



Effekten av saggans näringsstatus på foster- tillväxt och smågrisöverlevnad

**The effect of the metabolic state of the sow on foetal growth and
piglet survival**



Foto: Sophia Isberg

av

Sophia Isberg

**Institutionen för husdjurens
utfodring och vård**

**Examensarbete 347
15 hp C-nivå**

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

Uppsala 2011



Effekten av saggans näringsstatus på foster- tillväxt och smågrisöverlevnad

The effect of the metabolic state of the sow on foetal growth and
piglet survival

av

Sophia Isberg

Handledare: Magdalena Høøk Presto

Examinator: Maria Neil

Nyckelord: Sugga, smågris, näringsstatus, utfodring, fostertillväxt, dödfödslar, smågrisdödlighet, tillväxt, råmjölk

Key word: Sow, piglet, metabolic state, feed, foetal growth, stillbirth, piglet mortality, growth, colostrum

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 347
15 hp C-nivå
Kurskod: EX0553**

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

Uppsala 2011

Abstract

The pig industry suffers economical loss due to stillbirths, piglet mortality and low birth weight. This is due to breeding programs that have resulted in larger litters. It has been suggested that these problems are due to the metabolic state of the sow during gestation and the fact that she might not be able to supply her foetuses with enough nutrients for survival and a high and even birth weight. A lot of research has been done to investigate whether body weight and back fat thickness of the sow has any impact on her reproductive traits and if there are any special feed components that improve reproduction. Fibers and unsaturated fatty acids have a positive impact on reproductive traits as long as the sow is fed a sufficient amount of energy and protein during gestation and lactation. In conclusion foetal growth and survival is affected by the amount and type of sow feed. Thus there is a connection between the metabolic state of the sow and the ability of the piglets to survive and it is possible to affect foetal growth with different feeding strategies. However more research is needed.

Sammanfattning

Grisproduktionen förlorar ekonomiskt på dödfödslar, smågrisdödlighet och låg födelsevikt till följd av avelsprogram som har lett till att kullarna idag är större. Inom forskningen har man föreslagit att detta skulle kunna bero på att saggans näringsstatus inte är tillräckligt god för att tillgodose fostren med den näring de behöver för att överleva och få en hög och jämn födelsevikt. Många försök har utförts för att undersöka huruvida saggans vikt och späckmått påverkar hennes reproduktiva egenskaper samt om det finns några speciella fodermedel som förbättrar hennes reproduktion. Fibrer och fleromättade fetter har en positiv inverkan på reproduktionsegenskaper. Förutsättningen för en positiv effekt är dock alltid att saggan får i sig tillräckligt med energi och protein under dräktighet och laktation. Sammanfattningsvis påverkas fostrens tillväxt och överlevnad av mängden och typen av saggfoder. Det finns således ett samband mellan saggans näringsstatus och smågrisarnas överlevnadsmöjligheter och det är möjligt att påverka fostertillväxten med hjälp av olika utfodringsstrategier, men det krävs mer forskning inom området.

Introduktion

Ett problem inom dagens grisproduktion är dödfödda smågrisar. Att storleksvariationen inom kullarna ofta är stor och att smågrisarna väger mindre i stora kullar än i små medför också en ökad dödlighet innan avvänjning (Hartsock & Graves 1976; Blasco et al., 1995; Pluske et al., 1995; Varley, 1995; Johnson et al., 1999; Rooke et al., 2001a; Quesnel et al., 2008). Med dödfödslar avses grisar som dött före eller under grisning. Med smågrisdödlighet avses grisar som dött mellan grisning och avvänjning. Vid dissektion kan dödfödda smågrisar urskiljas genom kontroll av lungorna (Rooke et al., 2001a). Dödfödslar och smågrisdödlighet innebär betydande ekonomiska förluster för grisproduktionen (Odle et al., 1996; Johnson et al., 1999; Tuchscherer et al., 2000; Rooke et al., 2001a; Rooke & Bland, 2002). Enligt 2009 års PIGWIN Sugg rapport, där 186 svenska besättningar ingick, var medeldödlighetsprocenten från födsel till avvänjning 17 % (Quality Genetics, 2011). För producenten innebär detta utebliven ekonomisk vinst. Antalet avvanda smågrisar per sugga och år är den mest betydelsefulla indikatorn vad gäller saggans fertilitet och långsiktiga värde inom produktionen (Vanderhaege et al., 2010). Förhoppningen är att egenskaper som stora kullar och goda modersegenskaper ska medföra ett stort antal levande avvanda grisar som kan generera inkomst för lantbrukaren (Stalder et al., 2004).

Reproduktion ökar djurets behov av näringsämnen och det är viktigt att finna en balans i utfodringen (Koketsu et al., 1996; McDonald et al., 2002a). Udernärda suggor har visat sig

ha problem med hormonsyntesen. Överviktiga suggor kan ha svårt att bli dräktiga och riskerar ökad embryodödlighet (McDonald et al., 2002a). Såväl dräktigheten som laktationen är en påfrestning för suggan. Med undantag för att tillgodose underhållsbehovet och den egna tillväxten används näringsämnen primärt för livmoder- och fostertillväxt under dräktigheten och för mjölkproduktion under laktationen (McDonald et al., 2002a; Dourmad et al., 2008). Mot slutet av dräktigheten minskas saggans fodergiva (Oliviero et al., 2009) för att sedan ökas successivt under laktationen (Simonsson, 2006). Under laktationen mobiliseras kroppens energireserver varför utfodringen är betydelsefull (Valros et al., 2003). Enligt rekommendationer bör saggan utfodras *ad libitum* från och med sju till tio dagar efter grisning (McDonald et al., 2002b; Simonsson, 2006). Trots att fostrens glukosförsörjning prioriteras högre än saggans egen näringsstatus vid slutet av dräktigheten (Matte et al., 1994; Sjaastad et al., 2003) så föds grisar med små energireserver (Widdowson, 1950; Pettigrew, 1981; McDonald et al., 2002a). Likaså är blodglukoshalten och nivån leverglykogen låg och tar snabbt slut (Sampson et al., 1942; Lodge et al., 1978; Pettigrew 1981). Detta innebär att en nyfödd smågris snabbt behöver få i sig energi i form av råmjölk. Råmjölk produceras under de första 24 timmarna efter grisning och innehåller immunoglobuliner (IgG, IgA och IgM) (Hartsock & Graves, 1976; McDonald et al., 2002a; Rooke & Bland, 2002) vars syfte är att bistå med ett passivt immunförsvar fram till dess att smågrisen utvecklat ett eget aktivt immunförsvar. Råmjölken har därmed en positiv inverkan på smågrisens överlevnad (Rooke & Bland, 2002). Under första veckan efter grisning är smågrisarna beroende av såväl saggan som varandra för termoreglering då smågrisars förmåga att själva reglera värmen är begränsad (Hartsock & Graves, 1976).

Under de senaste decennierna har avelsprogram lett till att kullarna idag är större än tidigare (Johnson et al., 1999; Holl & Robison, 2003; Quiniou et al., 2010; Vanderhaeghe et al., 2010). En effekt av detta är dock att smågrisarna tenderar att ha en lägre födelsevikt (Hartsock & Graves, 1976; Johnson et al., 1999; Quiniou et al., 2002) samt att vikt- och storleksvariationen inom kullarna är större (Quesnel et al., 2008). Förstfödda smågrisar inom kull är i regel betydligt större än de som är födda sist (Hartsock & Graves, 1976). Under de första timmarna efter grisning är konkurrensen om spenarna stor (Hartsock & Graves, 1976; Rooke & Bland, 2002). De främre spenarna har en högre mjölkproduktion än de bakre (Fraser & Rushen, 1992; Rooke & Bland, 2002) och de har dessutom en högre halt immunoglobulin G (IgG) (Rooke & Bland, 2002). De förstfödda smågrisarna får ett försprång gentemot de andra att utforska spenarna och har därmed möjligheten att välja den som producerar mest mjölk. De dricker då en del av den råmjölk som är avsedd för de kullsyskon som föds senare, i synnerhet om grisningen är utdragen, varför intagen mängd varierar inom kull (Hartsock & Graves, 1976; Le Dividich & Noblet, 1981; Rooke & Bland, 2002). Faktorer såsom att vara tidigt född, väga mycket och ett högt intag av råmjölk är därmed positivt korrelerade med överlevnad (Hartsock & Graves, 1976; Pluske et al., 1995; Tuchscherer et al., 2000; Rooke et al., 2001a). På grund av storleken, vikten och rörligheten har förstfödda smågrisar dessutom en större konkurrenskraft gentemot sina mindre kullsyskon eftersom de kan försvara sin spene (Hartsock & Graves, 1976; Rooke & Bland, 2002). Risken för att bli klämd av saggan minskar också då de lättare kan hinna undan då saggan lägger sig, vilket innebär en stor överlevnads fördel då ihjälklämning är den vanligaste dödsorsaken bland smågrisar (Varley, 1995; Odle et al., 1996). De kullsyskon som inte får någon tillgång till råmjölk alternativt en begränsad mängd kan ha svårigheter att överleva de första tre dygnen. Detta innebär alltså att stora kullar är kopplade till en ökad smågrisdödlighet (Hartsock & Graves, 1976; Johnson et al., 1999). Grisningsförloppet påverkar också antalet dödfödselar då en utdragen grisning ökar risken (Friend et al., 1962; Oliviero et al., 2010).

Det har länge varit känt att utfodring inför betäckning eller seminering har betydelse för fertiliteten, exempelvis genom påverkan på hormonsyntesen (McDonald et al., 2002a). Utfodringen under dräktigheten har betydelse eftersom den är avgörande för smågrisarnas vikt och livskraft vid födseln (Pluske et al., 1995). Utfodringen under laktationen påverkar såväl mjölkproduktionen som follikeltillväxten, som fortlöper under laktationen, och påverkar saggans fertilitet i nästa cykel (Koketsu et al., 1996). Det har utförts utfodringsförsök på saggor med syftet att utreda om hennes näringsstatus under dräktighet och laktation har någon inverkan på antalet dödfödslar, smågrisdödligheten eller smågrisarnas vikt (Nissen et al., 2003; King et al., 2006; Quesnel et al., 2008; Beyga & Rekiel, 2010; Matysiak et al., 2010; Vanderhaeghe et al., 2010). Det har också undersökts huruvida det finns några fodermedel som lämpar sig speciellt bra för att saggan ska uppnå en optimal näringsstatus (Seerley et al., 1974; Holness & Mandisodza, 1985; Matte et al., 1994; Bland et al., 2001; Oliviero et al., 2009; Tanghe et al., 2010; Ulgheri et al., 2010). I dessa försök används metoder, såsom späckmätning i förhållande till kullstorlek och smågrisarnas vikt, för att kontrollera saggans näringsstatus och vilken effekt denna har (Matte et al., 1994; Charette et al., 1996; Beyga & Rekiel, 2010). I praktiken är det saggans vikt och späckmått som ligger till grund för fodergivan varför en korrekt späckbedömning är viktig. En korrekt fodergiva ökar förutsättningarna för stora och jämna kullar och därmed ökar detta lönsamheten i grisproduktionen (Svenska Pig, 2011).

Syftet med litteraturstudien är att utreda huruvida det finns ett samband mellan saggans näringsstatus, fostertillväxt, antalet levande födda smågrisar och deras vikt vid födseln. Om ett samband existerar kan det vara av intresse att utreda huruvida det finns en optimal fodergiva under dräktigheten och vilka komponenter som bör ingå i foderstaten. Litteraturstudien kommer även inkludera råmjölkens betydelse för överlevnad och tillväxt fram till tre dagar efter grisning.

Effekten av saggans näringsstatus på fostertillväxt och smågrisdödlighet

Ekonomiska aspekter

Dagens grisproduktion befinner sig under hård press med mycket små vinstmarginaler. Inom svensk grisproduktion är kostnaden för byggnader, strö och arbetskraft mer betungande än i andra länder inom EU, även om foderkostnaden generellt är mest betydande (Eborn, 2010). En pressad ekonomi leder till minskade insatser. Lantbrukare kan exempelvis tvingas lägga mindre arbetstid för grisningsövervakning eller tillämpa inhysningssystem som är mindre fördelaktiga för djurvälstånd och överlevnad (Rooke & Bland, 2002). Då kostnaderna är höga är lantbrukare ofta striktare med utslagning av saggor med reproduktionsproblem än vad de är då kostnaderna är lägre. Vid låga kostnader finns tendenser att spara saggor längre (Stalder et al., 2004). Enligt 2009 års PIGWIN Suggrapport, där 186 svenska besättningar ingick, var medeltalet dödfödda per kull 0,99 (Quality Genetics, 2011). Enligt Quality Genetics (2011) är medelantalet kullar per saggan och år 2,2 vilket innebär att varje saggan i genomsnitt förlorar 2,2 smågrisar i dödfödslar per år. Medelantalet saggor per besättning är 267 vilket i praktiken betyder att varje besättning går miste om 587,4 smågrisar per år. Enligt ATL (2011) låg priset på en smågris den 10 mars på 300 SEK, vilket alltså innebär att den svenska medelbesättningen förlorar drygt 176 000 SEK per år i minskade intäkter på dödfödslar. Enligt Quality Genetics (2011) föds i genomsnitt 12,7 levande smågrisar per kull och medeldödlighetsprocenten från födsel till avvänjning är 17 %. Detta innebär att 4,75 smågrisar per saggan och år dör innan avvänjning, vilket i praktiken innebär att den svenska medelbesättningen förlorar drygt 380 000 SEK per år i minskade intäkter på smågrisdödlighet.

Suggans näringsbehov under dräktighet, grisning och laktation

En dräktig sugga prioriterar sitt eget underhållsbehov, fostrets energibehov (McDonald et al., 2002a; Dourmad et al., 2008) samt tillväxt av livmoder och mjölkkörtlar. Om energiintaget överskrider behovet för dessa ändamål lagras överskottet som kroppsreserver (Dourmad et al., 2008). Kroppsreserver består av inlagrat glykogen i lever och muskler samt triacylglycerol i fettvävnaden (Champe et al., 2008). Om energiintaget istället underskrider behovet för de prioriterade ändamålen frigörs kroppsreserver. En lakterande sugga prioriterar sitt eget underhållsbehov samt energi för mjölkproduktion. Trots att suggan under laktationen har fri tillgång på foder (McDonald et al., 2002b; Simonsson, 2006) krävs ofta en mobilisering av kroppsreserver (Dourmad et al., 2008; Svenska Pig, 2011). Att suggan prioriterar energi och byggstenar för mjölkproduktion under laktationen underbyggs även av King et al. (1996) som i ett försök visade att proteinmängden i råmjölken inte ändrades då proteinmängden i foderstaten halverades. Då man i Sverige länge har avlat för ett magrare kött har suggor idag en högre köttprocent än vad de hade tidigare (Pettersson, 2010). Detta innebär att suggan primärt ansätter muskler och att det krävs mer foder innan suggan ansätter fett. Det krävs en viss fettansättning för att suggor ska visa brunst och kunna bli dräktiga (Svenska Pig, 2011).

Suggan agerar under dräktigheten som en buffert för fostren så att de inte ska lida näringsbrist (Matte et al., 1994). Olika utfodringsstrategier kan påverka koncentrationen av metaboliter och reproduktionshormoner, vilket i sin tur kan påverka fostertillväxt och överlevnad (Rehfeldt et al., 2004). Utfodringen under dräktigheten är betydelsefull eftersom den påverkar de nyfödda smågrisarnas vikt och livskraft samtidigt som den påverkar utvecklingen av mjölkkörtlar och således den kommande mjölkproduktionen (Pluske et al., 1995). Foderrationen för en dräktig sugga är i praktiken begränsad till 50-60 % av *ad libitum* intag (Mroz & Tarkowski, 1991) trots att försök har visat att suggan konsumerar mer foder om hon erbjuds fri tillgång (Nissen et al., 2003). Enligt McDonald et al. (2002b) bör en dräktig sugga konsumera 1,9 - 2,4 kg ts per dag, beroende på fodrets energiinnehåll, för att vara i energibalans. Underhållsbehovet är relativt konstant och ligger enligt Noblet & Etienne (1987) mellan 0,4 och 0,46 MJ/kg BW^{0,75} förutsatt att miljön är termoneutral och att den fysiska aktiviteten kan anses måttlig. Behovet av nettoenergi för en dräktig sugga med normalt hull är 23 MJ NE/dag (Göransson & Lindberg, 2011). Energibehovet är beroende av kroppsvikt, inhysningssystem, stalltemperatur, önskad viktökning samt skattad viktförlust under laktationen (O'Grady et al., 1985; Noblet et al., 1990). Enligt Noblet et al. (1990) bör därför fodergivan beräknas på individuell nivå snarare än för hela suggruppen. Det är viktigt att suggan bygger upp kroppsreserver som kan kompensera för eventuellt negativ energibalans under laktationen och hon bör därför öka i vikt under dräktighetsperioden även utöver viktökningen som härrör från tillväxt av livmodern, placentan och fostren (Dourmad et al., 2008). I början och i mitten av dräktigheten lagras en stor del energi in i fettvävnaden förutsatt att energitilldelningen är densamma under hela dräktighetsperioden (Noblet & Etienne, 1987). Hur stor viktökningen blir beror på utfodring och viktförlust i föregående laktation (Dourmad et al., 2008). Utfodringen får dock inte leda till extrem övervikt då detta har visat sig ha samband med grisningssvårigheter (Dourmad et al., 2008). Vid slutet av dräktigheten ockuperas större delen av bukhålan av livmodern, vilket innebär att mag- och tarmkanalens totala volym är begränsad. Detta gör att suggans digestionsförmåga blir kraftigt nedsatt under denna period (Sjaastad et al., 2003).

Syntesen av råmjölk påbörjas i slutet av dräktigheten. Ungefär samtidigt förekommer det att suggfodret byts ut från ett dräktighetsfoder till ett laktationsfoder. Att denna övergång är skonsam och att näringsinnehållet är balanserat med avseende på stärkelse, fibrer, fett och

energi är viktigt för bildningen av råmjölk (Theil et al., 2010a). Utfodringen under tidig laktation påverkar saggans prestation under den resterande laktationen (Theil et al., 2010b). Underhållsbehovet för en lakterande sagg skiljer sig enligt Noblet et al. (1990) inte nämnvärt från underhållsbehovet för en dräktig sagg. Däremot ökar behovet av energi markant med anledning av mjölksyntesen. Det krävs 5,6 - 5,9 MJ NE för att bilda ett kg mjölk (beräknat efter Whittemore & Morgan, 1990). Behovet av nettoenergi för en lakterande sagg är 23 MJ NE/dag på grisningsdagen, 33 MJ NE/dag dag två, 43 MJ NE/dag dag tre osv. fram till åtta dagar efter grisning då behovet fixeras på 90 MJ NE/dag fram till avvänjning (Göransson & Lindberg, 2011). Enligt McDonald et al. (2002b) och Simonsson (2006) bör en lakterande sagg därför konsumera 5,3 – 6,5 kg ts per dag alternativt utfodras *ad libitum*. Detta innebär att saggan behöver konsumera omkring tre gånger så mycket foder under laktationen som under dräktigheten. En lakterande sagg med ett bra hull kan i princip aldrig få för mycket foder under förutsättning att hon äter upp (Svenska Pig, 2011). Då energibehovet för underhåll och mjölkproduktion är stort förekommer det att saggan inte orkar äta tillräckligt för att vara i näringsbalans trots *ad libitum* utfodring. Detta innebär att saggan förlorar vikt till följd av att hon utnyttjar sina kroppsreserver (Noblet et al., 1990; Whittemore & Morgan, 1990; Valros et al., 2003; Theil et al., 2010b). Enligt Noblet et al. (1990) är det därför viktigt att ta hänsyn till fodrets smaklighet och energiinnehåll. Faktorer som inverkar positivt på saggans foderintag är laktationsstadium, kullstorlek, grisningsnummer, fodrets energikoncentration, antalet utfodringar per dygn samt vattenintaget. Faktorer som inverkar negativt på saggans foderintag är stalltemperaturen och utfodringen under dräktigheten, det vill säga om hon är över- eller underviktig vid grisning (O'Grady et al., 1985; Mullan & Williams, 1989; Dourmad, 1991; Beyga & Rekiel, 2010). Noblet et al., (1990) sammanfattar detta genom att rekommendera fri tillgång på ett foder med en hög smältbarhet av energi och protein. Ett minskat foderintag under laktationen har negativ inverkan på antalet kullar per sagg och år, då intervallet mellan avvänjning och seminering blir längre och risken för att saggan inte blir dräktig vid första seminering ökar (Reese et al., 1982; Koketsu et al., 1996). I ett försök med förstagångsgrisare av King & Dunkin (1986) fann man att varje kg foder som minskades från foderintaget under laktationen förlängde intervallet mellan avvänjning och brunst med 6,26 dagar. En sådan effekt har dock inte kunnat påvisas hos äldre saggor, vilket indikerar att yngre lakterande saggor är känsligare för foderstatsförändringar än vad äldre lakterande saggor är eftersom de dessutom behöver energi för egen tillväxt (Koketsu et al., 1996). Ett laktationsfoder med lågt innehåll av energi och protein orsakar lågkvalitativa folliklar, vilka sedan orsakar längre ägglossningsintervall och sämre embryoöverlevnad till följd av förlust av kroppsreserver (Kemp et al., 2010).

Näringsöverföring mellan sagg och foster

Den näring fostren behöver för utveckling och tillväxt överförs från saggan via placentan och näringsutbytet sker genom diffusion eller aktiv transport via blodkärl (McDonald et al., 2002a; Sjaastad et al., 2003). Stora molekyler såsom lipider och proteiner kan inte transporteras över placentan och är därför viktiga komponenter i råmjölken (McDonald et al., 2002a), även om fostren själva kan syntetisera fett och protein från dess byggstenar. Placentan växer under dräktighetens första två tredjedelar och påverkas av saggans näringsupptag (McDonald et al., 2002a). En sagg med mer energireserver kan utveckla en tyngre placenta (Beyga & Rekiel, 2010). Grisar, som bär flera foster, delar placentan mellan dem vilket minskar den relativa näringsförsörjningen för varje enskilt foster. Detta gör att det finns en risk för att fördelningen av näring blir ojämn och att något eller några foster blir undernärda. Konsekvensen av undernäring är en lägre födelsevikt och sämre tillväxt (McDonald et al., 2002a; Rehfeldt et al., 2004; Foxcroft, 2010). Företeelser som exempelvis värmestress, som

orsakar minskat blodflöde till livmodern till fördel för suggans yttre, minskar fostertillväxten (McDonald et al., 2002a).

Fostrets främsta energikälla är glukos, som används för tillväxt och för att syntetisera vävnad (McDonald et al., 2002a; Rehfeldt et al., 2004). Glukosöverskott används för inlagring av energireserver i form av glykogen och fett. Hos smågrisar är dessa reserver dock mycket små vid födseln (Widdowson, 1950; Pettigrew, 1981; McDonald et al., 2002a) och de består av endast 1-2 % kroppsfett (Widdowson, 1950; Pettigrew, 1981) samt ett mycket litet lager av leverglykogen som snabbt tar slut (Sampson et al., 1942; Lodge et al., 1978; Pettigrew 1981). Dräktighetens första tredjedel utgörs av organogenes, det vill säga organbildning (Sjaastad et al., 2003) och under denna tid går fosterutvecklingen långsamt (Dourmad et al., 2008). Under den resterande tiden av dräktigheten sker mognad och fostertillväxt (Sjaastad et al., 2003). Livmodern har det största energi- och proteinbehovet under dräktighetens sista tredjedel (Dourmad et al., 2008). Under embryostadiet kan suggans näringsintag påverka embryoöverlevnaden. Såväl mycket höga som mycket låga energiintag kan under denna period orsaka problem. Detta beror på att metabolismen påverkar den hormonella balansen som har stor påverkan på placentabildningen och infästningen av embryot (McDonald et al., 2002a). Ett försök av Quesnel et al. (2010) visade att en hög fodergiva under dräktighetens första vecka inte påverkade embryoöverlevnaden hos gyltor. Enligt McDonald et al. (2002a) rekommenderas utfodring efter underhållsbehov under dräktighetens första två tredjedelar och en ökning av fodergivan under dräktighetens sista tredjedel men det förekommer att givan är konstant under hela dräktighetsperioden.

Råmjölkens betydelse

När smågrisar föds saknar de ett fullt utvecklat immunförsvar då de föds relativt outvecklade och eftersom de inte tidigare exponerats för antigener (Rooke & Bland, 2002). Placantan hos gris har en struktur som gör att immunoglobuliner inte kan passera från suggans blodomlopp till fostrets, varför dessa måste intas via råmjölken snarast efter födseln (Varley, 1995; McDonald et al., 2002a; Rooke & Bland, 2002). Smågrisar erhåller således ett passivt immunförsvar genom IgG i råmjölk och IgA i mjölk som absorberas från mag- och tarmkanalen, fram till dess att deras eget aktiva immunförsvar är fullt utvecklat. Koncentrationen IgG i smågrisens blodplasma är beroende av mängden intagen råmjölk, koncentrationen IgG i råmjölken och hur lång tid det tar innan smågrisens mag- och tarmkanal upphör att vara genomsläpplig för makromolekyler såsom immunoglobuliner. Detta inträffar från 24 till 36 timmar efter födseln. Koncentrationen IgG i mjölken sjunker därför drastiskt efter 24 timmar, det vill säga då råmjölken övergår till mjölk, till fördel för en högre koncentration IgA (Rooke & Bland, 2002). De immunoglobuliner som överförs via råmjölk och mjölk är specifika för de antigener som suggan har exponerats för i den miljö hon levte. Det passiva immunförsvaret utgör således inget skydd mot nya antigener (Rooke & Bland, 2002; Stalder et al., 2004). Smågrisens aktiva immunförsvar är fullt utvecklat då det själv producerar antikroppar mot främmande antigener (Rooke & Bland, 2002). Dourmad (1991) visade att en ökad kroppsvikt under dräktigheten hör samman med en hög viktförlust under laktationen. Suggans förmåga att bryta ner kroppreserver efter grisningen är en viktig parameter för att minska smågrisdödligheten (Mullan & Williams, 1989; Kusina et al., 1999; Valros et al., 2003). Detta visar att den energi som suggan frigör och omvandlar till råmjölk och mjölk har en positiv inverkan på smågrisens överlevnad och tillväxt (Varley, 1995; Valros et al., 2003; Theil et al., 2010a). Theil et al. (2010a) fann en negativ korrelation mellan intag av råmjölk och smågrisdödlighet, vilket alltså innebär att ett ökat intag av råmjölk minskar dödligheten och tvärtom.

Indikatorer hos suggan

En sugga som är i god kondition visar brunst, släpper många ägg under ovulationen och får många jämna smågrisar. För att uppnå en god kondition krävs en korrekt fodertilldelning som beräknas efter saggans hull (Svenska Pig, 2011). För att bedöma saggans hull används kroppsvikt och späckbedömning (Charette et al., 1996; Svenska Pig, 2011). Vid späckbedömning av suggor används enligt Svenska Pig (2011) ett system där saggorna delas in i fyra klasser. Späckmätningen utförs genom ekolodning alternativt genom palpering. Ekolodning utförs strax bakom sista revbenet, 5-7 cm ner från saggans ryggrad. Vid palpering bedöms späcklagret över ryggraden, höftbenen, revbenen och bogen samt att skinkdallret kontrolleras. En sugga kan delas in i någon av klasserna mager, tunn, medel eller fet. En mager sugga karaktäriseras av att revben, ryggrad och höfter framträder tydligt samt att hon har ett späcklager på <10 mm. En tunn sugga karaktäriseras av att revben, ryggrad och höfter känns vid lätt tryck samt att hon har ett späcklager på ~14 mm. En medelsuga karaktäriseras av att revben, ryggrad och höfter känns vid hårt tryck samt att hon har ett späcklager ~17 mm. En fet sugga karaktäriseras av att revben, ryggrad och höfter inte känns vid palpering, att hon har ett späcklager >20 mm samt ett rejält skinkhäng (Svenska Pig, 2011). Inom forskningen förekommer det dock att späckbedömningen utförs annorlunda. Charette et al. (1996) palperade exempelvis svansroten, låren, höftbenen, bröstkorgen och skulderbladen. Matte et al. (1994) mätte ryggsäckets tjocklek med ultraljud. Beyga & Rekiel (2010) mätte, förutom ryggsäck, även muskeldjup. Charette et al. (1996) visade i ett späckbedömningsförsök att det finns en korrelation mellan kroppsvikten och ryggsäckets tjocklek. Detta betyder alltså att en ökning av ryggsäck inte enbart innebär en förändring i andelen kroppsfett utan också en förändring i vikt. Fetthalten i späcklagret ökar också då späckmättet blir högre. Slutsatsen av studien var att det är viktigt att både måttet på ryggsäck och vikt beaktas vid späckbedömning. Späckbedömning bör utföras vid avvänjning, vid tid för dräktighetstest, vid 60 dagars dräktighet samt vid insättning i grisningsstallet. Det är önskvärt att saggan har ett späckmått på 16-18 mm, vilket motsvarar medelklassen, men det är inte ovanligt att saggan har ett späckmått på ~14 mm vid avvänjning. Detta kan åtgärdas genom en hög fodergiva under återhämningsperioden (Svenska Pig, 2011). Det är svårare att utföra späckbedömning på gyltor än på suggor varför endast ekolodning bör användas (Svenska Pig, 2011) i kombination med vägning (Charette et al., 1996). Ett gott hull vid första grisningen ökar förutsättningarna för ett gott hull vid avvänjning, vilket i sin tur ökar saggans möjlighet att komma i brunst igen och kunna bli en hållbar sugga. Även gyltor bör ha ett späckmått på 16-18 mm vid grisning (Whittemore, 1996; Svenska Pig, 2011).

Enligt Whittemore & Morgan (1990) och Kemp et al. (2010) finns ett positivt samband mellan saggans kroppsvikt, kullstorleken och smågrisarnas födelsevikt. Flera försök har visat att ett tjockare späcklager har ett samband med färre dödfödslar, högre födelsevikt och lägre smågrisdödlighet. Vanderhaeghe et al. (2010) har visat att suggor med mindre ryggsäck (<16 mm) vid tid för grisning löper större risk för dödfödslar än suggor med mer ryggsäck (16-23 mm) vid samma tidpunkt. Beyga & Rekiel (2010) fann att suggor med ett späckmått på >20 mm löper mindre risk för dödfödslar, får smågrisar med en högre avvänjningsvikt samt en tyngre placenta än suggor med ett späckmått på <20 mm. Matysiak et al. (2010) påvisade att suggor med mer hull får fler smågrisar vid första grisningen och Quesnel et al. (2008) visade att suggor med ett högre ryggsäckmått får smågrisar med en högre födelsevikt. O'Dowd et al. (1997) konstaterade även att utfodringsstrategier som syftar till att öka fettreserverna kan öka fertiliteten och förlänga saggans reproduktiva period. King et al. (2006) kunde dock inte påvisa någon effekt av vare sig en ökad fodergiva eller en ökad proteinhalt under mitten och slutet av dräktigheten med avseende på födelsevikten, antalet avvanda smågrisar eller vikten vid avvänjning. Nissen et al. (2003) kunde inte påvisa någon effekt på smågristillväxten då

suggan utfodrades *ad libitum* under dräktighetens början och mitt i jämförelse med restriktiv utfodring som används i praktiken. En sugga med en god näringsstatus som utfodras efter sina behov har ökade förutsättningar att få många jämna smågrisar, varför en korrekt späckbedömning ger ökad lönsamhet i grisproduktionen (Svenska Pig, 2011). Detta konstateras också av Matysiak et al. (2010) som har visat att utförd späckbedömning vid tid för seminering, och en fodergiva anpassad därefter, har en signifikant effekt på kullstorleken och smågrisarnas födelsevikt. Detta indikerar att kunskapen om suggans näringsstatus påverkar utfodringsstrategin, vilket lönar sig.

Effekt av enskilda näringsämnen och fodermedel samt rekommendationer

Enskilda näringsämnen påverkar fertilitetsegenskaper indirekt genom inverkan på metabolismen (McDonald et al., 2002a). En kortvarig brist utgör i regel inga problem men i längden kan en brist få konsekvenser (Libal, 1991; McDonald et al., 2002a). En minskad mängd energi eller protein är de restriktioner som får störst konsekvenser för suggan och hennes reproduktion (Koketsu et al., 1996). Hittills har fokus riktats mot suggutfodring med tillsatser av kolhydrater eller fett med syftet att minska smågrisdödligheten genom att öka tillgängliga energireserver hos nyfödda smågrisar (Rooke et al., 2001a).

Kolhydrater och fibrer

Enligt Koketsu et al. (1996) har tillsatser av kolhydrater, som exempelvis melass, i laktationsfodret resulterat i ett större antal avvanda smågrisar per kull och ett kortare intervall mellan avvänjning och seminering. Fibrer består av komponenter som lignin, cellulosa, hemicellulosa, fruktaner och pektin och kan inte brytas ner av grisens egna tarmenzym. Däremot kan viss nedbrytning ske i blind- och grovtarm med hjälp av tarmbakterier (Oliviero et al., 2009). Fiberrika fodermedel är billigare än spannmål varför fiberutfodring skulle kunna få ekonomiska fördelar (Matte et al., 1994). Matte et al. (1994) visade i ett försök att utfodring med en fiberrik foderstat under dräktigheten kan påverka den totala kullvikten att bli 20 % högre vid avvänjning än vid utfodring med en konventionell foderstat. Den fiberrika foderstaten baserades på vetekli och majscolvar medan den konventionella foderstaten baserades på majs- och sojamjöl. De suggor som utfodrades med vetekli och majscolvar var tyngre och fetare än de suggor som utfodrades med det konventionella fodret. Dock kunde ingen ökad kullvikt observeras då den fiberrika foderstaten istället baserades på havre och havreskal. Dessa suggor vägde mindre och hade en mindre andel ryggsäck än de övriga suggorna och konsumerade i medeltal 5 % mer foder under laktationen, då samtliga fick ett konventionellt laktationsfoder. Dessutom fann man i samma studie att fiberrika fodermedel inte hade någon effekt på storleksvariationen inom kullarna. Man drog slutsatsen att fiberrika foderstater under dräktigheten kan få positiva effekter på smågristillväxten om smältbarheten och näringsämnenas tillgänglighet är hög. Theil et al. (2010a) fann att suggor som utfodrades med tillsats av pektin fram till dräktighetsdag 108 producerade mer råmjölk och fick smågrisar med en större viktökning och en lägre dödlighet. Oliviero et al. (2009) visade i ett försök, där suggorna utfodrades med dubbelt så mycket fibrer som normalt i konventionella foderstater, att smågrisarnas dagliga viktökning var högre vid dag fem. Suggans vattenintag var även högre om hon utfodrades med mer fibrer. Enligt Koketsu et al. (1996) förlänger fibertillsatser i dräktighetsfodret suggans livslängd samtidigt som viktörlusten under laktationen minskar.

Fett

En ökning av andelen fett i foderstaten minskar foderintaget men ökar det totala energiintaget generellt (Pettigrew, 1981). Coffey et al. (1987) visade att suggor som utfodras med tillskott

av fett under slutet av dräktigheten och början av laktationen löper mindre risk för dödfödselar. Suggorna i ovanstående försök hade dessutom en högre mjölkproduktion samt högre fetthalt i råmjölken, vilket ansågs vara en bidragande orsak till den minskade dödligheten. Detta bekräftar av Koketsu et al. (1996) som understryker att utfodring med tillsatser av fett under laktationen sänker smågris dödligheten i besättningar där dödligheten är hög. Då det samtidigt finns försök som inte visat någon effekt på dödfödselar vid utfodring med tillsats av fett under dräktigheten kan detta anses motsägelsefullt (Pettigrew, 1981; Holness & Mandisodza, 1985). Enligt Pettigrew (1981) leder tillsats av fett i suggans foderstat under slutet av dräktigheten inte till att smågrisarna föds med mer energireserver, vilket stöds av en rad försök som har visat att denna utfodringsstrategi inte påverkar den nyfödda smågrisens totala fettreserver nämnvärt (Friend, 1974; Seerley et al., 1974; Seerley et al., 1978a; Seerley et al., 1978b), däremot kan smågrisens fettkomposition ändras (Seerley et al., 1978b). Suggor som utfodrats med extra fett under sen dräktighet och tidig laktation har däremot en ökad fetthalt i råmjölk och mjölk (Seerley et al., 1978a; Seerley et al., 1978b; Pettigrew, 1981; Coffey et al., 1987; Pluske et al., 1995). Smågrisar vars modersugga utfodras med tillsatser av fett är därmed mer termostabila (Seerley et al., 1974) och har en högre överlevnadsgrad (Pettigrew, 1981).

Fleromättade fettsyror har betydelse för utveckling och funktion av nervsystemet varför tillsatser skulle kunna påverka smågrisens prestation och beteende (Gunnarsson et al., 2009; Tanghe et al., 2010). Fleromättade fettsyror av typ *n-3* ingår inte i konventionella foderstater för suggor, vilket skulle kunna vara en bidragande faktor till den höga smågrisdödligheten (Rooke et al., 2001b). Rooke et al. (2001a) visade i ett försök, där dräktiga och lakterande suggor utfodrades med laxolja, att smågrisdödligheten minskade från 11,7 % till 10,2 % till följd av minskade incidenter av klämning av suggan. Detta är intressant då ihjälklämning är den vanligaste dödsorsaken för smågrisar (Varley, 1995; Odle et al., 1996). Försöket av Rooke et al. (2001a) visade att smågrisarnas födelsevikt minskade. Däremot hade laxoljan ingen effekt på antalet födda smågrisar, avvänjningsvikten, suggans foderintag eller suggans framtida fertilitet. Dräktighetstiden blev dock något längre. Dessutom fann man att råmjölkens totala fetthalt inte påverkades men däremot sammansättningen. Rooke et al. (2001b) visade också att tillsats av tonfiskolja i suggans foderstat under dräktigheten hade fördelaktiga effekter på smågrisarnas tillväxt efter födseln. Även Theil et al. (2010a) har påvisat att tillsatser av olika typer av fett, däribland fiskolja, har gynnsam effekt på smågrisevikt och dödlighet. Tanghe et al. (2010) fann att smågrisar vars sugga hade utfodrats med fleromättade fetter kunde nå fram till spenarna på kortare tid efter grisning än smågrisar vars sugga hade fått ett konventionellt foder. Gunnarsson et al. (2009) kunde dock inte påvisa någon effekt av omättade fettsyror i suggans foderstat med avseende på smågrisarnas beteende.

Protein

För grisar är tio aminosyror essentiella (Koketsu et al., 1996) varav lysin är den mest betydelsefulla (Libal, 1991). Enligt Libal (1991) bör 40-50 % av det totala intaget av essentiella aminosyror under dräktigheten utgöras av lysin. En lakterande sugga har också ett stort behov av lysin (Koketsu et al., 1996). Enligt Tokach et al. (1992) bör en lakterande sugga konsumera >45 g råprotein/dag. Att utfodra en dräktig sugga med låga halter av protein (0,5 %) har visat sig påverka smågrisarna. De får en väsentligt lägre tillväxthastighet såväl innan som efter avvänjning samtidigt som hjärna och lever väger mindre (Atinmo et al., 1974; Atinmo et al., 1976). King et al. (1996) underutfodrade dräktiga suggor med avseende på protein och fann att suggorna hade en lägre viktökning under dräktigheten samt åt mindre under laktationen. Däremot hade minskningen av mängden protein ingen effekt på smågrisarnas födelsevikt, suggans mjölkproduktion, mjölksammansättningen eller

tillväxthastigheten, vilket indikerar att suggan prioriterar fostertillväxt och mjölksyntes. Flera försök har visat att tillsatser av protein i fodret under dräktighet och laktation påverkar såväl mängden råmjölk som dess komposition. Revell et al. (1998) visade att suggor som utfodrades med mer protein under laktationen hade runt 15 % högre mjölkavkastning och att detta hade effekt på smågrisarnas tillväxt. Elliot et al. (1971) fann att råmjölk- och mjölksammansättningen påverkas av suggans proteinintag under såväl dräktighet som laktation. Både andelen torrsbstans och andelen mjölkprotein ökade med ökad mängd protein i foderstaten.

Antisecretory factors (AF) är transportproteiner som bildas naturligt i det centrala nervsystemet hos alla däggdjur för att sedan transporteras ut i blodet (Lange et al., 1993). Proteinet medverkar vid reglering av vätske- och jontransport genom cellmembran och dess syfte är att motverka diarrésjukdomar och tarminflammation. Blodplasmahalten av protein AF kan höjas genom intag av foder som innehåller protein AF, såsom vissa behandlade former av spannmål (Lange & Lönnroth, 2001; Ulgheri et al., 2010) samt råmjölk och mjölk (Ulgheri et al., 2010). Enligt Lange et al. (1993) minskar antalet smågrisdarréer vid höga blodplasmahalter av protein AF. Ett högt intag av råmjölk och mjölk som innehåller protein AF kan därför minska förekomsten av späd- och smågrisdarréer (Ulgheri et al., 2010), som påverkar tillväxten negativt. Ulgheri et al. (2010) visade i ett försök att smågrisar som utfodrades med spannmål rikt på protein AF hade en högre kroppsvikt än kontrollgruppen samt en högre daglig viktökning.

Vitaminer, mineraler och spårämnen

Vitaminerna biotin, folsyra, vitamin A och vitamin E har visat sig påverka antalet levande födda smågrisar genom inverkan på ovulation, follikeltillväxt, embryofästning och embryoöverlevnad. Biotin och riboflavin har hos en del enkelmagade djur visat sig ha effekt på fertiliteten och det har föreslagits att dessa även påverkar smågrisdödlighet och intervallet mellan avvänjning och seminering hos gris (Koketsu et al., 1996; McDonald et al., 2002a). Smågrisen tillgodogör sig vitaminer via råmjölken, även om viss överföring kan ske via placentan (Pinelli-Saavedra & Scaife, 2005). Mängden antioxiderande vitaminer i suggans foder har effekt på mängden IgG i råmjölken (Rooke & Bland, 2002). Flera studier har också visat att ökad mängd vitaminer i suggans foderstat påverkar koncentrationen av immunoglobuliner hos smågrisar (Bland et al., 2001; Pinelli-Saavedra et al., 2001). Detta kan leda till bättre överlevnad och tillväxt på grund av ökad motståndskraft mot infektioner. Mineraler generellt har påverkan på follikeltillväxten (Koketsu et al., 1996). Kalcium och fosfor påverkar fertiliteten hos suggor (Koketsu et al., 1996; Stalder et al., 2004). Saltbrist har sammankopplats med mindre kullstorlekar (Koketsu et al., 1996). Även spårämnen som selen, koppar, molybden, jod, mangan och zink har visat sig påverka fertiliteten. Hos suggor har det exempelvis påvisats att brist på mangan orsakar försenad eller oregelbunden brunst (McDonald et al., 2002a).

Andra riskfaktorer för dödfödslar och smågrisdödlighet

Hälften av dödsfallen sker inom de tre första dyggen efter grisning (Hartsock & Graves, 1976; Varley, 1995; Tuchscherer et al., 2000). Sannolikheten för dödfödslar ökar med minskad smågrisevikt, kullstorlekar som är större eller mindre än normalt, suggans ålder samt med ett längre grisionsförlopp (Tuchscherer et al., 2000; Canario et al., 2006). De främsta orsakerna till dödlighet innan avvänjning är att smågrisarna blir klämda av suggan, svält, infektioner, nedkylning samt genetiska och övriga sjukdomar (Varley, 1995; Odle et al., 1996). Orsaken till svält och infektioner är ofta brist på råmjölk eftersom den bidrar med energi och ett passivt immunförsvar (Rooke & Bland, 2002). Då nyfödda smågrisars energireserver tar slut fort, vad

gäller såväl kolhydrater som fett (Sampson et al., 1942; Widdowson, 1950; Lodge et al., 1978; Pettigrew, 1981; McDonald et al., 2002a), kan smågrisar löpa risk för energibrist trots intag av råmjölk. Detta är en orsak till nedkylning (Hartsock & Graves, 1976; Pettigrew, 1981). Le Dividich & Noblet (1981) visade att nedkylning är positivt korrelerat med dödlighet hos smågrisar, vilket beror på att smågrisens system för värmereglering är underutvecklat under de första veckorna (Hartsock & Graves, 1976). Grisningsförloppet har en koppling till antalet dödfödslar (Friend et al., 1962; Canario et al., 2006; Oliviero et al., 2010). Friend et al. (1962) har visat att antalet dödfödslar ökade från 2,4 % till 10,5 % om grisningen tog över åtta timmar istället för upp till tre timmar. Detta härrör från komplikationer såsom att ett dött foster blockerar livmodern (Friend et al., 1962) eller att senare födda smågrisar kan lida brist på syre (Curtis, 1974). De smågrisar som föds sist löper dessutom större risk att inte få i sig någon råmjölk och därmed en mindre mängd IgG, vilket orsakar ökad känslighet för patogener (Herpin et al., 1996; Rooke & Bland, 2002). Enligt Oliviero et al. (2010) kan ett förlängt grisningsförlopp bero på faktorer som ras, suggans ålder, dräktighetstiden, antalet födda smågrisar, inhysningssystem, suggans näringsstatus och eventuell förstoppning. Tanghe et al. (2010) visade att tillsats av fleromättade fetter i suggans foderstat förlängde grisningsförloppet. Grisningen är en viktig ekonomisk post inom grisproduktionen varför övervakning är viktigt (Oliviero et al., 2008; Svenska Pig, 2011). Enligt Varley (1995) sker dock 65-70 % av alla grisningar nattetid.

Diskussion och slutsats

Syftet med litteraturstudien var att utreda huruvida det finns ett samband mellan suggans näringsstatus, fostertillväxt, antalet levande födda smågrisar och deras födelsevikt. Att det finns ett samband och att det krävs att suggan har en god näringsstatus under såväl dräktigheten som laktationen råder ingen tvekan (Whittemore & Morgan, 1990; Koketsu et al., 1996). Flera försök visar ett samband mellan suggans näringsstatus och antalet levande födda smågrisar (Matte et al., 1994; Beyga & Rekiel, 2010; Kemp et al., 2010; Matysiak et al., 2010; Vanderhaeghe et al., 2010). Det finns också ett samband mellan smågrisens intag av råmjölk och överlevnad samt tillväxt (Varley, 1995; Odle et al., 1996; Rooke & Bland, 2002; Valros et al., 2003; Theil et al., 2010a), varför det är viktigt att suggan har tillräckligt med kroppsreserver för att kunna producera den mängd mjölk som krävs och mjölk med ett tillräckligt innehåll av energi och immunoglobuliner (Noblet et al., 1990; Whittemore & Morgan, 1990; Valros et al., 2003; Theil et al., 2010b). Även om svält är en vanlig dödsorsak bland såväl foster som smågrisar är det inte troligt att suggans utfodring kan avhjälpa samtliga dödfödslar med tanke på dagens kullstorlekar. Komplikationer under grisningen kan uppstå trots en god näringsstatus och endast motverkas genom noggrannare övervakning. Då dagens grisproduktion har små vinstmarginaler och arbetstid är en betydande kostnad (Eborn, 2010) förekommer det att grisningar inte övervakas tillräckligt eller inte övervakas alls (Rooke & Bland, 2002; Oliviero et al., 2008). Att smågrisen blir ihjälklämd av suggan är dock den vanligaste dödsorsaken (Varley, 1995; Odle et al., 1996). Rooke et al. (2001a) fann att laxolja minskar smågrisdödligheten till följd av mindre ihjälklämningar, trots att födelsevikten var lägre. Detta kan betyda att smågrisarnas rörlighet ökar eller att smågrisens beteende ändras vid tillsats av laxolja. Resultaten är intressanta men det krävs fler försök som visar på detta samband innan några slutsatser kan dras. Troligtvis har faktorer som stalltemperatur och inhysningssystem en större inverkan på klämningsrisken.

Enligt McDonald et al. (2002a) rekommenderas det att fodergivan ökas först under dräktighetens sista tredjedel. Samtidigt har de försök som inte kunnat påvisa någon effekt på antalet födda smågrisar och deras vikt inte ökat givan förrän mot slutet av dräktigheten eller under laktationen (Reese et al., 1982; King et al., 2006). Undantaget är Nissen et al. (2003)

som utfodrade suggorna *ad libitum* under dräktighetens början och mitt. De försök som har påvisat ett samband mellan suggans näringsstatus och reproduktiva egenskaper har använt suggor med ett gott hull vid grisning (Beyga & Rekiel, 2010; Matysiak et al., 2010; Quesnel et al., 2008; Vanderhaeghe et al., 2010). Det kan därför vara för sent att utöka fodergivan mot slutet av dräktigheten och vara viktigt att suggan har ett gott hull redan under återhämtningsperioden och från dräktighetens start, så att hon hinner lagra in kroppsreserver till laktationen. Det är också viktigt att suggan inte blir för mager under laktationen så att hon har goda chanser att komma i brunst och bli dräktig igen. Noblet & Etienne (1987) påpekar att all intagen energi utöver underhållsbehovet lagras in i fettvävnaden under dräktighetens första och mellersta del eftersom livmodern och fostren då inte kräver så mycket energi. Suggan har dessutom problem med intag av stora fodermängder under sen dräktigheten då fostren tar upp en stor del av bukhålan (Sjaastad et al., 2003). En utökad fodergiva under tidig dräktighet ställer dock krav på individuell utfodring då det också är viktigt att suggan inte blir för fet och drabbas gräsningskomplikationer. I praktiken delas suggor in i gräsningsgrupper efter vikt och storlek. Målet är att anpassa grupperna genom att ha så jämna suggor som möjligt och det är viktigt att suggorna är relativt lika i ålder, vikt och späck. Suggor från den magra och tunna klassen bör hållas tillsammans medan suggor från medelklassen eller den feta klassen bör hållas tillsammans (Svenska Pig, 2011). Det finns möjlighet att utfodra magra suggor inom gruppen med en större giva men det kräver att djurskötaren har bra kontroll på varje enskild individ och det kan innebära att en avvikelse inte observeras förrän ett problem uppstår. Detta skulle kunna avhjälpas med automatiska fodersystem och transpondrar, liknande de system som finns inom mjölkproduktionen. Utöver mängden foder påverkar också foderkomponenterna suggans näringsstatus och reproduktion. Flera försök visar på positiva effekter av tillsats av fibrer (Matte et al., 1994; Oliviero et al., 2009; Theil et al., 2010a), fett (Coffey et al., 1987; Rooke et al., 2001a; Rooke et al., 2001b; Tanghe et al., 2010; Theil et al., 2010a) och protein (Elliot et al., 1971; Revell et al., 1998; Ulgheri et al., 2010). Det finns några försök som visar på positiva effekter av vitaminer och mineraler (Bland et al., 2001; Pinelli-Saavedra et al., 2001; Rooke & Bland, 2002; Stalder et al., 2004). Det förefaller som att i synnerhet fleromättade fettsyror av typ *n-3* har gynnsamma effekter på smågrisens livskraft (Rooke et al., 2001a; Rooke et al., 2001b; Tanghe et al., 2010). Under perioder då det är varmt kan det vara svårt att få lakterande suggor att äta tillräckligt trots att de utfodras *ad libitum*. Fibrer och protein kräver mer energi att bryta ner till glukos än exempelvis sockerarter och fett varför det under varma perioder kan vara mer fördelaktigt att öka andelen fett i foderstaten för att säkra den lakterande suggans energiintag. Tillsats av fettsyror av typ *n-3* i foderstaten kan dock förlänga gräsningsförloppet (Tanghe et al., 2010), vilket är negativt för överlevnaden (Friend et al., 1962). Fiberförsöket av Matte et al. (1994) visade att de tyngsta och fetaste suggorna hade en 20 % högre total kullvikt än de lättare och magrare suggorna. Att strö med halm, vilket görs i Sverige, som komplement till konventionella foderstater skulle således kunna ha positiv effekt på överlevnaden.

Sammanfattningsvis kan det vara lönsamt att ge suggan en större fodergiva under återhämtningsperioden och dräktigheten. Att endast öka givan i slutet av dräktigheten ger ingen effekt på smågrisarna men tillsats av fett kan påverka råmjölkens sammansättning. Suggans späckmått och vikt är de parametrar som har tydligast samband med smågrisarnas prestation. Slutsatsen av litteraturstudien är att fostrens tillväxt och överlevnad påverkas av mängden och typen av foder. Det finns således ett samband mellan suggans näringsstatus och smågrisarnas överlevnadsmöjligheter och det är möjligt att påverka fostertillväxten med hjälp av olika utfodringsstrategier. Eftersom ett samband existerar skulle det vara av intresse med fler studier som utreder vilken fodergiva som är optimal för den dräktiga suggan då syftet är att få kullar med många, tunga, jämna och livskraftiga smågrisar.

Litteraturförteckning

- Atinmo, T., Pond, W.G., Barnes, R.H. 1974. Effect of Maternal Energy vs. Protein Restriction on Growth and Development of Progeny in Swine. *Journal of Animal Science* 39, 703-711.
- Atinmo, T., Baldijão, C., Pond, W.G., Barnes, R.H. 1976. Decreased Dietary Protein or Energy Intake and Plasma Growth Hormone Levels of the Pregnant Pig, Its Fetuses and Developing Progeny. *The Journal of Nutrition* 106, 940-946.
- ATL – Lantbrukets Affärstidning. Mars 2011. <http://atl.nu/marknad/?typ=11>
- Beyga, K., Rekiel, A. 2010. The effect of the body condition of late pregnant sows on fat reserves at farrowing and on litter performance. *Archiv Tierzucht* 53, 50-64.
- Bland, I.M., Rooke, J.A., Sinclair, A.G., Bland, V.C., Edwards, S. A. 2001. Effects of supplementing the maternal diet with vitamins and vaccinating the sow on immunoglobulin G concentrations in piglet plasma. *Proceedings of the Nutrition Society. Abstracts of Original Communications, Cork, Republic of Ireland*, 72A.
- Blasco, A., Bidanel, J.P., Haley, C.S. 1995. Genetics and Neonatal Survival. In: *The Neonatal Pig. Development and Survival* (ed. M.A. Varley), 17-38. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Canario, L., Cantoni, E., Le Bihan, E., Caritez, J.C., Billon, Y., Bidanel, J.P., Foulley, J.L. 2006. Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics. *Journal of Animal Science* 84, 3185-3196.
- Champe, P.C., Harvey, R.A., Ferrier, D.R. 2008. The feed/fast cycle. In: *Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry. Fourth edition* (eds. N.A. Duffy, K. Scogna, K. Johnson), 321-336. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Charette, R., Bigras-Poulin, M., Martineau, G.P. 1996. Body condition evaluation in sows. *Livestock Production Science* 46, 107-115.
- Coffey, M.T., Yates, J.A., Combs, G.E. 1987. Effects of Feeding Sows Fat or Fructose during Late Gestation and Lactation. *Journal of Animal Science* 65, 1249-1256.
- Curtis, S.E. 1974. Responses of the Piglet to Perinatal Stressors. *Journal of Animal Science* 38, 1031-1036.
- Dourmad, J.Y. 1991. Effect of feeding level in the gilt during pregnancy on voluntary feed intake during lactation and changes in body composition during gestation and lactation. *Livestock Production Science* 27, 309-319.
- Dourmad, J.Y., Étienne, M., Valancogne, A., Dubois, S., van Milgen, J., Noblet, J. 2008. InraPorc: A model and decision support tool for the nutrition of sows. *Animal Feed Science and Technology* 143, 372-386.
- Eborn, M. 2010. Stora utmaningar för grisbönderna. *ATL – Lantbrukets Affärstidning* 79, 15.
- Elliot, R.F., Vander Noot, G.W., Gilbreath, R.L., Fisher, H. 1971. Effect of Dietary Protein Level on Composition Changes in Sow Colostrum and Milk. *Journal of Animal Science* 32, 1128-1137.
- Foxcroft, G.R. 2010. Epigenetic origins of litter phenotype and implications for post-natal performance. *Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Heraklion, Greece*, 187.
- Fraser, D., Rushen, J. 1992. Colostrum intake by newborn piglets. *Canadian Journal of Animal Science* 72, 1-13.
- Friend, D.W. 1974. Effect on the Performance of Pigs from Birth to Market Weight of Adding Fat to the Lactation Diet of their Dams. *Journal of Animal Science* 39, 1073-1081.
- Friend, D.W., Cunningham, H.M., Nicholson, J.W.G. 1962. The Duration of Farrowing in Relation to the Reproductive Performance of Yorkshire Sows. *Canadian Journal of Comparative Medicine* 26, 127-130.

- Gunnarsson, S., Pickova, J., Högberg, A., Neil, M., Wichman, A., Wigren, I., Uvnäs-Moberg, K., Rydhmer, L. 2009. Influence of sow dietary fatty acid composition on the behaviour of the piglets. *Livestock Science* 123, 306-313.
- Göransson, L., Lindberg, J.E. 2011. *Näringsrekommendationer*, ver.2011.1. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Maj 2011.
http://www.slu.se/PageFiles/23915/Naringsrekommendation_Energi_2011_1.pdf
- Hartsock, T.G., Graves, H.B. 1976. Neonatal Behavior and Nutrition-Related Mortality in Domestic Swine. *Journal of Animal Science* 42, 235-241.
- Herpin, P., Le Dividich, J., Hulin, J.C., Fillaut, M., De Marco, F., Bertin, R. 1996. Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *Journal of Animal Science* 74, 2067-2075.
- Holl, J.W., Robison, O.W. 2003. Results from nine generations of selection for increased litter size in swine. *Journal of Animal Science* 81, 624-629.
- Holness, D.H., Mandisodza, K.T. 1985. The influence of additional fat in the diet of sows before and after parturition on piglet viability and performance. *Livestock Production Science* 13, 191-198.
- Johnson, R.K., Nielsen, M.K., Casey, D.S. 1999. Responses in ovulation rate, embryonal survival, and litter traits in swine to 14 generations of selection to increase litter size. *Journal of Animal Science* 77, 541-557.
- Kemp, B., Hoving, L.L., Van Leeuwen, J.J.J., Wientjes, J.G.M., Soede, N.M. 2010. Nutrition and management of lactating sows. Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Heraklion, Greece, 189.
- King, R.H., Dunkin, A.C. 1986. The effect of nutrition on the reproductive performance of first-litter sows. 3. The response to graded increase in food intake during lactation. *Animal Production* 42, 119-125.
- King, R.H., Pettigrew, J.E., McNamara, J.P., McMurtry, J.P., Henderson, T.L., Hathaway, M.R., Sower, A.F. 1996. The effect of exogenous prolactin on lactation performance of first-litter sows given protein-deficient diets during the first pregnancy. *Animal Reproduction Science* 41, 37-50.
- King, R.H., Eason, P.J., Smits, R.J., Morley, W.C., Henman, D.J. 2006. The response of sows to increased nutrient intake during mid to late gestation. *Australian Journal of Agricultural Research* 57, 33-39.
- Koketsu, Y., Dial, G.D., Pettigrew, J.E., King, V.L. 1996. The influence of nutrient intake on biological measures of breeding herd productivity. *Swine Health and Production* 4, 85-94.
- Kusina, J., Pettigrew, J.E., Sower, A.F., White, M.E., Crooker, B.A., Hathaway, M.R. 1999. Effect of protein intake during gestation and lactation on the lactational performance of primiparous sows. *Journal of Animal Science* 77, 931-941.
- Lange, S., Martinsson, K., Lönnroth, I., Göransson, L. 1993. Plasma Level of Antisecretory Factor (ASF) and its Relation to Post-weaning Diarrhoea in Piglets. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* 40, 113-118.
- Lange, S., Lönnroth, I. 2001. The antisecretory factor: Synthesis, anatomical and cellular distribution, and biological action in experimental and clinical studies. *International Review of Cytology* 210, 39-75.
- Le Dividich, J., Noblet, J. 1981. Colostrum Intake and Thermoregulation in the Neonatal Pig in Relation to Environmental Temperature. *Biology of the Neonate* 40, 167-174.
- Libal, G.W. 1991. Feeding Sows to Maximize Reproductive and Lactation Capabilities. In: *Swine Nutrition* (eds. E.R. Miller, D.E. Ullrey, A.J. Lewis), 527- 555. Butterworth-Heinemann, MA, USA.
- Lodge, G.A., Sarkar, N.K., Kramer, J.K.G. 1978. Fat Deposition and Fatty Acid Composition in the Neonatal Pig. *Journal of Animal Science* 47, 497-504.

- Matte, J.J., Robert, S., Girard, C.L., Farmer, C., Martineau, G.P. 1994. Effect of bulky diets based on wheat bran or oat hulls on reproductive performance of sows during their first two parities. *Journal of Animal Science* 72, 1754-1760.
- Matysiak, B., Kawęcka, M., Jacyno, E. 2010. The effect of backfat thickness in gilts on day of mating on their reproduction performance. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities* 13, 6.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. 2002a. Feeding standards for reproduction. In: *Animal Nutrition*. Sixth edition, 389-409. Pearson Education Limited, Essex, UK.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. 2002b. Appendix 2: Notes on tables. In: *Animal Nutrition*. Sixth edition, 632-668. Pearson Education Limited, Essex, UK.
- Mroz, Z., Tarkowski, A. 1991. The effects of the dietary inclusion of sida meal (Malvaceae) for gilts on the reproductive performance, apparent digestibility, rate of passage and plasma parameters. *Livestock Production Science* 27, 199-210.
- Mullan, B.P., Williams, I.H. 1989. The effect of body reserves at farrowing on the reproductive performance of first-litter sows. *Animal Production* 48, 449-457.
- Nissen, P.M., Danielsen, V.O., Jorgensen, P.F., Oksbjerg, N. 2003. Increased maternal nutrition of sows has no beneficial effects on muscle fiber number or postnatal growth and has no impact on the meat quality of the offspring. *Journal of Animal Science* 81, 3018-3027.
- Noblet, J., Etienne, M. 1987. Metabolic Utilization of Energy and Maintenance Requirements in Pregnant Sows. *Livestock Production Science* 16, 243-257.
- Noblet, J., Dourmad, J.Y., Etienne, M. 1990. Energy utilization in pregnant and lactating sows: modeling of energy requirements. *Journal of Animal Science* 68, 562-572.
- Odle, J., Zijlstra, R.T., Donovan, S.M. 1996. Intestinal effects of milkborne growth factors in neonates of agricultural importance. *Journal of Animal Science* 74, 2509-2522.
- O'Dowd, S.O., Hoste, S., Mercer, J.T., Fowler, V.R., Edwards, S.A. 1997. Nutritional modification of body composition and the consequences for reproductive performance and longevity in genetically lean sows. *Livestock Production Science* 52, 155-165.
- O'Grady, J.F., Lynch, P.B., Kearney, P.A. 1985. Voluntary feed intake by lactating sows. *Livestock Production Science* 12, 355-365.
- Oliviero, C., Kokkonen, T., Heinonen, M., Sankari, S., Peltoniemi, O. 2009. Feeding sows with high fibre diet around farrowing and early lactation: Impact on intestinal activity, energy balance related parameters and litter performance. *Research in Veterinary Science* 86, 314-319.
- Oliviero, C., Heinonen, M., Valros, A., Peltoniemi, O. 2010. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Animal Reproduction Science* 119, 85-91.
- Pettersson, T. 2010. Characteristics of Swedish gilts at service and producers' opinions about gilt production. Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Agriculture Programme – Animal Science. Master's Thesis.
- Pettigrew, J.E. 1981. Supplemental Dietary Fat for Periparturient Sows: A Review. *Journal of Animal Science* 53, 107-117.
- Pinelli-Saavedra, A., Scaife, J.R., Calderon de la Barca, A.M., Valenzuela, J.R., Celaya, H. 2001. Effect of supplementation with vitamin E and vitamin C on immune response of sows and their litters in hot environment. *Proceedings of the Nutrition Society*. Abstracts of Original Communications, Cork, Republic of Ireland, 25A.
- Pinelli-Saavedra, A., Scaife, J.R. 2005. Pre- and postnatal transfer of vitamins E and C to piglets in sows supplemented with vitamin E and vitamin C. *Livestock Production Science* 97, 231-240.
- Pluske, J.R., Williams, I.H., Aherne, F.X. 1995. Nutrition of the Neonatal Pig. In: *The Neonatal Pig. Development and Survival* (ed. M.A. Varley), 187-235. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Quality Genetics. Mars 2011. <http://www.qgenetics.com/>

- Quesnel, H., Brossard, L., Valancogne, A., Quiniou, N. 2008. Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. *Animal* 2, 1842-1849.
- Quesnel, H., Boulot, S., Serriere, S., Venturi, E., Martinat-Botté, F. 2010. Post-insemination level of feeding does not influence embryonic survival and growth in highly prolific gilts. *Animal Reproduction Science* 120, 120-124.
- Quiniou, N., Dagorn, J., Gaudré, D. 2002. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science* 78, 63-70.
- Quiniou, N., Noblet, J., Dourmad, J.Y. 2010. Nutrition of the hyper prolific sow during lactation. Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Heraklion, Greece, 188.
- Reese, D.E., Moser, B.D., Peo, E.R., Lewis, A.J., Zimmerman, D.R., Kinder, J.E., Stroup, W.W. 1982. Influence of Energy Intake during Lactation on the Interval from Weaning to First Estrus in Sows. *Journal of Animal Science* 55, 590-598.
- Rehfeldt, C., Nissen, P.M., Kuhn, G., Vestergaard, M., Ender, K., Oksbjerg, N. 2004. Effects of maternal nutrition and porcine growth hormone (pGH) treatment during gestation on endocrine and metabolic factors in sows, fetuses and pigs, skeletal muscle development, and postnatal growth. *Domestic Animal Endocrinology* 27, 267-285.
- Revell, D.K., Williams, I.H., Mullan, B.P., Ranford, J.L., Smits, R.J. 1998. Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: II. Milk composition, milk yield, and pig growth. *Journal of Animal Science* 76, 1738-1743.
- Rooke, J.A., Sinclair, A.G., Edwards, S.A., Cordoba, R., Pkiyach, S., Penny, P.C., Penny, P., Finch, A.M., Horgan, G.W. 2001a. The effect of feeding salmon oil to sows throughout pregnancy on pre-weaning mortality of piglets 73, 489-500.
- Rooke, J.A., Sinclair, A.G., Edwards, S.A. 2001b. Feeding tuna oil to the sow at different times during pregnancy has different effects on piglet long-chain polyunsaturated fatty acid composition at birth and subsequent growth. *British Journal of Nutrition* 86, 21-30.
- Rooke, J.A., Bland, I.M. 2002. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. *Livestock Production Science* 78, 13-23.
- Sampson, J., Hester, H.R., Graham, R. 1942. Studies on Baby-Pig Mortality. II. Further Observations on Acute Hypoglycemia in Newly Born Pigs (So-Called Baby-Pig Disease). *Journal of American Veterinary Medicine Association* 100, 33-37.
- Seerley, R.W., Pace, T.A., Foley, C.W., Scarth, R.D. 1974. Effect of Energy Intake Prior to Parturition on Milk Lipids and Survival Rate, Thermostability and Carcass Composition of Piglets. *Journal of Animal Science* 38, 64-70.
- Seerley, R.W., Griffin, F.M., McCampbell, H.C. 1978a. Effect of Sow's Dietary Energy Source on Sow's Milk and Piglet Carcass Composition. *Journal of Animal Science* 46, 1009-1017.
- Seerley, R.W., Maxwell, J.S., McCampbell, H.C. 1978b. A Comparison of Energy Sources for Sows and Subsequent Effect on Piglets. *Journal of Animal Science* 47, 1114-1120.
- Simonsson, A. 2006. Fodermedel och näringsrekommendationer för gris. Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. Report 266.
- Sjaastad, Ø.V., Hove, K., Sand, O. 2003. Reproduction. In: *Physiology of domestic animals* (ed. C. Steel), 621-669. Scandinavian Veterinary Press, Oslo, Norway.
- Stalder, K.J., Knauer, M., Baas, T.J., Rothschild, M.F., Mabry, J.W. 2004. Sow longevity. *Pig News and Information*. A Subset of CAB Abstracts 25, 53N-74N.
- Svenska Pig. 2011. DVD - Hullbedömning av suggor.

- Tanghe, S., Missotten, J.A.M., Vangeyte, J., Claeys, E., De Smet, S. 2010. The influence of n-3 polyunsaturated fatty acids in the feed of the sow on parturition characteristics and piglet viability. Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Heraklion, Greece, 187.
- Theil, P.K., Hansen, A.V., Sørensen, M.T. 2010a. Effects of gestation and transition diets on colostrum intake and piglet survival. Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Heraklion, Greece, 14.
- Theil, P.K., Hansen, A.V., Lauridsen, C., Bach Knudsen, K.E., Sørensen, M.T. 2010b. Negative energy balance during the transition period stimulates milk yield of lactating sows. Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Heraklion, Greece, 188.
- Tokach, M.D., Pettigrew, J.E., Crooker, B.A., Dial, G.D., Sower, A.F. 1992. Quantitative influence of lysine and energy intake on yield of milk components in the primiparous sow. *Journal of Animal Science* 70, 1864-1872.
- Tuchscherer, M., Puppe, B., Tuchscherer, A., Tiemann, U. 2000. Early identification of neonates at risk: Traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology* 54, 371-388.
- Ulgheri, C., Grilli, E., Rossi, F., Piva, G. 2010. Effect of hydrothermally processed cereals on the performance of weaned piglets. *Livestock Science* 134, 166-168.
- Valros, A., Rundgren, M., Špinková, M., Saloniemi, H., Rydhmer, L., Hultén, F., Uvnäs-Moberg, K., Tománek, M., Krejčí, P., Algers, B. 2003. Metabolic state of the sow, nursing behaviour and milk production. *Livestock Production Science* 79, 155-167.
- Vanderhaeghe, C., Dewulf, J., De Vliegher, S., Papadopoulos, G.A., de Kruif, A., Maes, D. 2010. Longitudinal field study to assess sow level risk factors associated with stillborn piglets. *Animal Reproduction Science* 120, 78-83.
- Varley, M.A. 1995. Introduction. In: *The Neonatal Pig. Development and Survival* (ed. M.A. Varley), 1-13. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Whittemore, C.T. 1996. Nutrition reproduction interactions in primiparous sows. *Livestock Production Science* 46, 65-83.
- Whittemore, C.T., Morgan, C.A. 1990. Model components for the determination of energy and protein requirements for breeding sows: a review. *Livestock Production Science* 26, 1-37.
- Widdowson, E.M. 1950. Chemical composition of newly born mammals. *Nature* 166, 626-628.

Nr	Titel och författare	År
340	Celltal som mått på mjölkens kvalitet med avseende på mjölkens sammansättning Somatic cell count as a marker of milk quality with focus on milk composition 15 hp C-nivå Sandra Gustavsson	2011
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 to dairy calves – effects on intestinal health and fluid balance Glycerol till mjölkkraskalvar – effekter på tarmhälsa och vätskebalans 30 hp E-nivå Emma Mellgren	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
