



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## Artificiell insemination av får

*Alexander Falk*



---

Institutionen för husdjursgenetik  
Examensarbete 319  
Uppsala 2010

Examensarbete, 15 hp  
– Kandidatarbete (Litteraturstudie)  
Agronomprogrammet – Husdjur

---



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjursgenetik

## Artificiell insemination av får

Artificial insemination in sheep

*Alexander Falk*

**Handledare:**

Anna Näsholm, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

**Examinator:**

Jan Philipsson, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Kandidatarbete i husdjursvetenskap

**Kurskod:** EX0553

**Program:** Agronomprogrammet - Husdjur

**Nivå:** Grund C (G2E)

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2010

**Omslagsbild:** Mats Gerentz

**Serienamn, delnr:** Examensarbete 319  
Institutionen för husdjursgenetik, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>

## **Sammanfattning**

Syftet med denna kandidatuppsats är att beskriva användning av artificiell insemination (AI) hos får och diskutera möjligheterna för AI i Sverige. Hanlig och honlig fertilitet, brunstkontroll, spermahantering och inseminationstekniker hos får beskrivs. För- och nackdelar med AI diskuteras. För att uppnå genetiska framsteg i avelsarbetet är det viktigt med väl planerade och genomförda avelsprogram. I avelsarbetet med får i Sverige utnyttjas registreringar i Fårkontrollen och dataprogram från Elitlamm. Naturlig betäckning av tackorna med bagge är det vanliga och användning av artificiell insemination (AI) förekommer i begränsad omfattning. Intresse finns dock för användning av AI för import av avelsmaterial och lagring av sperma från utrotningshotade raser. I Norge har användningen av AI ökat under senare år. Vid semineringarna i Norge används två olika metoder, cervikal respektive vaginal insemination. Vid användning av semin är det en fördel om alla tackor i besättningen kommer i brunst samtidigt. Brunstsynkronisering kan genomföras med hjälp av syntetiska hormoner eller en så kallad teaserbagge. Den seminteknik som fungerar bäst och rekommenderas i Norge är vaginal insemination. Denna teknik tillsammans med brunstsynkronisering med hjälp av en bagge är bra metoder även i svenskt avelsarbete.

## **Abstract**

The purpose of this bachelor thesis is to describe the use of artificial insemination (AI) in sheep and discuss the possibilities for AI in Sweden. Male and female fertility, heat detection, semen handling and insemination techniques in sheep are described. Advantages and disadvantages of AI are discussed. In order to achieve genetic progress it is important with well planned and implemented breeding programs. The Swedish Sheep Recording Scheme and computer software from Elitlamm are the basis for sheep breeding in Sweden. Natural mating of ewes are most common and the use of AI is limited. However, there is an increasing interest for use of AI for importation of genetic material and for storage of semen from endangered breeds. In Norway the use of AI has increased in recent years. Two different methods, cervical and vaginal insemination, are used. When using AI it is advantageous if all ewes in the herd are in heat at the same time. Oestrus synchronization can be implemented by means of synthetic hormones or with use of so-called teaser rams. The technique that works best and is recommended in Norway is vaginal insemination. This technique, together with ram synchronized heat is good practice also in Swedish sheep breeding.

## **Introduktion**

Artificiell insemination (AI) på får i Sverige startades under 1960-talet, detta som ett resultat av kontakter med Norge där AI på får utvecklades under 1950-talet (Söderquist, 2007b). Under 1970-talet användes semin till ca 1 % av de svenska tackorna (Engström, 2005). Seminverksamheten på får minskade under 1990-talet och år 2000 upphörde den. Under perioden 1998-2006 samlades dock sperma från 38 baggar tillhörande olika utrotningshotade raser. År 2007 fanns 4500 doser nedfrysade och lagrade för framtida behov i en genbank på Svensk Avel (Söderquist, 2007b). Inseminationerna utfördes, under de första årtiondena, av husdjursföreningarnas husdjurstekniker men kom senare att utföras av djurägarna själva.

I Norge fick AI ett stort uppsving på 1990-talet, som en följd av att flera besättningar drabbades av den allvarliga prionsjukdomen scrapie (Söderquist, 2007b). I Norge finns även ett system med så kallade baggringar där avelsbaggarna flyttas mellan besättningarna. Med en relativt liten genomsnittlig flockstorlek är baggringarna ett bra sätt för fårägarna att hålla kostnaderna för betäckningen av tackorna nere (Gjerdrem, 1969; Andersen Berg, 1999). För att kunna kontrollera sjukdomsspridning av bland annat scrapie utformade djurhälsovården i Norge i mitten på 1990-talet restriktioner gällande förflyttningar av får mellan olika besättningar (Paulenz et al., 2007). Som ett resultat av detta insemineras idag ca 4 % av tackorna i Norge (Nordstoga et al., 2009).

Genom omfattande norsk-svensk forskning har kunskapen inom AI-området utvecklats, vilket har lett till att goda resultat kan uppnås med förenklade AI-tekniker. Idag finns, av smittskyddsmässiga skäl och för möjligheten att bredda avelsbasen genom import av sperma, intresse för att återuppta seminanvändningen på svenska får.

Syftet med detta kandidatarbete är att beskriva användning av AI hos får samt diskutera möjligheterna för AI hos får i Sverige. Som bakgrund ges en beskrivning av avelsarbetet med får i Sverige. Hanlig och honlig fertilitet, brunstkontroll, spermahantering och inseminationstekniker beskrivs. För- och nackdelar med AI diskuteras.

## **Avelsarbete med får i Sverige**

### **Avelsarbetets organisation**

I Sverige är ca 500 av landets 8000 fårföretag med i det officiella avelsarbetet med får (Näsholm, 2005). År 2008 fanns det ca 251 000 tackor varav ca 39 390 fanns med i avelskontrollen. Avelsarbetet sker i Fårkontrollen, som är uppbyggd kring uppgifter om härstamning och resultat från mönstring och riksbedömning. När medelåldern för lammen i besättningen är ca 110 dagar mönstras och vägs lammen. Även kroppsbedömning och päls/ullbedömning kan genomföras. Fårkontrollen ger djurägaren en resultatredovisning som enligt Näsholm (2005) & Danell (2007b) bland annat innehåller information om:

- Korrigerad vikt, som är lammens mönstringsvikt korrigerad med hänsyn till kön, ras, moderns ålder samt kullstorlek vid födelsen.
- Relativ vikt, som är skillnaden mellan den genomsnittliga korrigerade vikten i besättningen och den enskilda individens korrigerade vikt. Skillnaden uttrycks i procent av en standardvikt på 30 kg.
- Pälspoängssumma är summan av delpoängen för färg, lock, pälsår samt pälsmassans täckning av hud. Varje degenenskap kan tilldelas mellan 1 och 6 poäng och den maximala pälspoängssumman är 24.
- Relativ pälspoängssumma, som är skillnaden mellan lammets pälspoängssumma och medeltalet för mönstrade lamm i besättningen av samma kön. Skillnaden uttrycks i procent av en standardpoängssumma på 13.
- Helhetspoäng, som är en poäng mellan 1 och 6 och ger en totalbedömning av pälsens färg, lock, hårkvalité, och täckning.
- Lamindex används som underlag för att välja ut tackor och baggar till liv inom besättningen. Lamindexet bygger på lammets och kullsyskonens relativa vikt, moderns fruktsamhet och för gotlandsfåren även lammets och kullsyskonens relativa pälspoängssumma.

Med hjälp av resultatredovisningen kan urvalet av livlamm göras. Riksbedömningen genomförs i varje län för att få en enhetlig bedömning av bra baggar och är även ämnad att vara ett riktmärke för mönstrare i alla delar av landet. Bedömningen görs av en riksdomare med avseende på baggens kroppsform samt päls- och ullkvalité. De resultatredovisningar som fås genom Fårkontrollen kan antingen registreras manuellt eller i dataprogram. På Elitlamms hemsida (Elitlamm, 2010) finns dataprogram med funktioner för registrering av djur, lamning, vägning, mönstring och slakt tillgängliga. Dataprogrammen finns i olika versioner vilket ger fårägaren möjlighet att välja program efter intresse och fårverksamhet. Elitlamm Avel & Produktion är det mest omfattande programmet. Där ingår det officiella härstamningsregistret för får. Till detta register kopplas avelsvärderingen och djuren måste vara registrerade i härstamningsregister för att få härstamningsbevis. Elitlamm AvelMini är anpassad för dem som vill rapportera härstamning och mönstring, men inte har behov av ett komplett fårdataprogram. Elitlamm Produktion är ett komplett fårdataprogram utan det officiella härstamningsregistret. De generella avelsmålen för de svenska fårraserna är större kullstorlekar, ökad lammtillväxt, bättre slaktkropps-kvalité, bättre modersegenskaper, lätta lamningar, motståndskraft mot sjukdomar samt bra päls- och ullkvalité. Dessutom finns det ytterligare andra avelsmål, som kan vara olika för de olika fårraserna. För en del raser tas till exempel behorning med som en egenskap i avelsmålen. Hur väl dessa egenskaper utvecklas genom avel styrs av ekonomiska, etiska och andra samhällseliga aspekter (Näsholm, 2005).

## Svenska fårraser

I Sverige finns ett relativt stort antal fårraser med förhållandevis få individer (Näsholm, 2007a) och de flesta besättningarna är små. Nedan följer några exempel på fårraser i Sverige:

- Texelfåret kommer från Holland från början men har under åren korsats med olika engelska raser. Rasen har ett högt slaktutbyte och en god köttansättning. I avelskontrollen 2008 registrerades 2258 tackor av rasen.
- Gotlandsfåret är den ras i Sverige som har flest registrerade tackor i fårkontrollen med 16468 tackor. Rasen har sitt ursprung i det gotländska utgångsfåret som genom urval för storlek och pälskvalitet blivit en effektiv ras för produktion av kött och pälskinn.
- Det svenska finullsfåret har sitt ursprung i det nordeuropeiska, kortsvansade lantrasfåret och är numera en utrotningshotad ras. Tackorna har hög mjölkavkastning, goda modersegenskaper samt en mycket hög fruktsamhet. Trots rasens eftertraktade ull fanns det bara 4573 tackor registrerade 2008.
- Dorset är en gammal engelsk kött-ras som oftast korsas in i andra raser eftersom de kan bli brunstiga året om. I Sverige korsas man dorset med bland annat finull eller gotlandsfår för att få bra moderdjur i systematiska korsningsprogram. I avelskontrollen 2008 registrerades 382 tackor av rasen i Sverige.

## Inavel

Av de 25 största raserna i Sverige är det 14 raser som har färre än 300 tackor registrerade i avelskontrollen. Även några av de viktigare raserna som till exempel dorset och finull består av ett litet antal individer (Näsholm, 2007a). Små besättningar och få individer inom en ras ökar risken för höjd inavelsgrad. Inavel uppstår när nära släktingar paras (Danell, 2007a). De faktorer som påverkar inavelsgraden mest är antalet avelsdjur och hur de används. I Sverige där det finns

många små fårpopulationer är risken för en förhöjd grad av inavel relativt stor. Detta gäller dock främst om fårägarna väljer att inte arbeta mot denna risk. Ett exempel där inavelsgraden kan öka snabbt är när fårägaren använder samma avelsbagge varje år. En måttlig ökning av inavelsgraden kan motverkas av ett naturligt urval för ökad överlevnad och fortplantningsförmåga (Näsholm, 2005). Om inavelsgraden däremot ökar snabbt finns det en risk för inavelsdepression. Inavelsdepression kan innebära att egenskaper som överlevnad, fruktsamhet och hållbarhet försämras hos individerna (Danell, 2007a). I ett examensarbete om inavelsgrad hos svenska texelfår av Månsson (1999) konstaterades att varken antalet inavlade individer eller inavelsgraden i populationen var alarmerande. Men författaren menade ändå att ett fåtal besättningar riskerade ett lågt produktionsresultat på grund av inavel.

## Honlig och hanlig reproduktion

### Tackan

I länder med tempererat klimat, som till exempel i Sverige, är fåren säsongsmässigt polyöstrala (Hafez & Hafez, 2000; Söderquist 2007a). Detta innebär att tackorna visar brunst vid upprepade tillfällen under en årstidsbunden period varje år. När sommaren går mot höst och dagarna blir kortare ökar mängden melatonin i blodet. Melatonin är ett hormon som bildas i *Corpus pineale* (tallkottkörteln eller epifysen) och som ökar i takt med kortare dagsljuslängd. Vid rätt mängd melatonin triggas brunsten igång hos tackorna. Tidpunkten för brunstens början varierar från år till år och regleras, förutom av mängden dagsljus även av faktorer som klimat, tackans ålder och ras. I länder där dagslängden inte ändras så markant kommer fåren i brunst året om, förutsatt att det finns tillräckligt med näring (Hafez och Hafez, 2000). I Sverige korsas raser in som inte är säsongsmässigt polyöstrala för att korsningstäckorna ska kunna få lamningar året om. Ett exempel är dorset som är en viktig ras för produktion av slaktlamm året runt. En del dorsettackor kan lamma tre gånger på två år (Fåravelsförbundet, 2008).

Första brunsten sker vid 5-7 månaders ålder och längden på brunstcykeln varierar mellan 14-19 dagar. Själva brunsten, som är när den naturliga parningen sker, varar ca två dygn men tenderar att bli kortare när en bagge är närvarande. Ägglossningen sker ca 30-36 timmar efter brunstens början. Mängden ägg vid ägglossningen (ägglossningsgraden) varierar stort mellan ras och ålder. Tackan går dräktig ca 150 dagar (Hafez och Hafez, 2000; Söderquist 2007a).

### Baggen

En bagge blir könsmogen vid 4-6 månaders ålder. Baggarna har ingen strikt parningssäsong men spermakvaliteten tenderar att vara bättre under den period när tackorna normalt visar brunst (Hafez och Hafez, 2000; Söderquist 2007a). Måttet på baggens pungomkrets ger en bra uppfattning om baggens potentiella spermaproduktionsförmåga. Baggarna med stora testiklar tenderar att få döttrar som blir könsmogna förhållandevis tidigt. Även antalet ägg per ägglossning är högre för dessa tackor än döttrar till baggar med mindre testiklar (Braun et al., 1995). I en undersökning gjord av Söderquist och Hultèn (2006) tog de fram rekommendationer för storleken av pungen för avelsbaggar inom rasen gotlandsfår. Pungomkretsen hos ungbaggar yngre än 5,5 månader med en kroppsvikt under 50 kg bör vara minst 26 cm. För mogna baggar oberoende av ålder och vikt bör omkretsen på pungen vara minst 28 cm för att de ska användas i avel.

## Flushing

En strategi som används för att öka antalet ägg vid ägglossningen är att stödutfodra tackorna under betäckningsperioden. Detta kallas för flushing (Eggertsen, 2007). Henderson (1990) menar dock att de bästa resultaten fås om tackorna hålls med den mängd näring de behöver för att hålla medelgott hull. Bra hullbeskrivningar går att få tag på i de flesta färböckerna. Vid svält av tackorna innan eller under dräktighetsperioden blir oftast antalet lamm per tacka lägre än normalt. Samma sak gäller om tackorna utfodras så att de blir feta. Hafez och Hafez (2000) skriver att stödutfodring med lupiner kan öka ägglossningsgraden hos merinofår. En annan viktig sak att tänka på under tackornas dräktighet är att de inte ska stressas i onödan (Söderquist, 2007b). Därför bör klippning av fåren ske innan befruktning. Även ett tillskott av vitaminer och mineraler kan ges.

## Brunstkontroll

Enligt Henderson (1990) är det svårt att upptäcka om en tacka är i brunst. För att lättare se brunst hos tackor används en bagge. Evans och Maxwell (1987) menar på att det kan vare en fertil bagge eller en så kallad teaserbagge. En teaserbagge används oftast för brunstkontroll, till exempel vid inseminering men även för brunstsynkronisering. En teaserbagge är steriliserad och kan således inte befrukta tackan. Han har kvar sina testiklar samt utsöndrar feromoner (Evans och Maxwell, 1987). Om tackan är i brunst går hon fram till baggen för att bli betäckt. Ibland viftar tackan även energiskt på svansen. Unga tackor visar dock sällan några av dessa tecken och kan till och med gå ur brunst utan att de blivit betäckta. Att de unga tackorna inte blir betäckta, när naturlig betäckning med en bagge används, är ofta på grund av konkurrens med äldre tackor (Henderson, 1990).

## Brunstsynkronisering

I många besättningar brunstsynkroniseras tackorna för att lamningarna ska sammanfalla för hela flocken. När alla tackorna lammar mer eller mindre samtidigt minskas risken för att lamningar sker oövervakade. Om det finns någon närvarande vid lamningarna kan skador och dödlighet på lamm och tacka förhindras i högre grad. Brunstsynkronisering kan även användas för att styra lamningarna till vissa tider på året så att slakten kan ske när det är extra lönsamt att sälja köttet. Henderson (1990) förklarar i sin bok två alternativ för brunstsynkronisering, användning av teaserbaggas respektive användning av hormonbehandlade vaginaltamponger.

Hos en steriliserad bagge är en del från varje sädesledare borttagen så att inte spermier kan blanda sig med sädesvätskan. Om testiklarna är intakta produceras fortfarande de hanliga könshormonerna, vilket betyder att baggen är lika villig att betäcka som innan ingreppet (Evans och Maxwell, 1987). Ej kastade baggas utsöndrar feromoner från sitt ullvax. Feromoner får tackor att komma i brunst. Inom en halvtimme efter att baggen har introducerats till tackorna börjar de att producera de hormoner som aktiverar ägglossningen. Dock krävs det att tackorna inte hört, sett eller framför allt känt doften av en bagge på minst 4-6 veckor. Det är dessutom viktigt att baggen inte introduceras allt för tidigt innan brunstsäsongen utan ca 3-4 veckor innan. Avsikten med denna introduktion är att så många tackor som möjligt ska ha ägglossning inom ett par dagar. Vid denna ägglossning visar dock tackorna inga tecken på att de är i brunst, vilket gör att de oftast inte blir betäckta av baggen vid denna tidpunkt. Sjutton dagar efter denna "tysta brunst" eller ca 3 veckor efter introduktionen av baggen kommer de flesta av tackorna i brunst

igen och de visar då de vanliga brunsttecknen för baggen. Ett fåtal tackor får ”tyst brunst” två gånger. Den andra ”tysta brunsten” sker en vecka efter den första. Detta leder till att dessa tackor visar de vanliga brunsttecknen för baggen först fyra veckor efter introduktionen av baggen. Istället för att använda sig av en vanlig bagge eller en teaserbagge kan en kastrerad bagge behandlad med testosteron användas (Henderson, 1990).

Användning av hormonbehandlade vaginaltamponger i samband med AI ger sämre resultat än brunstsynkronisering med teaserbagge. Dessutom rekommenderar Svenska Fåravelsförbundet att hormoner för brunstsynkronisering inte bör användas (Söderquist, 2007b). Vaginaltampongerna är impregnerade med syntetiskt progesteron. När tampongen applicerats i vaginan på tackan utsöndras progesteronpreparatet genom vaginans väggar ut till blodomloppet. Detta medför att tackan inte kan komma i brunst förrän tampongen tagits ut. Eftersom tampongerna tas ut samtidigt på alla tackor fås en synkroniserad brunst. Tampongerna fungerar så länge de används på tackor som är i sin normala brunstperiod. Utanför brunstsäsong måste även ett follikelstimulerande hormon ges till tackorna. Detta hormon, som finns tillgänglig i produkten ”pregnant mare serum gonadotropin” eller PMSG, ges i samband med att tampongen tas ut. Med denna metod kan synkroniserad lamning erhållas även under tider på året när tackorna normalt inte lammar (Henderson, 1990).

Tsiligianni et al. (2007) menar att en synkronisering av fårflorens lamningar ger en förkortad lammingsperiod, vilket kan öka välfärden i flocken och dessutom ge en ökad vinst. Experiment gjorda i Ungern visade att synkroniserade lamningar hos chiostackor kan erhållas genom användning av 1,5 mg dexamethasone 21-isonicotinate (DEX) på dag 146 efter insemination. Detta ger lamningar inom tre dagar. Eftersom alla tackor, genom denna synkronisering, lammar mer eller mindre samtidigt ges enligt författarna möjlighet till bättre omvårdnad av nyfödda lamm och deras mödrar. För att en synkronisering av lamningarna i en flock ska kunna ske krävs att tackorna är brunstsynkroniserade och att semin används.

## **Semin**

### **För- och nackdelar**

För att seminverksamheten ska återupptas i Sverige krävs enligt Danell (2007c) en samordnad ledning på nationell nivå som till exempel en seminorganisation. Förutom en organisation krävs det att seminstationer och distributionskanaler med mera etableras. Då det finns en organisation möjliggörs semin i Sverige med inhemska doser, vilket kan hålla kostnaderna nere. Kostnaderna för AI och naturlig betäckning påverkas av till exempel priset på spermadoser, priset för baggen samt antalet tackor i besättningen. Kostnaderna spelar en stor roll vid jämförelser mellan AI och naturlig betäckning men det finns även andra saker som måste tas i beaktande. Fördelar med insemination är bland annat (Evans och Maxwell, 1987; Foulley et al., 1990; Olesen, 1993):

- Ökat genetiskt framsteg eftersom de bästa baggarnas sperma kan spridas till fler besättningar
- Säkrare avelsvärderingar eftersom referensbaggar kan skapa kopplingar mellan besättningar och genom fler avkommor per bagge
- Möjlighet till intensivare selektion
- Bra möjligheter för transport och långtidsförvaring av genetiskt material tack vare utvecklingen av bra medium och frysmetoder



- Smittskyddskontroll tack vare frånvaron av närkontakt mellan tackorna och baggen
- Användning av bra genetiskt material från baggar som inte kan betäcka naturligt på grund av t.ex. ålder eller sjukdom
- Minskade foderkostnader samt ökade stallplatser då färre baggar behövs

Några nackdelar med insemination på får som tas upp av samma källor är bland annat:

- Ökad grad av inavel när de bästa baggarna används i allt för hög grad
- Arbetskrävande och förhållandevis kostsamt
- Fel information på semindoserna, på grund av mänskliga faktorer, vilket bland annat kan leda till en förhöjd inavelsgrad och svåra förlossningar

Varje fårproducent måste själv ställa sig frågan om det extra värdet på produkten motsvarar kostnaden för AI. Fårproducenter som väljer att använda ett avelsprogram där AI ingår kan enligt Evans och Maxwell (1987) mäta den avelsmässiga vinsten i ett kortsiktigt eller långsiktigt perspektiv. En kortsiktig förbättring kan ge en snabb vinst men ofta kan den monetära vinsten upptäckas först i ett långsiktigt perspektiv. Exempel på långsiktiga förbättringar är bland annat ökad ullmängd, högre mjölkproduktion och bättre slaktkropps kvalitet. Dock måste fårproducenten se till att deras förbättringsprogram följs upp och att nya åtgärder tas för att kontinuerligt förbättra fårens egenskaper. Om en fårproducent inte utvecklar sitt avelsprogram i takt med nya förändringar halkar besättningen snart efter. Detta leder ofta till att fårproducenten hamnar i ett underläge i förhållande till sina konkurrenter oavsett om AI eller naturlig betäckning används (Evans och Maxwell, 1987). Fårproducenter måste även undersöka om AI-användningen är lönsam för deras respektive marknader. Ett exempel på detta är enligt David (2008) användningen av AI tillsammans med hormonell behandling i Frankrike. Genom dessa två metoder kan tackornas lamningstillfälle anpassas till perioder när det är ekonomiskt gynnsamt med produktion av får mjölk (David, 2008).

### **Brunstkontroll och brunstsynchronisering vid användning av semin**

Det är många olika faktorer som påverkar dräktighetsresultaten vid AI. Vidare finns även många tekniker för att förbättra resultaten vid inseminering. Eftersom det kan vara väldigt svårt att se om en tacka är i brunst är det av högsta vikt att ha en bra brunstkontroll vid seminering av tackor. Vid brunstsynchronisering har semin en stor fördel eftersom befruktningen av alla tackor kan ske mer eller mindre samtidigt. Vid naturlig betäckning kan problem uppstå med att hålla det antal baggar som krävs. Möjligheten att använda bra fryst sperma är en fördel speciellt vid seminering utanför normal parningssäsong eftersom spermakvaliteten ofta är sämre under denna tidsperiod (Evans och Maxwell, 1987).

### **Insamling av sperma**

Evans och Maxwell (1987) beskriver två olika metoder som används för att samla in sperma från baggar. En av dessa metoder är elektroejakulation. Elektroejakulation innebär att baggen utsätts för korta intervall av elektrisk spänning rektalt. Denna metod är förbjuden i Sverige om baggen ej är under narkos och behandlingen utförs av en veterinär. Även ejakulatet är av sämre kvalitet än vid användning av en så kallad artificiell vagina. Om en artificiell vagina används vid uppsamling av spermia krävs närvara av tackor och träning av baggarna. Det senare tar tid och är en anledning till varför elektroejakulation ibland måste användas. För att baggen ska ejakulera i

den artificiella vaginan måste den hålla rätt temperatur samt rätt storlek. Det är även viktigt med rätt temperatur på glasbehållaren längs ut på attrappen eftersom det är i denna som ejakulatet kommer att samlas och förvaras. Temperaturen i attrappen bör vara ca 42-45°C och temperaturen i glasbehållaren ca 30-37°C. Vid insamling av ejakulatet tillåts baggen bestiga en tacka utan att befrukta henne. Istället styrs baggens penis in i den artificiella vaginan så att spermier hamnar där. Efter detta läggs den täckta glasbehållaren med ejakulatet i ett vattenbad som har temperaturen 30°C tills ejakulatet kan testas.

### **Bedömning av sperma**

Det utförs olika tester på baggarnas ejakulat för att se om kvalitén är tillräcklig. Nedan följer de kriterier som enligt Paulenz et al. (2005) måste uppfyllas för att en bagge ska bli godkänd som spermadonator.

- Volymen på ejakulatet ska vara minst 0,5 ml
- Makroskopiskt synlig aktivitet i ejakulatet
- Spermiekoncentration på minst  $3 \times 10^9$ /ml. Mäts med hjälp av en fotometer
- Progressiv spermamotilitet på minst 75 %. Kontrolleras i ett mikroskop med 200 gångers förstoring

Även en kontroll av spermiernas morfologi görs ibland och då i ett mikroskop med 400 gångers förstoring. Hygien vid hantering av spermadoser är viktigt att tänka på eftersom ejakulaten lätt kan bli kontaminerade. Reglerna ändras ofta tack vare nya forskningsresultat och kan variera stort mellan olika länder. En anledning till försiktighet vid inköp av spermadoser från andra länder är bland annat variationen av insemineringsmetoder. Det är möjligt att den insemineringsmetod som används i det land där sperman kommer från kräver mindre koncentration än den insemineringsmetod som används i mottagarlandet (Söderquist, 2007c).

### **Spädning av sperma**

I Sverige och Norge används ofta spädningvätskor baserade på mjölk och äggula. Enligt Gil et al. (2003) vill man idag komma bort från spädningvätskor innehållande animaliska produkter eftersom de produkterna utgör en viss risk för smittspridning. Dessa författare visade i ett experiment att spädningvätskan Bioexel som inte innehåller någon animalisk inblandning kan, när den späds på rätt sätt, användas som ett alternativ till vanlig mjölkbaserad spädningvätska. Dock är det den mjölkbaserade spädningvätskan, med en spermiekoncentration på  $150 \times 10^6$ , inseminerad vaginalt vid högbrunst som är den rekommenderade insemineringsmetoden i Norge (Paulenz et al., 2003).

### **Frysning och kylning av sperma**

Färsk sperma är enligt Söderquist (2010) enklare att hantera och ger bättre dräktighetsresultat än fryst sperma. Nackdelar med färsk sperma är att spermakvalitén sjunker efter ca 12 timmar. Detta leder till att sperman bör insemineras inom 12 timmar för bra resultat. Även transport och distribution försvaras på grund av denna tidsram. Det positiva med fryst sperma är möjligheten till enklare planering och att inseminering kan ske vid optimal tidpunkt för tackan. Även möjligheten till långtidsförvaring av sperma är en stor fördel. Det negativa med fryst sperma, förutom sämre dräktighetsresultat, är den höga kostnaden för all utrustning. Det är dessutom svårt att säga vilka utspädningsmedier och nedfrysningssmetoder som ger bäst resultat. För att

inseminering med fryst sperma ska ge ett bra resultat måste även upptiningsmetoden vara så bra som möjligt (Söderquist, 2010).

Förutom att de olika spädningvätskorna kräver olika tider för att frysas ned, på sådant sätt att så många spermier som möjligt överlever, används även olika rör eller tuber för spermadoserna. Enligt Nordstoga et al. (2008) kan man använda sig av franska mediumstrån på 0,5 ml och därmed hoppa över att koncentrera spermadoserna med hjälp av centrifugering. Det andra alternativet som beskrivs är ett så kallat ministrå som innehåller en dos på 0,25 ml som är mer koncentrerad. Dessa två strån är i stort likvärdiga enligt de experiment som hittills utförts. Förutom dessa aspekter måste även spermadoserna tinas upp på ett, för spermerna, skonsamt sätt. Detta är dock något som kan vara ett problem eftersom temperaturen där semineringen sker är närmare 0°C. Det är svårt att ha vattenbad som håller den temperatur som behövs för att doserna ska tina effektivt. Tidigare användes en tinningsprocedur, som innebar att doserna fick ligga i 70°C vatten i 8 sekunder. På grund av problemet med att hålla denna temperatur på vattnet samt risken att spermerna tar skada om temperaturen överstiger 70°C har forskning visat att bra resultat kan fås genom att tina doserna i 35°C i 15-20 sekunder (Nordstoga et al., 2008).

Enligt Olesen (1993) definieras den procent av tackor inom en besättning som inte kommer i brunst inom 25 dagar efter insemination som "non-return rate". "Non-return rate" kan användas som ett mått på hur effektiva olika seminmetoder är. Efter en undersökning av Wallin (2006) baserat på semineringar i hela Norge 2005 var "non-return rate" 74 % för färsk spermadoser och 63 % för frysta spermadoser. Den färsk spermados har en begränsad lagringstid vilket, på grund av den geografiska spridningen av de många små fårbesättningarna i Norge, gör användningen av fryst sperma till en mer praktisk metod (Paulenz et al., 2005).

### **Olika inseminationstekniker och deras för- respektive nackdelar**

Vid laparoskopisk insemination deponeras spermadosen i livmodern (uterus). Detta kallas för en blodig insemination eller inläggning eftersom en operation måste genomföras. Denna form av insemination ger bra lamningsresultat men är dyr och tidskrävande. I Sverige och Norge är av djurskyddsmässiga skäl blodiga inläggningar och därmed laparoskopisk insemination och även inläggning av embryon i tackor förbjudna (Paulenz et al., 2002). En icke blodig deposition av sperma i livmodern utvecklades i Norge men tekniken var komplicerad och tidskrävande att använda ute i fält (Andersen et al., 1973).

I Sverige och Norge används cervikal och vaginal insemination (Paulenz et al., 2002). Cervikal insemination (deposition i livmoderhalsen) utvecklades för både färsk och fryst sperma på 60-talet i Norge och förbättrades under 70-talet. Inseminationen sker med hjälp av en relativt komplicerad teknik där ett spekulum försett med en lampa används simultant med en inseminationspipett. Spermadosen läggs med hjälp av denna utrustning en liten bit in i livmoderhalsen. Anledning till att spermados inte kan läggas längre in i tackan är enligt Söderquist (2007a) att cervikalkanalen är starkt veckad. Denna teknik utförs av veterinärer, AI-tekniker eller speciellt tränade fårägare och är ofta dyr på grund av långa resor för seminören.

Vaginal insemination är billigare och dessutom lättare att använda. För denna metod krävs det enbart en inseminationspipett och att utövaren har ett godkänt intyg från Jordbruksverket. Inseminationstekniken brukar kallas för "a shot in the dark" eftersom spermadosen deponeras

blint i främre delen av tackans vagina. Spermadosen måste enligt Nordstoga et al. (2008) ha en sådan sammansättning att spermadosen hålls kvar vid inseminationspunkten. Om dosen inte hålls kvar sker ett så kallat återflöde. Om det blir ett återflöde finns risken att den mängd spermier som kommer igenom livmoderhalsen är för liten för att befruktning ska kunna ske. Paulenz et al. (2002) visade att denna metod ger ett tillfredställande resultat i förhållande till cervikal inseminering på norska tackor. I Norge föredras denna metod. Det är inte bara fördelaktigt för fårägaren med vaginal insemination utan djuren gynnas också eftersom metoden är förhållandevis snabb och stressnivån kan hållas låg (Söderquist, 2007b).

För att en djurhållare, eller en av denne anställd person, som endast seminerar i djurhållarens besättning, ska få ett intyg från Jordbruksverket krävs en kurs i seminteknik anordnad i enlighet med en av Jordbruksverket godkänd kursplan. Seminören ska även ha god kunskap om hygien och smittskydd så att spridning av smitta i verksamheten förhindras. En ansvarig veterinär måste finnas anknuten till seminverksamheten och en noggrann journalföring och rapportering ska uppehållas (Jordbruksverket, 2002). Enlig Söderquist (2007b) är journalföring och rapportering även viktig för fårägaren eftersom denne får möjlighet att följa upp och analysera sitt seminarresultat. En väl genomtänkt plan är också ett bra verktyg för att underlätta seminarbetet.

### **Faktorer som påverkar dräktighetsresultatet vid AI**

Dräktighetsresultaten hos tackor efter inseminering varierar mycket mellan olika fårgårdar. En av de största anledningarna till denna variation är otillräcklig brunstkontroll, vilket kan leda till att insemineringen sker vid ett suboptimalt tillfälle. Detta kan dock till viss del avhjälpas genom att insemineringen görs två gånger under högbrunst (Paulenz et al., 2003). Andra faktorer som påverkar dräktighetsresultaten vid AI är (Nordstoga et al., 2008, Paulenz et al., 2005, Söderquist, 2007c & Söderquist, 2008):

- Att inseminationen utförs av personer med olika erfarenheter av semin
- Tackans hull och utfodring
- Baggens spermakvalitet och antal spermier/AI-dos
- Hanteringen av sperman samt hygien vid hanteringen
- Spermadosens depositionsplats
- Uppföljning, rapportering samt planeringen av inseminationen

### **Kostnader**

Det är svårt att göra ekonomiska jämförelser mellan olika seminerings tekniker och naturlig betäckning eftersom information om kostnader och statistik med lammingsresultat vid olika tekniker är svår att hitta för svenska förhållanden. Nedan ges några exempel på kostnader vid naturlig betäckning och vid användande av semin.

Det lägsta inköpspriset för en avelsbagge är enligt Jansson (2010) 2 000 kronor, dock kan en bra avelsbagge kosta mellan 30 000-40 000 kronor på en baggauction. Antalet tackor som ett välutvecklat bagglamm kan betjäna vid fri betäckning är enligt Näsholm (2007b) upp till 30 stycken medan en vuxen bagge kan betjäna upp till 100 tackor. Utöver detta tillkommer kostnader för att hålla baggarna på gården.

Spermadoser från engelska suffolkbaggar anpassade för vaginal insemination kostade 500 kronor. I en svensk besättning, som använde denna sperma till sina tackor låg andelen dräktiga tackor på 60 %. För att insemineringen skulle ske vid optimalt tillfälle användes en teaserbagge (Carlsson, 2010).

Avgifter för semin i Sverige år 2000 redovisas i tabell 1 (Jansson, 2010). Lägsta debiteringen var för 5 doser och insemineringarna gjordes cervikalt av fårägarna.

Tabell 1. Lista över avgifter för semindoser 2000 (Jansson, 2010)

<b>Avgifter för år 2000 (exkl. moms)</b>	<b>brutto</b>	<b>netto</b>
Avgift per seminerad tacka med färsk sperma	120:-	80:-*
Avgift per omseminerad tacka med färsk sperma	100:-	60:-*
Avgift per dos djupfryst sperma från årets infrysning	130:-	90:-*
Avgift per dos djupfryst sperma från lager	85:-	45:-*
Frakt och expeditionsavgift för färsk sperma per sändningstillfälle	430:-	
Fraktavgift fryst sperma per sändningstillfälle		ca 1000:-
* Samtliga slakteriföreningar subventionerar semineringar med 40:- per dos.		

## Diskussion

Det finns många för- och nackdelar med semin. Ett exempel på en nackdel är risken för en ökad grad av inavel och ett exempel på en fördel är möjligheten till ett ökat genetiskt framsteg (Evans och Maxwell, 1987; Foulley et al., 1990; Olesen, 1993). Resultatet vid användning av semin är i hög grad beroende av fårägaren och dennes avelsmål samt avelsarbete. Fårägare som ser till att deras förbättringsprogram följs upp och att nya åtgärder tas för att kontinuerligt förbättra fårens egenskaper gynnas ofta positivt av semin (Evans och Maxwell, 1987). För en god lönsamhet är hög avkastning fördelaktigt och bra samt billiga metoder för att kunna öka avkastningen är viktigt för fårägarna. Nya kunskaper om fåravel och semin är viktiga eftersom små förändringar kan bidra till en ökad inkomst och lyfta fårnäringen även på andra plan. Ett exempel är bevarandet av gamla raser. Genom semin kan genetiskt material flyttas mellan besättningarna så att inavelsgraden inom dessa raser kan hållas nere.

Genom vaginal semination har det nu blivit förhållandevis billigt och enkelt att seminera. Denna metod bidrar även till att tackorna kan semineras snabbare och således utsätts tackorna för mindre stress. Detta är en viktig punkt, inte bara etiskt utan även ekonomiskt eftersom stress vid seminering i sig kan leda till lägre lammingsfrekvens (Söderquist, 2007b). Vaginal insemination ger sämre lammingsfrekvens än både cervikal och laparoskopisk insemination men är ändå den mest fördelaktiga metoden tack vara att den är enkel, snäll mot tackorna samt ekonomiskt fördelaktig. Idag finns många olika metoder för att tackorna ska lammas samtidigt. Några av dessa inriktar sig på att rubba tackornas hormonbalans genom användandet av syntetiska hormoner. Svenska Fåravelsförbundet avråder från användningen av hormoner för brunstsynchronisering. Dessutom ger dessa metoder sämre resultat än brunstsynchronisering med teaserbagge där tackornas hormonbalans rubbas naturligt (Söderquist, 2007b)

Norge har liknande struktur på sina fårbesättningar som Sverige. Besättningarna karaktäriseras av att vara små, med stora geografiska avstånd mellan (Näsholm, 2005; Paulenz et al., 2005). Även tillhandahållandet av spermadoser och semineringsmetoder är av samma typ i båda länder (Söderquist, 2007b). Eftersom resultaten av vaginal seminering varit tillfredsställande i Norge talar mycket för att bra resultat kan förväntas även i Sverige, om semin användningen ökar. För att kunna genomföra en ökad användning av semin i Sverige måste en organisation med bland annat seminstationer och distributionskanaler etableras. Ökad kunskap hos djurägare, rådgivare och veterinärer om hantering av sperma, inseminationsteknik, brunstsynchronisering, val av djurmateriel och utveckling av avelsprogram för olika fåraser är också viktigt för ett väl fungerande avelsarbete med utnyttjande av AI.

## Slutsats

För att semin ska kunna växa i Sverige behövs enligt Danell (2007c) en samordnad ledning på nationell nivå samt en seminstation. Genom detta kan semin ge ett ökat genetiskt framsteg och förbättra fårstammen. Genom en bra genbank ges även möjlighet att bevara raser som i dagsläget består av få individer. Brunstsynchronisering med hjälp av en teaserbagge i kombination med vaginal seminering med fryst eller färsk sperma ger bra resultat och är fördelaktig metodik både ur etisk samt ekonomisk synvinkel. I slutändan är det den ekonomiska situationen tillsammans med vad som är bäst för individerna i populationen som främst måste tas hänsyn till vid avel. Trots alla bra tekniker, metoder, avelsprogram med mera är det framförallt fårägaren själv som kan förändra resultaten mest. Eftersom en framgångsrik avel består av många små men viktiga moment är en bra planering fårägarens bästa vän (Söderquist, 2007b).

## Referenser

- Andersen Berg, K. 1999. Artificial insemination in sheep in Norway. In Proceedings of Centre for Reproductive Biology (CRB): Special symposium "Aspects of Ovine Reproduction" Volume 8. Edited by: Söderquist L, Forsberg M, Rodriguez-Martinez M, editors. Aspects of ovine reproduction. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. CRB report 8, 35–44.
- Andersen, K., Aamdal, J., Fougner, A.J. 1973. Intra-uterine and deep insemination with frozen semen in sheep. *Zuchthyg* 8, 113-118.
- Braun, W.F., Thompson, J.R., Ross, C.V. 1980 Preliminary report on ram scrotal circumference measurement. *Society for Theriogenology* 37, 109-113.
- Carlsson, L. Maj 2010. Personligt Meddelande. Fårägare i närheten av Stenungsund.
- Danell, Ö. 2007a. Anlag och arv. I: Får. Sjunde utgåvan, 28-43. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.
- Danell, Ö. 2007b. Hjälpmedel i avelsarbetet. I: Får. Sjunde utgåvan, 44-54. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.
- Danell, Ö. 2007c. Fortplantning. I: Får. Sjunde utgåvan, 54-61. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.
- David, I., Robert-Granié, C., Manfredi, E., Lagriffoul, G., Bodin, L. 2008. Environmental and genetic variation factors of artificial insemination success in French dairy sheep. *Animal* 2:7, 979-986.
- Eggertsen, J. 2007. Foderbehov under olika perioder. I: Får. Sjunde utgåvan, 85-88. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.

- Elitlamm. April 2010. <http://www.elitlamm.com>
- Engström, F. 2005. Naturlig brunstsynchronisering och semin i Norge. *Fårhälsonytt* 3, 12-13.
- Evans, G., Maxwell, WMC. 1987. Salamon`s artificial insemination of sheep and goat. Butterworths. National library of Australia.
- Foulley, J.L., Bouix, J., Goffinet, B., Elsen, M.J. 1990. Connectedness in genetic evaluation. In: *Avances in statistical methods for genetic improvement of livestock* (eds. Gianola, D., Hammond, K), 277-308. Springer Verlag, Heidelberg.
- Fåravelsförbundet. December 2008.  
<http://www.faravelsforbundet.com/index.php/fakta/raser/farraser/178-dorset>
- Gil, J., Lundeheim, N., Söderquist, L., RodrigueZ-Martinez, H. 2003. Influence of extender, temperature, and addition of glycerol on post-thaw sperm parameters in ram semen. *Theriogenology* 59, 1241-1255.
- Gjerdrem, T. 1969. Some attempts to increase the efficiency of sheep selection. *Acta Agricultura Scandinavica* 19, 116-126.
- Hafez, E.S.E., Hafez, B. 2000. Sheep and goats. In: *Reproduction in farm animals. Seventh edition.* (ed. D. Balado), 172-181. Library of Congress. United States of America.
- Henderson, D.C. 1990. *The veterinary book for sheep farmers*, 35-134. Farming press books. United Kingdom.
- Jansson, L. Maj 2010. Personligt meddelande. *Husdjursagronom. Elitlamm Avel*
- Jordbruksverket. Februari 2002. Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1999:114) om seminverksamhet med får och get. Statens jordbruksverks författningssamling, ISSN 1102-0970.
- Lammproducenterna. Mars 2010.  
<http://www.lammproducenterna.org/MarknadAvel/SeminBaggar/tabid/567/language/sv-SE/Default.aspx>
- Månsson, O. 1999. Inavelsgården hos svenska texelfår samt avelsvärdering av slaktkroppsegenskaper hos lamm av olika raser. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjursgenetik, Examensarbete.
- Nordstoga, A.B., Söderquist, L., Ådnøy, T., Paulenz, H. 2009. Effect of different packages and freezing/thawing protocols on fertility of ram semen. *Reproduction in Domestic Animals* 44(3), 527-531.
- Näsholm, A. 2005. Avel med får. *Fårhälsonytt* 3, 9-11.
- Näsholm, A. 2007a. *Fårraser i Sverige. I: Får. Sjunde utgåvan*, 20-27. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.
- Näsholm, A. 2007b. *Köp och försäljning av avelsdjur. I: Får. Sjunde utgåvan*, 58-61. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.
- Olesen, I. 1993. Effects of cervical insemination with frozen semen on fertility and litter size of Norwegian sheep. *Livestock Production Science* 37, 169-184.
- Paulenz, H., Söderquist, L., Ådnøy, T., Fossen, O.H., Andersen Berg, K. 2003. Effect of milk- and TRIS-based extenders on the fertility of sheep inseminated vaginally once or twice with liquid semen. *Theriogenology* 60, 759-766.

- Paulenz, H., Söderquist, L., Ådnøy, T., Nordstoga, A.B., Andersen Berg, K. 2005. Effect of vaginal and cervical deposition of semen on the fertility of sheep inseminated with frozen-thawed semen. *Veterinary Record* 156, 372-375.
- Paulenz, H., Ådnøy, T., Fossen, O.H., Söderquist, L., Andersen Berg, K. 2002. Effect of deposition site and sperm number on fertility in sheep inseminated with liquid semen. *Veterinary Record* 150, 299-302.
- Paulenz, H., Ådnøy, T., Söderquist, L. 2007. Comparison of fertility results after vaginal insemination using different thawing procedures and packages for frozen ram semen. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49:26.
- Söderquist, L. 2007a. Brunst, befruktning och fosterutveckling. *Fårhålsnytt* 1, 19-23.
- Söderquist, L. 2007b. Artificiell Insemination. *Fårhålsnytt* 2, 8-15.
- Söderquist, L. 2007c. Artificiell insemination, del 1: Många faktorer påvirker dræktighetsresultaten. *Djurhålsnytt*, 13-15.
- Söderquist, L. 2008. Artificiell insemination, del 2: Brunstkontrollera 2-3 gånger per dag. *Djurhålsnytt* 1, 14-16.
- Söderquist, L. Februari 2010. Personligt meddelande. Leg veterinär, SLU.
- Söderquist, L., Hultèn, F. 2006. Normal values for the Scrotal circumference in rams of Gotlandic breed. *Reproduction in Domestic Animals* 41, 61-62.
- Tsiligianni, T., Ntovolou, E., Amiridis, GS. 2007. Synchronisation of lambing with low doses of dexamethasone in Chios ewes – short communication. *Acta Veterinaria Hungarica* 56(3), 393-397.
- Wallin, E. 2006. Tilslaget med fossen saed er på tur oppover igjen. *Sau og Geit* 59(3), 56-57.