



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Embryotransfer, en framtid för svensk fårnäring?

Elinor Asp Tauni

*Uppsala
2017*

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

Delnummer i serien: 2017:2

Embryotransfer, en framtid för svensk fårnäring?

Embryo transfer, a future for the Swedish sheep industry?

Elinor Asp Tauni

Handledare: Jens Jung, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator: Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsa

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2017

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

Delnummer i serie: 2017:2

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: embryotransfer, MOET, får, Sverige, import

Key words: embryo transfer, MOET, sheep, Sweden, import

Sveriges lantbruksuniversitet

Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning	3
Material och metoder	3
Litteraturoversikt.....	3
<i>Embryotransfer</i>	<i>3</i>
Hormonbehandling	4
Uttag av embryo.....	4
Tvättning av embryo	5
Transfer av embryo	5
Metoder under utveckling	5
Smittorisker	6
<i>Fårnäring i Sverige</i>	<i>6</i>
Olika raser i Sverige.....	7
Svensk lagstiftning	7
Diskussion	8
<i>Etik.....</i>	<i>8</i>
<i>Föreskriftsändring</i>	<i>8</i>
<i>Användningsområden</i>	<i>9</i>
<i>Slutsats</i>	<i>10</i>
Litteraturförteckning	11

SAMMANFATTNING

Embryotransfer innebär att ett embryo överförs från en donator till en mottagare. Denna teknik gör att man kan öka antalet avkommor från ett moderdjur och vid import kan transporten av levande djur undvikas och ett högre smittskydd nås. Tekniken har funnits under flera årtionden, men det är först de senaste åren som den börjat få ett genomslag inom fårnäringen. Det beror delvis på att det i motsats till kor krävs ett operativt ingrepp för både uttag och transfer av embryo. Orsaken är att får har en komplex utformning av cervix (livmoderhalsen) som gör den svår att penetrera med pipett, samt att rektal manipulation inte är möjligt på grund av deras ringa storlek. En icke operativ teknik är dock under utveckling. Enligt den svenska djurskyddslagen måste ett operativt ingrepp på djur motiveras med ett veterinärmedicinskt skäl, vilket gör embryotransfer hos får olagligt. Det finns dock möjlighet att söka dispens från Jordbruksverket vilket har beviljats några gånger i Sverige där embryotransfer medfört ett alternativ till import av levande djur. Första gången det utfördes var 2010 vid import av Dorperfåret.

Syftet med denna litteraturstudie är att utreda användningsområdet för embryotransfer hos får i Sverige och hur det skulle påverka de olika raserna. Tillgängliga tekniker kommer kort förklaras för klargöra om embryotransfer kan användas i enlighet med svensk lagstiftning. Även eventuella negativa aspekter kommer tas upp och etiska dilemman diskuteras.

Den mest använda metoden är MOET (Multiple Ovulatory Embryo Transfer). Det innebär att donatortackan hormonbehandlas för att släppa så många ägg som möjligt som sedan befruktas via artificiell insemination eller naturlig betäckning. Uttag av embryona sker antingen via laparotomi (bukingrepp) eller laparoskopi (titthålskirurgi) och embryon kan antingen frysas ner eller överföras direkt till mottagaren. Efter uttaget av embryon tvättas de enligt ett protokoll skrivet av International Embryo Transfer Society (IETS). Detta medför att många patogener avlägsnas eller inaktiveras vilket gör embryotransfer till en bra metod i smittskyddssynpunkt. För att donatorn och recipienten ska vara i samma tidpunkt av brunstcykeln hormonbehandlas båda. För transfer av embryo är semi-laparoskopi en vanlig metod där ett laparoskop används för lokalisering av livmoderhornet som sedan lyfts upp genom ett litet snitt i bukväggen. Där injiceras embryon.

I Sverige finns ett flertal i grunden importerade raser med få individer som skulle kunna dra stor nytta av embryotransfer för import av nytt avelsmaterial. De svenska lantraserna gynnas inte på samma sätt av tekniken, men den kan användas i bevarandearbetet. Studier visar även att embryotransfer kan ge ett snabbare avelsframsteg jämfört med artificiell insemination och naturlig betäckning, men frågan är om det etiskt sett är ett tillräckligt skäl för användningen. Det etiska dilemmat diskuteras inom näringen och det finns även en oro att konsumenternas förtroende kan sänkas.

SUMMARY

Embryo transfer is a technique where an embryo is transferred from a donator to a recipient. It offers a possibility to enhance the number of offspring from a single ewe as well as a higher level of disease control when importing animals and the possibility to avoid long transports of live animals. The technique has been known for several decades, but the usage within the sheep industry has been low until the last couple of years. One reason is that contrary to cows a surgical procedure is required, both for the retrieving and transfer of embryos. The cause is the complex formation of the sheep cervix and the impossibility of rectal manipulation due to their small size. The Swedish Animal welfare act states that a surgical procedure on animals should always be motivated by veterinary medical reasoning, causing the embryo transfer of sheep to be illegal. There is a possibility to apply for exception by the Swedish Board of Agriculture, which has been approved a few times in Sweden when embryo transfer has been an alternative to the import of live animals. The import of the Dorper 2010 was the first time embryo transfer has been performed on sheep in Sweden.

The purpose of this literature study is to define the possible field of usage of embryo transfer of sheep in Sweden. I will also describe the different techniques and evaluate if it can be performed without violating Swedish law. Any possible negative effects as well as ethics is subject to discussion.

The main method used is MOET (Multiple Ovulatory Embryo Transfer). Also referred to as flushing, the donator ewe is treated with hormones to release as many eggs as possible. The eggs are fertilized naturally or by artificial insemination. Either laparotomy or laparoscopy is used to retrieve the embryos which can be transferred directly or vitrified. After retrieval embryos must be washed following a protocol written by International Embryo Transfer Society (IETS). During the washing process, many pathogens are removed or inactivated, making embryo transfer a good method in terms of disease control. To synchronise their estrus, both recipient and donator are treated by hormones. A common method for transfer of embryo is the semi-laparoscopic. The uterus horn is localised by laparoscopy and then accessed through a small incision in the abdominal wall. The embryos are then injected in the upper third of the uterus horn.

Several breeds in Sweden are imported and are of small populations, for which the use of embryo transfer to import new genetic material could be beneficial. However, this technique is not equally beneficial for Swedish native breeds. But it is still possible to use in the preservation of such. Studies show that embryo transfer can give a faster genetic improvement compared to artificial insemination or natural breeding, but ethically it is hard to motivate embryo transfer for that purpose only. The ethical dilemma of the practice is discussed by the industry and some are worried the trust of the consumers could be at risk.

INLEDNING

Den första framgångsrika embryotransfern hos får *in vivo* rapporterades redan 1934 (Warwick *et al.*, 1934) och tekniken har utvecklats mycket sedan dess. Embryotransfer på kor sker i många europeiska länder, framförallt hos mjölkkor, men på får är användningen inte i närheten lika utbredd (Mikkola, 2015). Det beror delvis på grund av att deras ringa storlek medför att man ej kan manipulera rektalt och för att fårens utformning av cervix (livmoderhalsen) försvårar passage av en kateter. Det medför att det inte finns någon kommersiellt använd metod som inte innefattar ett operativt ingrepp (Halbert *et al.*, 1990). Enligt svensk djurskyddslag (SFS 1988:534) får inte operativa ingrepp utföras på djur utan veterinärmedicinska skäl. Embryotransfer hos får har därför endast utförts ett fåtal gånger i Sverige där frysta embryo importerats, första gången 2010 på dispens utfärdad av Jordbruksverket (Rääf, 2010). Den senaste tiden har dock en stor ökning av embryotransfer hos får skett i Europa, främst i Storbritannien. Från år 2014 till 2015 ökade användningen tiofaldigt (Mikkola, 2015), och ett ökat intresse har setts även i Sverige då fler företag sökt dispens än tidigare år (Frennemark, 2016).

Syftet med denna litteraturstudie är att utreda användningsområdet för embryotransfer hos får i Sverige och hur det skulle påverka de olika raserna. Tillgängliga tekniker kommer kort förklaras för klargöra om embryotransfer kan användas i enlighet med svensk lagstiftning. Även eventuella negativa aspekter kommer tas upp och etiska dilemman diskuteras.

MATERIAL OCH METODER

Litteraturen till studien erhöles via sökning i databaserna Web of Science, Primo och Google Scholar. Först gjordes en bred sökning med sökorden (embryo transfer OR MOET) AND (sheep OR ovine OR ewe) och sedan mer specificerade sökningar där dessa kombinerades med andra sökord, exempelvis "laparoscopy", "breeding", "scrapie" eller "FSH". Även reviewartiklar användes för att få en överblick av ämnet samt deras referenser. Det finns en stor mängd forskning och mycket tid fick läggas på att hitta de mer relevanta och tillförlitliga studierna.

Jordbruksverkets hemsida användes för att finna information om svensk fårnäring och de lagar och föreskrifter som berör embryotransfer. Även nyhetsartiklar lästes för att få en blick av opinionen och annan information.

LITTERATURÖVERSIKT

Embryotransfer

Embryotransfer är en teknik där embryo överförs från en donatortacka till en mottagartacka. En vanlig metod är MOET (Multiple Ovulatory Embryo Transfer) där donatortackan hormonbehandlas för att släppa många ägg som efter befruktning överförs till flera mottagare (González-Bulnes *et al.*, 2004). Detta kan öka antalet avkommor från bra avelstackor och ge ett snabbare avelsframsteg (Granleese *et al.*, 2015) samt möjliggör import och export av avelsmaterial utan transport av levande djur (Wrathall *et al.*, 2004). Får har en komplex utformning av cervix som försvårar passage av pipett. Det finns bland annat veck i vaginan som

kan dölja cervix öppning, samt ringar i cervix som helt kan förhindra passage. Ringarnas antal, utformning och mellanrum skiljer sig dessutom individuellt mellan tackor (Halbert *et al.*, 1990). För att undvika den svåra passagen av cervix används kirurgiska ingrepp för embryotransfer hos får, laparotomi (bukingrepp) eller laparoskopi (titthålsoperation) (Loi *et al.*, 1998). Laparoskopi är mindre invasiv och minskar risk för adhesioner som kan bildas efter en laparotomi. Adhesioner kan minska tackans fertilitet samt försvåra nya ingrepp (McKelvey *et al.*, 1986). En transcervikal non-invasiv metod är under utveckling, men används inte kommersiellt (Fonseca *et al.*, 2016).

Det är viktigt att välja ut rätt djur inför en embryotransfer och se till att de uppfyller kraven i lagstiftningen. Donortackan ska ha bra genetiska egenskaper och recipienten ska vara i god allmän kondition. Man måste även ta hänsyn till embryots förväntade utveckling för att utesluta risk för förlossningskomplikationer (SJVFS 2010:12).

Hormonbehandling

Under embryotransfer används ett flertal olika hormonbehandlingar. Donatorn får hormoner för att inducera brunst och öka äggnedsläppet, och hos recipienten behöver ägglossning induceras. Även brunsten måste synkroniseras mellan donator och mottagare. Donatorn behandlas vanligtvis med ett intravaginalt progesteroninlägg och sedan injektioner av FSH (follikelstimulerande hormon) under de sista dagarna. Resultaten är dock varierande och beror både på administrationen av hormoner och tackan (ålder, näringsstatus, ras och brunst) (González-Bulnes *et al.*, 2004). För att synkronisera mottagaren med donatorn behandlas även den med ett intravaginalt progesteroninlägg i 14 dagar. Den kan även ges PMSG (pregnant mare serum gonadotropin) vid tidpunkten för borttagandet av inlägget. Det är viktigt att behandlingen startar samtidigt som donatorn för att synkronisera brunstcykeln (Gibbons & Cueto, 2011). Fertilisering av donatorn kan ske både naturligt och via artificiell insemination med färsk eller frusen sperma (Bari *et al.*, 1999).

Uttag av embryo

McKelvey *et al.* (1986) har utvecklat en laparoskopisk metod som jämfört med laparotomi innebär en något lägre embryo recovery rate (erhållna embryon/antal gulkroppar), men som har fördelen att den är mindre invasiv och adhesionsbildning undviks. Laparotomi är dock fortfarande en vanlig metod för uttag av embryo, där livmodern samt ägglödare friläggs via ett snitt längs linea alba. Embryona samlas vanligen 6–7 dagar efter den inducerade brunsten i morula- blastocyststadiet (Loi *et al.*, 1998). Bari *et al.* (2003) fann dock ingen signifikant skillnad i överlevnad mellan embryo insamlade dag 5 eller 6. Däremot kunde ökad överlevnad ses hos snabbt utvecklade embryon som nått blastocyststadiet redan dag 5. Anledningar till att man samlar dem vid denna tidpunkt är att embryona befinner sig i livmoderhornets övre tredjedel, har en zona pellucida som behövs som en skyddsbarriär, samt att frysning görs i morula- eller blastocyststadiet (Gibbons & Cueto, 2011).

Vid både laparotomi och laparoskopi måste tackan svältas för att förberedas för anestesi. Hon placeras sedan på rygg i en 45 gradig vinkel med huvudet neråt för att de inre organen ska vara mindre i vägen. Magen rakas och tvättas (Gibbons & Cueto, 2011). För en laparoskopisk

samling läggs två snitt ca 2 cm från linea alba på var sida, 10 cm från juvret. Snitten används för endoskop samt griptänger. För att öka sikten kan man blåsa in koldioxidgas i bukhålan. Det första man gör är att räkna antalet gulkroppar för att bedöma ägglossningen. Detta används för att beräkna embryo recovery rate genom att dividera antal samlade embryon med antal gulkroppar. Ett tredje snitt läggs 5 cm fram på mittlinjen och från det görs ett 0,25 cm långt snitt in i uterus lumen, där man fäster en foley kateter med hjälp av en blåsa. I en intravenös kateter som placerats nära äggledarens mynning i uterus, spolats en vätska som tar med sig embryo och via den andra katetern samlas detta upp. Efter uppsamling kan såren snabbt slutas med agraffer (McKelvey *et al.*, 1986).

Tvättning av embryo

Enligt Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2010:12) måste sedan embryon tvättas i enlighet med International Embryo Transfer Societys (IETS) handbok. Endast embryon från samma donator får tvättas samtidigt. Varje embryo ska tvättas minst tio gånger i en speciell vätska som ska bytas och spädas 100-faldigt mellan varje tvätt. Tillsats av antibiotika i tvättvätskan är tillåtet. En steril mikropipett ska användas för att överföra embryon mellan lösningarna. Zona pellucida ska vara intakt både före och efter tvätt. Efter sista tvätten ska detta kontrolleras samt att den är fri från vidhäftande material, med en mikroskopisk undersökning på minst femtio gångers förstoring.

Transfer av embryo

En två-håls laparoskopisk metod för intrauterin deposition av embryo beskrevs först av Schiewe *et al.* (1984). Det är en liknande procedur som uttag av embryon. Även här placeras tackan på rygg i en 45gradig vinkel för ingreppet, men snitten läggs längs med linea alba mellan juvret och naveln. Fördelen med en laparoskopisk metod framför kirurgisk laparotomi är även här minskad risk för adhesioner (Vrisman *et al.*, 2014). Även en kombinerad semi-laparoskopisk teknik finns. Livmoderhornet lokaliseras och visualiseras med hjälp av laparoscopi, och sedan läggs ett 1 cm långt snitt där en bit av livmoderhornet kan lyftas upp. Embryona injiceras sedan i den dorsala sidan av livmoderhornets övre tredjedel (Gibbons & Cueto, 2011).

Innan överföring klassas embryon morfologiskt in i fyra grupper enligt manual från IETS där klass 1 räknas som excellent. Bari *et al.* (2003) fann inga signifikanta skillnader i överlevnad mellan klass 1 och 2, men högre överlevnad jämfört med klass 3 och 4.

Metoder under utveckling

En icke-kirurgisk samling av embryo (NSER) från får lyckades redan för 30 år sedan (Coonrod *et al.*, 1986). Hos get har man nått stora framgångar men hos får är det den komplexa anatomin av cervix som motverkar utvecklingen. När tackan är i brunst relaxerar emellertid cervix och man kan nå en djupare penetrering. Det beror förmodligen på ökade koncentrationer av östradiol, oxytocinreceptorer, COX-2 och PGE₂ (Kershaw *et al.*, 2005). Barry *et al.* (1990) fann att hormonbehandling med PGE₂ samt östradiol gjorde det enklare att penetrera cervix samt fann ingen skadlig påverkan på embryon. Det finns dock färre studier angående en icke-kirurgisk transfer av embryon hos små idisslare och majoriteten handlar om get. Dessa indikerar att transfer är möjligt (Fonseca *et al.*, 2016).

Smittorisker

Generellt innebär embryotransfer en betydligt mindre risk för ny smitta i en besättning än vid införsel av levande djur. Studier av flera viktiga patogena bakterier och virus visar att *in vivo* härstammande embryo där rutiner för tvättning och hantering är korrekt utförda, har en försumbar risk för överföring av smitta. Det finns dock många patogener som ej är undersökta än (Wrathall *et al.*, 2004). Om intakt är zona pellucida, embryots skyddande skal, ett mycket bra försvar mot patogener. Vissa patogener kan adherera på utsidan, men vanligtvis avlägsnas eller inaktiveras dessa vid tvätt. Det finns dock undantag, exempelvis *Mycoplasma spp.* som visat sig ha en mycket stark adhesions till zona pellucida och kan kvarstå även efter tvätt (Wrathall *et al.*, 2007).

Klassisk scrapie är en neurodegenerativ prionsjukdom hos får som orsakas av att proteinet PrP^C felveckas och konverteras till PrP^{Sc} (Prusiner, 1998). Sverige har den högsta EU-statusen för klassisk scrapie: ”försumbar risk”. Statusen har nåtts via ett nationellt kontrollprogram med provtagning av svenska får och getter, samt andra krav som strikta regler vid import. Det har ej varit något fall av scrapie i Sverige sedan 1986 (Jordbruksverket, 2017-02-15).

2010 bedömdes risken för överföring av klassisk scrapie via embryotransfer, både av experter i International Embryo Transfer Society (IETS) och i Europeiska kommissionens Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Trots samma underlag kom de fram till olika åsikter. IETS ansåg att risken var försumbar då 215 lamm i studierna fötts utan scrapie, där embryon samlats från infekterade tackor och recipienterna var friska. BIOHAZ ansåg dock att studiernas resultat skulle bedömas enskilt då flera skilde sig i sin design, exempelvis PrP-genotyp hos djuren och duration av studien (EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), 2013). I en av de mer signifikanta studierna anser Low *et al.* (2009) att studiens storlek gör att de med 95 % säkerhet endast kan anse att transmission sker hos färre än 1 av 11 embryon.

Mottagligheten för klassisk scrapie är bunden till PrP-genen. Homozygot ARR anses resistent och heterozygot ARR har låg eller försumbar risk att smittas. Hög mottaglighet är främst kopplad till VRQ-allelen (Baylis *et al.*, 2004). Studier tyder på att klassisk scrapie kan smitta vertikalt och BIOHAZ (2013) anser därför att föräldradjurens genotyp bör tas i beaktning. Bär de på åtminstone en ARR allel skulle risken minskas signifikant. Smittorisken vid transfer av ett heterozygot eller homozygot ARR embryo kan anses försumbar.

Fårnäring i Sverige

Det totala antalet får i Sverige har ökat de senaste åren. Summan av får och lamm beräknades 2015 till 594 753. Det ses även en trend att besättningsstorleken ökar då antalet företag med fler än 49 får mer än fördubblats mellan 1990 och 2013 (Statens jordbruksverk & Statistiska centralbyrån, 2016). I en urvalsundersökning publicerad av Jordbruksverket (2012) angav en klar majoritet av fårföretagare att den största anledningen till att de har får är för att få öppna landskap. Endast 6 % av de tillfrågade svarade att det ekonomiska utbytet var en större anledning. Majoriteten av fåren används för köttproduktion, 23 % av fårägarna säljer även skinn.

Olika raser i Sverige

I Sverige finns både importerade och lokala inhemska raser. Det finns runt 40 olika raser, men antalet djur inom majoriteten av dessa är lågt. Raserna delas in i fyra olika grupper: pälsfår, lantraser, köttraser och en korsningsgrupp (Elitlamm, 2015).

Gotlandsfåret räknas till pälsfår och är till antalet Sveriges största ras. I Elitlamms statistik (2015) finns över 18 000 tackor registrerade. Tackorna brunstar på hösten och är kända för goda moderegenskaper och lätta lamningar. De används för produktion av både kött, skinn och ull. De importerade raserna används främst till köttproduktion. Bland de vanligare tillhör Texel, Suffolk och Leicester. De har goda slaktkroppsegenskaper och används ofta som faderraser i korsningsavel med tackor av lättare raser med goda moderegenskaper och hög fruktsamhet. Texelfåret kommer ursprungligen från den holländska ön Texel. De första baggarna kom till Sverige på 1960-talet från Danmark och har importerats ett flertal gånger sen dess (Näsholm, 2007).

Av de vita lantraserna är svensk finull den största rasen med ca 3500 tackor (Elitlamm, 2015). Antalet har dock minskat de senaste åren och Svenska finullsföreningen (2013) har som avelsmål att öka populationsstorleken. En undergrupp av lantraserna är allmogefår. Till allmogefår räknar man Gestrikefår, Dala pälsfår, Fjällnäsfår, Roslagsfår, Helsingefår, Klövsjöfår, Svärdsjöfår, Värmlandsfår och Åsenfår. Alla dessa, samt svensk finull, ingår i EU's lista över svenska utrotningshotade husdjursraser och gör att ägaren kan söka miljöersättning via Jordbruksverket (2017-02-12). För att bevara raserna startades en levande genbank år 1990. Sedan dess har antalet levande individer ökat (Näsholm, 2007). Idag har tre av raserna (Värmlandsfår, Åsenfår och Roslagsfår) passerat en effektiv populationsstorlek på 500 djur (Allmogefår, 2014).

En av de nya raserna importerad via embryotransfer till Sverige är den sydafrikanska Dorpern. Rasen grundades på 1940-talet där Black-headed Persian korsades med Dorset Horn i jakt på en tålig, men högproducerande ras. Den faller hela eller delar av sin ull själv och studier visar att brunsten är flexibel och inte starkt kopplad till säsong. Lammen anses nå könsmognad tidigt, vilket även är kopplat till en tidig fettansättning (Cloete *et al.*, 2000). Rasen finns idag i flera besättningar och används både i renrasig avel och som faderras i korsningsavel (Elitlamm, 2015).

Svensk lagstiftning

Enligt 10 § i den svenska djurskyddslagen (SFS 1988:534) får endast operativa ingrepp göras på djur om det är befogat av veterinärmedicinska skäl. Embryotransfer får således endast göras utan kirurgiskt ingrepp vilket specificeras i kapitel 2, 2 § i Jordbruksverkets föreskrifter om embryoverksamhet (SJVFS 2010:12). I samma föreskrift kap 4, 4 § anges att Jordbruksverket kan ge undantag från bestämmelserna om det finns särskilda skäl. Detta gör det möjligt att söka dispens av Jordbruksverket för embryotransfer hos får. I 10 § i den svenska djurskyddslagen (SFS 1988:534) står även att regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om undantag från första stycket om det finns särskilda skäl. I Jordbruksverkets föreskrifter om operativa ingrepp (SJVFS 2013:41) saknummer D 8, kapitel

5, 2 § finns en lista med undantag och ett tillägg av laparoskopisk embryotransfer hos får till dessa, samt en ändring av kapitel 2, 2 § i föreskrifterna om embryoverksamhet (SJVFS 2010:12) saknummer M 5 skulle göra det tillåtet.

För att bedriva embryoverksamhet oavsett djurslag krävs ett tillstånd av Jordbruksverket. Tillståndet specificeras för vilka delar i processen man ska utföra. Allt från behandling och uttag av ägg och embryon från donatorer, lagring och distribuering av dessa, till behandling och inlägg av embryon i recipienter. Det ska även finnas en ansvarig veterinär med utbildning för embryotransfer, samt en officiell veterinär utsedd av Jordbruksverket (SJVFS 2010:12).

DISKUSSION

Etik

Ett operativt ingrepp på djur bör alltid motiveras och vara etiskt försvarbart. I djurskyddslagen är det tydligt att ett veterinärmedicinskt skäl ska finnas, men det finns även undantag i lagstiftningen som till exempel för sterilisering av baggar. För det enskilda djuret anser jag det svårt att motivera embryotransfer. Även om ingreppet går snabbt, utförs under sövning och tackan ges smärtlindring, går det inte att frånga att tackan skulle ha det bättre utan ingreppet. Hur mycket stress tackan upplever är svårt att bedöma. Om allt går rätt till kanske det innebär ett mindre stresspåslag än en vanlig klippning eftersom hon är sövd under ingreppet. Dock är en klippning nödvändig för tackans välmående och stressen därmed motiverad. I besättningssynpunkt, finns däremot motiv för ett ingrepp. Embryotransfer minskar smittorisker vid införsel av nytt avelsmaterial jämfört med import av levande djur vilket gynnar alla får i Sverige. Frågan är om det nationella smittskyddet kan anses som tillräckligt skäl för ingreppet. Det finns även andra positiva aspekter som att långa transporter av djur undviks och att lammet får en god chans att hantera infektioner i den nya miljön då den får antikroppar från mottagartackans råmjölk (Wrathall *et al.*, 2004). Använt rätt kan också ett ökat avelsframsteg leda till bättre hälsa hos djuren, men en ökad produktion och ökat välmående går inte alltid hand i hand.

Föreskriftsändring

Jordbruksverket har föreslagit en ändring av föreskriften SJVFS 2013:41 saknummer D 8. De vill ge undantag från djurskyddslagen för uttag och inläggning av embryon på får och get genom laparoskopi, under förutsättning att djuret är sövt under ingreppet. Uttag av embryo har inte skett i Sverige innan, men skulle möjliggöra export. Att Jordbruksverket inte gett dispens för uttag av embryo tidigare beror på att ett veterinärmedicinskt skäl inte kan motiveras (Jordbruksverket, 2017). I kapitel 2, 2 § i Jordbruksverkets föreskrifter om embryoverksamhet (SJVFS 2010:12) saknummer M 5 står det dock fortfarande att uttag och inlägg av embryo via ett kirurgiskt ingrepp ej är tillåtet och om ändringen genomförs skulle en föreskriftsändring av denna föreskrift också behövas.

Om det sker föreskriftsändringar och uttag och transfer av embryo inte kräver dispens tror jag att användningen och intresset för metoden kommer öka. Trots en relativt hög kostnad kan embryotransfer ge både ökat avelsframsteg och även status inom fårnäringen. Det skulle öppna upp för ökad import och export av avelsmaterial för existerande raser i Sverige samt helt nya

raser. Eftersom det fortfarande kommer krävas ett tillstånd för embryoverksamhet, med en ansvarig veterinär ser jag ingen risk för en ansvarslös användning och minskat djurskydd. För ett ökat intresse krävs dock att det finns lönsamhet. Det är ett kostsamt ingrepp och kräver förmodligen att man säljer livdjur eller sperma för att finansiera.

Det finns en risk att konsumenterna tappar förtroende för lammuppfödningen då embryotransfer kan ses som onaturligt, samt att djuren hormonbehandlas. När den första embryotransfern utfördes 2010 kom det en del negativ respons angående detta. Embryotransfer med hormonbehandling utförs på nötkreatur, med skillnaden att ett operativt ingrepp inte behövs. Detta kan jag inte se har påverkat näringen negativt och jag tror att samma kommer gälla för fårnäringen. Dock ses fårhållning som ett av de mer naturliga sätten att föda upp djur och dess konsumenter kan ha mer etiska åsikter. Om föreskriftsändringen går igenom kommer förmodligen en debatt startas, men frågan är hur länge den varar. Både LRF Kött, Lammproducenterna och Svenska Fåravelsförbundet arbetar för att embryotransfer ska bli tillåtet (Handlingsplan Lamm, 2016), vilket jag tolkar som att de anser att fårnäringen kommer påverkas positivt.

Användningsområden

De raser som skulle gynnas mest av användningen av embryotransfer tror jag är de i grunden importerade raserna till exempel Texelfåret. En ökad import av avelsmaterial från exempelvis Australien kan förbättra avelsarbetet och leda till en högre produktion och lönsamhet för bonden. Detta tror jag ökar intresset för rasen och därmed antalet får i landet. Sekundärt till detta kan även moderraser som används i korsningsavel med dessa raser öka i antal, såsom svensk finull. Uttag av embryo öppnar även upp för export av svenska raser. Det finns redan ett intresse för Gotlandsfår i USA, Kanada och Norge dit sperma exporterats.

Hur de svenska lantraserna påverkas av en ökad användning av embryotransfer är svårare att spekulera i. Eftersom de enbart finns i Sverige gynnas de inte av ökad import på samma sätt. Import av nya raser har istället varit en av anledningarna till att lantraserna minskat i antal. Konkurrensen mellan högproducerande köttraser och svenska lantraser har funnits sedan länge och jag tror inte den kommer påverkas av en ökad användning av embryotransfer. De respektive ägarna har ofta olika mål med sin fårhållning, antingen produktion eller naturvård och bevarande. Dock ser jag en risk att nya importerade raser med ett unikt utseende och egenskaper kan locka fårägare som idag äger lantraser och därmed ersätta dessa.

Embryotransfer kan användas i bevarandearbetet för utrotningshotade fårraser. I Handlingsplan för uthållig förvaltning av svenska husdjursraser (2010) beskriver Jordbruksverket vikten av bevarandet av husdjursgenetiska resurser för den biologiska mångfalden. Lantraserna har sedan länge anpassats till miljön via selektion av tåliga djur och är viktiga i bevarandet av små naturbetesmarker. Embryo från får fungerar bra att frysa ner och kan då sparas i genbanker. Idag görs detta med sperma, men ett embryo sparar även tackans genetik och möjliggör ett återskapande av helt utrotade raser. Embryo innebär även en mindre risk för patogener än vid frysning av sperma. Det finns möjlighet för en planerad avel i populationer med få individer för att minska inavel. En genbank ger också ett skydd vid epizootier, vilket ledde till insamling av

sperma och embryon under ett utbrott av mul- och klövsjuka i Storbritannien 2001. Då överlevde tillräckligt många får så man behövde aldrig använda sperman och embryon som sparats (Wrathall *et al.*, 2004). Vainas *et al.* (2006) fann ingen överföring av maedi-visna vid transfer av *in vivo* härstammande embryon och menar att man då kan samla embryon från värdefulla seropositiva tackor innan slakt och på så vis rädda deras genetiska material.

Huruvida Sverige behöver fler fårraser kan diskuteras. Det finns redan en mängd olika raser i Sverige och det går inte alltid att förutse om en importerad ras passar i ett svenskt klimat. För att rasen ska nå en hälsosam populationsstorlek krävs ett noggrant avelsarbete samt intresse. Dorpern som importerades 2010 till Sverige har fått ett genomslag. 2015 var den registrerad i 12 besättningar och Dorperbaggar användes i 26 besättningar. Många användes i korsningsavel och angavs ge upphov till 1640 korsningslamm (Elitlamm, 2015). Intresset för rasen kan bero på att den till viss del fäller ullen och inte behöver klippas i samma grad, samt har hög köttproduktion och flexibel brunst.

Eftersom får har ett kortare generationsintervall och i genomsnitt fler avkommor än kor tvivlade jag först på att MOET kunde ge ett så mycket större avelsframsteg än naturlig betäckning eller artificiell insemination. Granleese *et al.* (2015) visar dock att man kan nå upp till 50% högre avelsframsteg vid användning av MOET i avelsprogram med får och samtidigt behålla inavelsgraden på 1 % per generation. Risken för ökning av inavelsgraden finns eftersom man avlar och tar avkomma från färre individer, men eftersom embryotransfer öppnar upp för import av nytt avelsmaterial till Sverige tror jag att den snarare kan sänkas.

Slutsats

Min slutsats av arbetet är att det finns flera användningsområden för embryotransfer i Sverige. Det främsta är för import, där jag tycker att embryotransfer är ett bättre alternativ till import av levande djur genom ett ökat smittskydd, samt att långa transporter av djur kan undvikas. Om det utförs av kvalificerad personal, där djuren sövs och ges smärtlindring anser jag att djurskyddet kan bibehållas. En ovarsam hantering och stress bör leda till ett sämre utfall vilket motiverar alla parter till ett så bra och lugnt utförande som möjligt. Etiskt sett anser jag det svårt att motivera embryotransfer enbart för ett snabbare avelsframsteg. En föreskriftsändring som leder till en tillåtelse av embryotransfer tror jag skulle gynna fårnäringen där ett ökat avelsframsteg kan leda till en ökad produktion och högre lönsamhet. Eftersom det är en kostsam teknik och tillstånd krävs från Jordbruksverket är risken låg för ansvarslös användning. Dock är dispensförfarandet som sker idag ett bra sätt att kräva en tydlig motivering för användningen.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Bari, F., Khalid, M., Haresign, W., Merrell, B., Murray, A. & Richards, R.I.W. (1999). An evaluation of the success of MOET in two breeds of hill sheep maintained under normal systems of hill flock management. *Animal Science* 69, 367-376.
- Bari, F., Khalid, M., Haresign, W., Murray, A. & Merrell, B. (2003). Factors affecting the survival of sheep embryos after transfer within a MOET program. *Theriogenology* 59, 1265-1275.
- Barry, D.M., van Niekerk, C.H., Rust, J. & van Der Walt, T. (1990). Cervical embryo collection in sheep after ripening of the cervix with prostaglandin E₂ and estradiol. *Theriogenology* 33, 190.
- Baylis, M., Chihota, C., Stevenson, E., Goldmann, W., Smith, A., Sivam, K., Tongue, S. & Gravenor, M.B. (2004). Risk of scrapie in British sheep of different prion protein genotype. *Journal of General Virology* 85, 2735-2740.
- Cloete, S.W.P., Snyman, M.A. & Herselman, M.J. (2000). Productive performance of Dorper sheep. *Small Ruminant Research* 36, 119-135.
- Coonrod, S.A., Coren, B.R., McBride, B.L., Bowen, M.J. & Kraemer, D.C. (1986). Successful non-surgical collection of ovine embryos. *Theriogenology* 25, 149.
- Djurskyddslag (1988). Stockholm. (SFS 1988:534)
- EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) (2013). Scientific Opinion on the risk of transmission of classical scrapie via in vivo derived embryo transfer in ovine animals. *EFSA Journal* 11(2), 1-15.
- Elitlamm (2015). Årsstatistik för besättningar och djur registrerade i Elitlamm under år 2015. Tillgänglig: <http://www.elitlamm.com/common/images/ArsstatistikElitlammAvel2015.pdf> [2017-02-13]
- Fonseca, J.F., Souza-Fabjan, J.M., Oliveira, M.E., Leite, C.R., Nascimento-Penido, P.M., Brandao, F.Z. & Lehloenya, K.C. (2016). Nonsurgical embryo recovery and transfer in sheep and goats. *Theriogenology* 86, 144-151.
- Frennemark, M. (2016). Embryotransfer av får blir enklare. *Lantbrukets affärstidning*, 18 oktober.
- Föreningen Svenska Allmogefår (2016). Avelsplan för Svenska Allmogefår. Tillgänglig: <http://allmogefar.se/images/PDF/Avelsplan.pdf> [2017-03-20]
- Gibbons, A. & Cueto, M. (2011). Embryo Transfer in Sheep and Goats. National Institute for Agricultural Technology. Argentina. Tillgänglig: http://cac-program.org/files/fiber/pub_Eng_Embryo_Transfer_Guide.pdf [2017-03-20]
- González-Bulnes, A., Baird, D.T., Campbell, B.K., Cocero, M.J., García-García, R.M., Inskeep, E.K., López-Sebastián, A., McNeilly, A.S., Santiago-Moreno, J., Souza, C.J.H. & Veiga-López, A. (2004). Multiple factors affecting the efficiency of multiple ovulation and embryo transfer in sheep and goats. *Reproduction, fertility, and development* 16, 421.
- Granleese, T., Clark, S.A., Swan, A.A. & van der Werf, J.H.J. (2015). Increased genetic gains in sheep, beef and dairy breeding programs from using female reproductive technologies combined with optimal contribution selection and genomic breeding values. *Genetics Selection Evolution* 47. DOI: 10.1186/s12711-015-0151-3
- Gustafsson, S. & Nord, M. (2016). *Bevara, nyttja och utveckla: handlingsplan för uthållig förvaltning av svenska husdjursraser 2010–2020*. Jönköping: Jordbruksverket (Rapport, 2010:14).
- Halbert, G.W., Dobson, H., Walton, J.S. & Buckrell, B.C. (1990). The structure of the cervical canal of the ewe. *Theriogenology* 33, 977-992.
- Jordbruksverket (2016). *Det nationella kontrollprogrammet för scrapie*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/sjukdomarochsmittskydd/smittsammadjursjukd>

- omar/tse/scrapie/detnationellakontrollprogrammetforscrapie.4.213cba181590eca5ecbc319d.html. [2017-02-12]
- Jordbruksverket (2017). *Konsekvensutredning för förslag till nya föreskrifter: Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2013:41) om skyldigheter för djurhållare och för personal inom djurens hälso- och sjukvård (saknr D 8)* Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/download/18.f32a58415a5e228b6850a72/1487753439599/Konsekvensutredning+D8.pdf> [2017-02-20]
- Jordbruksverket (2017). *Villkor för hotade husdjursraser*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/jordbrukarstod/miljoersattningar/hotadehusdjursraser/villkor.4.6c64aa881525004b53bdd122.html>. [2017-02-15]
- Kershaw, C.M., Khalid, M., McGowan, M.R., Ingram, K., Leethongdee, S., Wax, G. & Scaramuzzi, R.J. (2005). The anatomy of the sheep cervix and its influence on the transcervical passage of an inseminating pipette into the uterine lumen. *Theriogenology* 64, 1225-35.
- Loi, P., Ptak, G., Dattena, M., Ledda, S., Naitana, S. & Cappai, P. (1998). Embryo transfer and related technologies in sheep reproduction. *Reproduction Nutrition Development* 38, 615-628.
- Low, J.C., Chambers, J., McKelvey, W.A.C., McKendrick, I.J. & Jeffrey, M. (2009). Failure to transmit scrapie infection by transferring preimplantation embryos from naturally infected donor sheep. *Theriogenology* 72, 809-816.
- McKelvey, W.A.C., Robinson, J.J., Aitken, R.P. & Robertson, I.S. (1986). Repeated recoveries of embryos from ewes by laparoscopy. *Theriogenology* 25, 855-865.
- Mikkola, M. (2015). Statistics of European Embryo Transfer Activity in 2015. In. Association of Embryo Technology in Europe.
- Näsholm, A. (2007). Fårraser i Sverige. I: Wennström, Å. (red), *Får*. Stockholm: Bokförlaget Natur och Kultur, ss. 20-27.
- Prusiner, S.B. (1998). Prions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95, 13363-13383.
- Rääf, K. (2010). Första embryoöverföringarna i Sverige - Kanadensiskt veterinärlag på plats för ingreppen. I: *Fårskötsel*. Svenska fåravelsförbundet, ss. 12-14.
- Schiewe, M.C., Bush, M., Stuart, L.S. & Wildt, D.E. (1984). Laparoscopic embryo transfer in domestic sheep - a preliminary-study. *Theriogenology* 22, 675-682.
- Statens jordbruksverk & Statistiska centralbyrån (2016). Husdjur. I: *Jordbruksstatistisk sammanställning 2016*. ss. 79-99.
- Statens jordbruksverks föreskrifter om operativa ingrepp samt skyldigheter för djurhållare och för personal inom djurens hälso- och sjukvård (2013). Jönköping. (SJVFS 2013:41)
- Statens jordbruksverks föreskrifter om verksamhet med ägg och embryon från nötkreatur, hästdjur, svin, får och get (2010). Jönköping. (SJVFS 2010:12)
- Svenska finullsföreningen (2013). Avelsplan: Plan för avel med får av rasen Svensk Finull. Tillgänglig: <http://finullsforeningen.se/wp-content/uploads/2013/11/Avelsplanen-hemsida-maj-14.pdf> [2017-03-15]
- Svenska köttföretagen (2016) Handlingsplan Lamm. Tillgänglig: <http://www.kottforetagen.se/handlingsplan-lamm.html?file=files/SvKF/Dokument/Bransch/Handlingsplan%20Lamm.pdf>. [2017-03-20]
- Thorstensson, F. (2012). *Svensk fårnäring, en lägesrapport*. Jönköping: Jordbruksverket. (Statistikrapport, 2012:07)

- Vainas, E., Papakostaki, D., Christodoulou, V., Besenfelder, U., Amiridis, G.S., Kuehholzer, B., Samartzi, F. & Brem, G. (2006). Exploitation of embryos collected from Maedi-Visna seropositive ewes during eradication programs. *Small Ruminant Research* 62, 129-134.
- Vrisman, D.P., Choaire, E., Strucher, F., Oliveira, M.S., Ribas, T.M.B., Coutinho, L.N., Mariano, R.S.G., Oliveira, M.G., Vicente, W.R.R., Silva, M.A.M. & Teixeira, P.P.M. (2014). Laparoscopy of the genitourinary tract of small ruminants. *Animal Reproduction* 11, 511-516.
- Warwick, B.L., Berry, R.O. & Horlacher, W.R. (1934). Results of mating rams to Angora female goats. *The American Society of Animal Production*, 225-227.
- Wrathall, A.E., Ayling, R.D. & Simmons, H.A. (2007). Risks of transmitting mycoplasmas by semen and embryo transfer techniques in cattle, sheep, goats and pigs. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2(036), 31.
- Wrathall, A.E., Simmons, H.A., Bowles, D.J. & Jones, S. (2004). Biosecurity strategies for conserving valuable livestock genetic resources. *Reproduction, fertility, and development* 16, 103-112.