen till körtlar i tarmkåset där de genomgår en hudömsning (Urquhart et al., 1973). Utvecklingen från ägg till det tredje stadiet kan under optimala förhållanden ske på fem dagar. L3-larverna utvecklas i lymfknutor till L4-larver (Urquhart et al., 1989). Det fjärde stadiet larver tar sig via blodet och kapillärerna ut i alveolerna ungefär en vecka efter infektionen. Några dagar senare sker den slutliga hudömsningen i bronkiolerna och de förflyttar sig sedan upp i bronkerna där de mognar (Urquhart et al., 1973). Infektionen leder till ökad slemproduktion och medför ett kraftigt immunförsvar förknippat med lungsjukdom och förhöjt antal eosinofiler (Höglund, 2006). Eosinofiler är en typ av vita blodkroppar som verkar vid parasitinfektioner. De producerar toxin för att oskadliggöra parasiter (Sjaastad et al., 2003). Det kan leda till blodstockning i lungorna som medför ekonomiska konsekvenser då djurens produktion och prestation försämras (Höglund, 2006).

Vid 7 till 25 dagar efter infektion ses den första skada som lungmasken gör. De blockerar de små bronkerna. Bronkerna är inte permanent förstörda men blockeringen av luftpassagen leder till att alveolerna kollapsar. När luften i alveolerna absorberas till blodet kollapsar alveolerna och de förlorar då sin funktion. När blockeringen tas bort får alveolerna snabbt tillbaka sin normala funktion. Vid akuta komplikationer och kraftig infektion kan dödsfall förekomma. Vid 25 till 55 dagar efter infektion ses vuxna larver i bronkerna. De orsakar bronkit som är blockering av luftpassagen. Efter 55 till 90 dagar tillfrisknar de flesta djuren och andningsfrekvensen ökar. Dictyocaulis karaktäriseras av en snabb försämring med andnöd under sjätte eller åttonde veckan (Urquhart et al., 1973). Vid försök där man infekterade kalvar med L3-larver såg man efter 14 dagar symptom på andningssjukdom (Höglund et al., 2003).

Infektion av *D. viviparus* medför en väldigt starkt immunreaktion vilket normalt resulterar i hög nivå av skydd mot återinfektion (Höglund et al., 2003). Vid återinfektion hos äldre nötkreatur, t.ex. vid en stressituation såsom kraftigt infekterade beten, når larverna lungorna där de dödas av djurets immunförsvar. Det bildas en ansamling vita blodkroppar i luftvägarna vilket leder till hosta och andningssvårigheter (Urquhart et al., 1989).

Utbrott är vanligast under juli till september men kan förekomma från juni till november (Urquhart et al., 1973). Vid försök såg man att tidigt betesutsläpp gav ökad infektionsrisk och att kalvar som hade en betesperiod längre än 150 dagar var i större frekvens infekterade (Höglund et al., 2004).

De infektiösa larverna tros kunna spridas från närliggande beten där äldre djur betar (Höglund et al 2001). Svampen *Pilobolus* spp är vanlig i träck från herbivorer och kan sprida lungmask upp till 3 meter (Höglund et al., 2001). Larverna från *D. viviparus*, förflyttar sig med hjälp av svampens sporangium. I Storbritannien har *Pilobolus* setts hos 95% av nötkreaturens träck. På ett sporangium kan det finnas så mycket som 50 larver och när svampens sporer släpper förflyttar sporangiet larverna från träcken till omkringliggande vegetation (Urquhart et al., 1973).

## Överlevnadsförmåga

Lungmaskens larver utvecklas och överlever på betesmarker när det är varmt och fuktigt (Höglund, 2006). Lungmaskar i det tredje stadiet kan övervintra på betet (Höglund, 2006, Urquhart et al., 1973). De kan även övervintra som vuxna maskar eller hypobiotiska L5-larver i luftrören hos förstagångsbetare (Urquhart et al., 1989). I Sverige har man antytt att lungmasken överlever installningsperioden som hämmade larver i nötkreatur som infekterats under betesperioden (Höglund et al., 2001). Lungmaskens L3-larver överlever i gödsel och kan spridas vidare vid gödsling av beten på våren (Urquhart et al., 1973, Urquhart et al., 1989).

Faktorer som kan spela roll för om larverna övervintrar eller inte kan vara intensiteten av infektionen på betet under tidigare säsong, betets skick med avseende på betet och dränering, antalet djur per hektar och årliga fluktuationer i klimatet. Man tror även att ett bra snötäcke är bra för larvernas överlevnad men att svår frost före snöfall kan minska larvpopulationen (Gupta & Gibbs, 1979).

## Åtgärder

Vid stödutfodring med kraftfoder och/eller grovfoder till första årets betande djur minskar risken för att infekteras med lungmask (Höglund et al., 2001). För att undvika eller reducera förekomsten av sjukdomen rekommenderas att kalvar släpps på säkra beten som inte kontaminerats av nötkreatur tidigare betessäsonger (Gupta & Gibbs, 1979).

## *Ostertagia ostertagi*

Ostertagios är en sjukdom som drabbar främst unga djur och orsakas av löpmagsnematoden *Ostertagia ostertagi* (Armour et al., 1973). *O. ostertagi* är en av de vanligaste mag- och tarmnematoderna (Ploeger et al., 1990). Dock visar en undersökning av Charlier et al. (2010), i besättningar med förstagångsbetare i södra Sverige, Tyskland och Belgien att endast 2-6 % av besättningarna var infekterade i sådan grad att det resulterade i försämrad produktion. *O. ostertagi* är den mest patogena mag- och tarmnematoden hos nötkreatur (Charlier et al., 2010) där de svårt infekterade djur kan avlida på grund av sina åkommor. De lätt infekterade djuren drabbas av viktnedgång, diarré och försämrad tillväxt (Armour et al., 1973). Ostertagios är främst ett problem hos kalvar i mjölkbesättningar och ses bara ibland i köttjursbesättningar (Armour et al., 1973).

## Livscykel



Bild 2. Livscykeln hos *Ostertagia ostertagi*. 1. Utskiljning av maskägg med träcken. 2. Ett värdjur infekteras av larver via betesgräset. 3. Parasiten blir könsmogen och förökar sig i värdjurets löpmage.



Äggen utvecklas vid temperatur mellan 6-35°C och en hög luftfuktighet. Utvecklingen från ägg till det tredje stadiet tar två veckor (Nilsson, 1983). Det inhiberande stadiet, L4, utgör vanligtvis de 80-90 % av *O. ostertagi* populationen (Williams et al., 1993). Utvecklingen från ägg till L3-larver är under våren relativt långsam men blir snabbare framåt sommaren i takt med att temperaturen stiger. Utvecklingen blir sedan långsammare under hösten och utvecklingen upphör under vintern (Armour et al., 1973).

Klinisk ostertagios karaktäriseras av viktneigung och diarré. Det finns två distinkta former, typ I och typ II. Typ I förekommer under sommar- och höstbetessäsongen och drabbar främst yngre kalvar födda på våren. Antalet insjuknande i typ I är högt men det har en låg dödlighet (Armour et al., 1973). Om antalet övervintrande är högt kan symptom på typ I ses 3-4 veckor efter betessläpp. Typ II ses under vintern och våren, året efter första betessäsongen (Nilsson 1983). Typ II drabbar få djur men många av kalvarna insjuknar så svårt att de avlider (Armour et al., 1973).

L3-larverna infekterar de saltsyreproducerande cellerna, parietalcellerna, i löpmagens körtelkryptor och utvecklas till L5-larver (Nilsson, 1983). Det leder till förlorad cellulär differentiering, speciellt hos saltsyreproducerande cellerna. När det inte sker någon HCl-sekretion kommer pepsinogen inte att omvandlas till pepsin (Armour et al., 1973) och proteinupptaget i löpmagen försämras (Nilsson, 1983). Vid svåra infektioner stiger pH-värdet i löpmagesaften från 2 till 7 vilket leder till att proteindenatureringen inte fungerar och bakteriostatiska effekten förloras. Svåra infektioner ger även ökad genomsläpplighet av makromolekyler. Vid pH över 5 kan pepsinogen inte omvandlas till pepsin (Armour et al., 1973), vilket leder till att pepsinogen kommer ut i blodet (Nilsson, 1983). Vätske- och elektrolytbalansen störs och endogent protein läcker ut i digestionskanalen. Det orsakar rubbningar i kväve- och energimetabolismen. L5-larver lämnar parietalcellerna och etablerar sig på slemhinneytan där de blir könsmogna (Nilsson 1983).

I kalla klimatområden, såsom Europa, sker infektioner på våren till stor del p.g.a. övervintrande larver och möjligtvis som en följd av att tidigare hämmade larver mognar (Williams et al., 1993). Infektionsnivån hos första årets betesdjur och på de kontaminerade beten ökar gradvis och är vanligtvis som högst under sensommaren eller tidig höst, vilket resulterar i typ I. Typ II är en möjlig följd under vintern och våren då djuren får i sig hämningsbenägna larver under hösten före installningen. I varma klimatområden, såsom Australien, deponeras en stor mängd ägg på betet under hösten och de utvecklas till infektiösa larver som efter nederbörd blir tillgängliga och kan smitta betesdjuren. Antalet larver är högt under hösten, vintern och våren medan antalet ägg är hög under vintern och tidig vår men minskar markant därefter.

### **Överlevnadsförmåga**

De infektiösa larverna kan övervintra på betet men dör i mitten av sommaren. Det antal larver som överlever övervintringen är tillräckligt många för att kunna orsaka klinisk infektion under nästkommande betessäsong (Armour et al., 1973).

### **Överlevnadsförmåga i ensilage**

Enigk et al. (1964) undersökte överlevnadsförmågan i ensilage hos några av fårens och nötkreaturens inälvparasiter, *Fasciola hepatica* (stora leverflundran), *Trichostrongylus colubriformis* (liten magmask), *Haemonchus contortus* (löpmagsnematod), *Cooperia punctata* (tunntarmsmask), *Dictyocaulus viviparus* (lungmask), *Dictyocaulus filaria* (lungmask). Man

undersökte även ägg från grisens stora rundmask, *Ascaris suum*, och larver från hästen stora och lilla blodmask, *Strongyles*. Försöket gjordes i minisilon fyllda med antingen färskt eller torkat gräs. Det färska gräset hade en ts-halt på 13% och det torkade en ts-halt på 30%. Silon förslöt anaerobt och förvarades i antingen 20°C eller 40°C i 78 dagar. pH-värden i ensilagen varierande mellan 3,85 och 4,45.

Efter 12 dagar i det blötare ensilaget vid 20°C fann man inga överlevande larver hos *C. punctata*, *D. viviparus*, *D. filaria*, *H. contortus*, *F. hepatica* och *strongyles*. Däremot var ungefär 42% av *T. colubriformis* L3-larver fortfarande vid liv. Efter 19 dagar fann man inga överlevande larver hos *T. colubriformis*.

I det torra ensilaget vid 20°C fann man inga överlevande larver hos *D. viviparus* och *D. filaria* efter 12 dagar. Hos *C. punctata*, *H. contortus*, *F. hepatica*, *T. colubriformis* och *strongyles* L3-larver fann man inga överlevande larver efter 19 dagar. Efter 78 dagar i förvaring vid 20°C var 60% av äggen från *Ascaris suum* fortfarande infektiösa. Vid 40°C förvaring fann man ca 60% av äggen vid liv efter 19 dagar men efter 78 dagar fann man inga överlevande ägg.

Pavlov et al. (1958) studerade äggens överlevnadsförmåga hos *A. suum* och *Parascaris equorum*, (spolmask hos häst), och *D. filaria* L3-larver i ensilage. Försöket gjordes i ensilage av majs, foderbetor, gräs, lucern och klöver där man tillsatte ägg och larver från de olika parasiterna. pH i ensilaget varierade mellan 4,3 och 4,65 och det förvarades i 130 till 216 dagar. De ägg av *A. suum* som inte var infektiösa var efter 6 månader fortfarande vid liv men ingen vidareutveckling av äggen skedde. Infektiösa ägg av *A. suum* hade efter 2 månader embryon vid liv men efter 3 månader såg man inget liv hos embryona. Efter 5 månader tappade *A. suum* sin vitalitet medan *D. filaria* inte överlevde efter 20 till 30 dagar. Efter 3 månader i ensilage hade *A. suum* och *P. equorum* och *D. filaria* förlorat sin infektionsförmåga.

Ensilage utgör en mer fientlig miljö för inälvsparasiter än vad hö är och det har en mer reducerande och eliminerande effekt på inälvsparasiter än hö (Enigk et al., 1964). Efter 3 månaders lagring är ensilage av de sorter som användes i försöket av Pavlov et al. (1958) säkert att använda som foder.

## Diskussion

Det blir idag vanligare med att parasiterna utvecklar resistens mot de avmaskningsmedel som finns. Det är därför viktigt att man avmaskar djuren korrekt för att undvika att parasiterna får möjlighet att utveckla resistens. På marknaden finns det flera sorters avmaskningsmedel och de har olika påverkan på olika parasiter, därför är det även viktigt att veta vilka parasiter som infekterat djuren så att rätt avmaskningsmedel används.

Ett alternativ istället för att använda avmaskningsmedel i förebyggande syfte är att ha en bra betesstrategi. En bra betesstrategi kan vara att ha sam- eller växelbete med andra djurslag för att minska risken för infektioner, då de flesta parasiter är specifika för olika djurslag (FASS). I Sverige förekommer inte sam- och/eller växelbete tillsammans med andra djurslag i någon stor utsträckning. Däremot förekommer sam- och/eller växelbete med äldre nöt i nästan hälften av de besättningar som tillfrågats i undersökningen av Hessle (1990). Genom att ha sam- eller växelbete med äldre djur utnyttjar man att de äldre djuren utvecklat immunitet mot parasiterna, vilket gör att larverna inte kan fullborda sin livscykel. Betesvila kan även tillämpas för att få en bra betesstrategi och minska användningen av avmaskningsmedel.

Genom att låta betet och hagmarkerna vila ett år från att infekterade djur betat till dess att man släpper ut nya djur så anser man att betet är parasitfritt och man minskar risken för infektion (Höglund, pers. med). Man kan även skörda vallen till hö eller ensilage för att minska risken för parasitinfektioner hos djuren. Årstid och klimat spelar en viktig roll för hur länge larverna överlever. Studier visar att lungmask och löpmagsnematoderna kan övervintra på betet medan en torrperiod på tre veckor under sommaren minskar masktrycket ( Jordan et al., 1988).

Betesperioden varar vanligtvis mellan maj och oktober i svenska besättningar (Charlier et al., 2010). Utbrott av *D. viviparus* är som vanligast från juli till september (Urquhart & Armour, 1973) och försök visar att om man senarelägger betesutsläppet och inte har en betesperiod längre än 150 dagar så minskar man risken för infektion av lungmask (Höglund et al., 2004). Genom att låta första årets betesdjur beta på marker som tidigare år använts av äldre djur och sen från juli låta dem efterbeta vall kan man få en effektiv och hållbar parasitkontroll (Dimander et al., 2003).

En undersökning av Charlier et al. (2010) i besättningar med första årets betesdjur i södra Sverige visade att ungefär 66 % klipper inte betet före eller under betesperioden medan 34 % klipper en del eller allt. Det framgår inte av studien vad som sker med det klippta gräset, om detta senare packas och används som foder till djuren, så skulle det kunna finnas en risk för att övervintrande inälvparasiter följer med ensilaget. Om det klippta gräset ligger kvar på marken minskas inte infektionsrisken eftersom parasiterna fortfarande finns kvar på betet. Om det klippta gräset förs bort från betet minskas infektionsrisken för de betande djuren (Höglund, 2011).

Utifrån de få studier som gjorts kan man se att ensilage har en reducerande och eliminerande effekt på inälvparasiter och efter 12 dagar i ensilage finns inga överlevande mag- och tarmparasiter kvar. Larver av hästens blodmask (*Srongyles*) överlever upp till 19 dagar i ensilage men grisens spolmask (*A. suum*) har störst överlevnadsförmåga, de överlever mer än 78 dagar i ensilage (Enigk et al., 1964). Efter tre månader så utgör de infektiösa äggen i ensilaget inte längre någon potentiell smittväg (Pavlov et al., 1958). Efter 12 dagar i ensilage fann man inga överlevande larver från lungmasken (Enigk et al., 1964). De finns inga studier på mag- och tarmnematoden *O. ostertagi* men det finns studier på liten magmask, löpmagsnematod och tunntarmsmask och hos dem såg man inga levande larver i ensilaget efter 19 dagar. Ensilage som lagrats i minst 19 dagar bör därför inte vara en potentiell smittväg för nya infektioner hos nötkreatur, får, getter och hästar. Däremot bör ensilage som utfodras till grisar lagras i minst tre månader för att vara säkra på att det inte finns några överlevande ägg från *A. suum*.

Då man har sett att parasittrycket sjunker på betet vid 3 veckors torrperioder (Jordan et al., 1988) bör hö, som torkats och lagras korrekt i 3 veckor, inte utgöra någon risk för nya infektioner hos djuren. Däremot kan foder verka som en potentiell smittväg om det kontamineras av träck från infekterade djur i stallet (Ronéus, 1980). Det är därför viktigt att djuren alltid utfodras med fräscht foder som inte kontaminerats och att man försöker att undvika risken för att de får i sig kontaminerat foder. Genom att ge foder i foderhäckar och inte på golv och mark minskar man risken för att fodret kontamineras. Det är även viktigt att man har tillräckligt många ätplatser så att djuren inte tvingas äta nertrampat foder.

## Slutsats

Inälvsinfektioner har negativ påverkan på djurens produktion och prestation vilket medför ekonomiska förluster. För att minska risken för infektion hos djuren på betet är det viktigt att man har en bra betesstrategi. Då flera parasiter har börjat utveckla resistens mot avmaskningsmedel är det även viktigt att minska infektionsrisken för att det, när det behövs, ska finnas verkbara preparat som verkar mot parasiterna. I och med att parasiterna har förändrats och klimatförändringarna och de studier som finns kring deras överlevnadsförmåga i ensilaget är äldre studier och få så finns det behov av ny forskning. Även forskning på överlevnad i hösilage, då det har en högre ts-halt och ett högre pH än ensilage. De få studier som finns visar på att ensilage som lagrats i 19 dagar inte utgör någon risk för våra vanligaste vallkonsumenter men om man ska använda ensilaget till gris bör det lagras i tre månader för att inte utgör någon risk. Men för att veta säkert hur ensileringen påverkar parasiternas överlevnadsförmåga och om det finns risk för att infekterat ensilage skulle kunna föra vidare smittan till friska djur via utfodring behövs ny forskning.

## Litteraturförteckning

- Armour, J. 1989. The influence of host immunity of the epidemiology of trichostrongyle infections in cattle. *Veterinary Parasitology* 32, 5-19.
- Armour, J., Jennings, F.W., Murray, M., Selman, I. 1973. Bovine Ostertagiasis. In: *Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe* (eds. G.M. Urquhart, J. Armour), The University Press, Glasgow.
- Charlier, J., Demeler, J., Höglund, J., von Samson- Himmelstjerna, G., Dorny, P., Vercruysse, J. 2010. *Ostertagia ostertagi* in first-season grazing cattle in Belgium, Germany and Sweden: General levels of infection and related management practices. *Veterinary Parasitology* 171, 91-98.
- Dimander S-O, Höglund J, Ugglå A, Spörndly E, Waller P.J. 2003. Evaluation of gastro-intestinal nematode parasite control strategies for first-season grazing cattle in Sweden. *Veterinary Parasitology* 111, 193-209.
- Enigk, K., Hildebrandt, J., Zimmer, E. 1964. Zur Lebensdauer der infektiösen Larven von Haustierhelminthen in Silage [The survival of the infective stages of helminths of domestic animals in silage]. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 71 (20): 533-537.
- Eysker, M., Boersema, J.H., Kooyman, F.N., Ploeger, H.W. 2000. Resilience of second year grazing cattle to parasitic gastroenteritis following negligible to moderate exposure to gastrointestinal nematode infections in their first year. *Veterinary Parasitology* 89, 37-50.
- FASS. Maj 2011. [http://www.fass.se/LIF/produktfakta/fakta\\_vet\\_artikel.jsp?articleID=73703](http://www.fass.se/LIF/produktfakta/fakta_vet_artikel.jsp?articleID=73703)
- Graham, D. 1999. Strategies for the control of parasitic bronchitis in cattle. In *Practice* 21.2, 62-86.
- Gupta, R.P., Gibbs, H.C. 1970. Epidemiological investigations on *D.viviparus* (Bloch, 1782) infection in cattle. *The Canadian Veterinary Journal* Volym 11 No. 8
- Hessle, A. 1999. Parasitstatus och kontroll av betesburna parasitinfektioner i ekologiska mjölkbesättningar. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för jordbruksvetenskap. Examensarbete.
- Höglund, J. Maj 2011. Personligt meddelande. Professor Parasitologi, Sveriges Lantbruksuniversitet
- Höglund, J. 2006. Targeted selective treatment of lungworm infection in an organic dairy herd in Sweden. *Veterinary Parasitology* 138, 318-327.
- Höglund, J., Gånheim, C., Alenius, S. 2003. The effect of treatment with eprinomectin on lungworms at early patency on the development of immunity in young cattle. *Veterinary Parasitology* 114, 205-214.
- Höglund, J., Svensson, C., Hessle, A. 2001. A field survey on the status of internal parasites in calves on organic dairy farms in southwestern Sweden. *Veterinary Parasitology* 99, 113-128.
- Höglund, J., Viring, S., Törnqvist, M. 2004 Seroprevalence of *Dictyocaulus viviparus* in first grazing season calves in Sweden. *Veterinary Parasitology* 125, 343-352.
- Jordan, H.E., Phillips, W.A., Morrison, R.D., Doyle, J.J, McKenzie, K. 1988. A 3-year study of continuous mixed grazing of cattle and sheep: parasitism of offspring. *International Journal for Parasitology* Volym 18 no 6 779-784.
- KRAV., Maj 2011. <http://www.krav.se>
- Larsson, A., Ugglå, A., Waller, P.J., Höglund, J. 2011. Performance of second-season grazing cattle following different levels of parasite control in their first grazing season. *Veterinary Parasitology* 175, 135-140.
- Nilsson, O. 1983. Bovin ostertagios. *Svensk veterinärtidning* 35:7, 399-403
- Pavlov, P., Tatarov, B., Lazarov, E., Stoev, P. 1958. Untersuchungen über die Lebensfähigkeit von Eiern und Larven parasitischen Nematoden im Silagenfutter [Investigation into the viability of eggs and larvae of parasitic nematodes in silage]. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 65 (9): 239-240.

- Ploeger, H.W., Kloosterman, A., Eysker, M., Borgsteede, F.H.M., van Straalen, W., Verhoeff, J. 1990. Effect of Naturally Occurring Nematode Infections on Growth Performance of First-season Grazing Calves. *Veterinary Parasitology* 35, 307-322.
- Ronéus, O. 1980. Hästens inälvparasiter. Utveckling, skador och bekämpande. Travhästuppfödning del 1, 76-98. Avelsföreningen för Svenska Varmblodiga Travhästen.
- Sjaastad, Ø.V., Hove, K., Sand, O. 2003. Physiology of domestic animals. 293-295 Scandinavian Veterinary Press, Oslo.
- Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W. 1989. *Veterinary Parasitology*, tredje upplagan. England: Longman Scientific & Technical. 286 s.
- Urquhart, G.M., Jarrett, W.F.H., McIntyre, W.I.M. 1973. Bovine Dictyocauliasis. . In: *Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe* (eds. G.M. Urquhart, J. Armour), The University Press, Glasgow.
- Williams, J.C., Knox, J.W., Loyacano, A.F. 1993. Epidemiology of *Ostertagia ostertagi* in weaner-yearling cattle. *Veterinary Parasitology* 46, 313-324.

Nr	Titel och författare	År
341	Hur beroende är de enskilda juverdelarna hos en mjölkko? Independence between udder quarters in dairy cows 15 hp C-nivå Therese Östlund	2011
342	Deltidsbete – effekt på mjölkornas foderintag och avkastning Restricted grazing for dairy cows – effects on feed intake and milk yield 15 hp C-nivå Emma Henström	2011
343	Betydelsen av utfodring under sintiden, sintidens längd och och kalvningsintervallet med avseende på kons hälsa under kommande laktation The importance of dry cow feeding, the length of the dry period and the calving interval with regard to the cow's health during the following lactation 15 hp C-nivå Matilda Birgersson	2011
344	Lokala faktorer som hämmar mjölkbildningen Local factors that inhibit milk synthesis 15 hp C-nivå Jennifer Sundman	2011
345	Giftiga växter för hästar på sommarbete Poisonous plants for horses on summer pasture 15 hp C-nivå Niina Kangas	2011
346	Glycerol till mjölkkraskalvar – effekter på tarmhälsa och vätskebalans Glycerol to dairy calves – effects on intestinal health and fluid balance 30 hp E-nivå Emma Mellgren	2011
347	Effekten av saggans näringsstatus på fostertillväxt och smågrisöverlevnad The effect of the metabolic state of the sow on foetal growth and piglet survival 15 hp C-nivå Sophia Isberg	2011

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15 eller 30 högskolepoäng) samt större enskilda arbeten (15-30 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet. En förteckning över senast utgivna arbeten i denna serie återfinns sist i häftet. Dessa samt tidigare arbeten kan i mån av tillgång erhållas från institutionen.

---

**DISTRIBUTION:**  
**Sveriges Lantbruksuniversitet**  
**Institutionen för husdjurens utfodring och vård**  
**Box 7024**  
**750 07 UPPSALA**  
**Tel. 018-67 28 17**

---