

อัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเปรียบเทียบกับตัวอ่อนสดในโค
Comparative Pregnancy Rates of Cryopreserved Embryo Transfer versus Fresh Embryo
Transfer in Cattle

ปวิพัช ธรรมพร

Patipat Thammaphorn

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การย้ายฝากตัวอ่อนเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในการพัฒนาปศุสัตว์พันธุ์ดีให้กระจายออกไปได้อย่างรวดเร็ว สามารถกระจายพันธุ์กรรมดีออกไปยังประเทศต่างๆทั่วโลกและมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการขนส่งสัตว์มีชีวิต ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ต้องการศึกษาวิธีการผลิตและวิธีการย้ายฝากตัวอ่อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเปรียบเทียบกับตัวอ่อนสดในโค โดยการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการ จำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี 2558-2567 การแช่แข็งตัวอ่อนโดยใช้น้ำยาแช่แข็ง 1.5 M Ethylene glycol และ Ethylene glycol with sucrose บรรจุตัวอ่อนใส่หลอดพลาสติกขนาด 0.25 ml. นำไปลงเครื่องแช่แข็งแล้วเก็บในถังไนโตรเจนเหลว พบว่าการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งด้วยน้ำยา 1.5 M Ethylene glycol มีอัตราการตั้งท้องต่ำกว่าการย้ายฝากตัวอ่อนสด ขณะที่อัตราการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งด้วย Ethylene glycol with sucrose ไม่แตกต่างกับตัวอ่อนสด ดังนั้นสรุปได้ว่าอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเกี่ยวข้องกับน้ำยาที่ใช้ในการแช่แข็งตัวอ่อน

คำสำคัญ: การย้ายฝากตัวอ่อน ตัวอ่อนแช่แข็ง ตัวอ่อนสด ย้ายฝากตัวอ่อนโดยตรง การปฏิสนธิในหลอดแก้ว

บทนำ

อุตสาหกรรมโคเนื้อและโคนมมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์หนึ่งนั่นคือการย้ายฝากตัวอ่อน (embryo transfer) เป็นเทคโนโลยีชีวภาพด้านกาผลิตปศุสัตว์อย่างหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาปศุสัตว์พันธุ์ดีให้กระจายออกไปได้อย่างกว้างขวางในเวลาอันรวดเร็ว เพราะย่นเวลาการพิสูจน์พ่อพันธุ์เพิ่มความแม่นยำในการทดสอบพันธุ์ของพ่อพันธุ์นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างพันธุ์ดีโดยดึงเอาพันธุ์ดีจากสายของแม่เข้ามามีบทบาทในการสร้างพันธุ์ดีอีกด้วย ความสำคัญตรงจุดนี้ทำให้พันธุ์ดีทางสายพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ได้ถูกกระจายพันธุ์ออกไปพร้อมๆกัน (สาริธและคณะ, 2556) การพัฒนาเทคโนโลยีการแช่แข็งตัวอ่อนทำให้สามารถกระจายพันธุ์กรรมดีออกไปยังประเทศต่างๆทั่วโลกได้อย่างสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นและมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการขนส่งสัตว์มีชีวิต ลดความเสี่ยงการกระจายเชื้อโรคติดต่อจากสัตว์ และสามารถทำเชิงการค้าได้ ปัจจุบันมีการนำตัวอ่อนแช่แข็งจากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้ามาในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ทั้งจากโคเนื้อและโคนมพันธุ์ดีเพื่อย้ายฝากสู่แม่ตัวรับในประเทศไทยและยังมีฟาร์มในไทยหลายๆฟาร์มที่ให้ความสนใจและเริ่มมีการผลิตตัวอ่อนเพื่อการค้า การย้ายฝากตัวอ่อนหลังละลายพันธุ์ที่เป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความชำนาญด้านผสมเทียมและไม่มีประสบการณ์ในการส่องตรวจตัวอ่อนสามารถทำการย้ายฝากตัวอ่อนได้ในภาคสนามมีการพัฒนาเทคนิคการแช่แข็งโดยใช้ Ethylene glycol (EG) เป็นสารป้องกันการเกิดเกล็ดน้ำแข็งและสามารถนำตัวอ่อนที่แช่แข็งไปย้ายฝากโดยตรงให้โคตัวรับ โดยไม่จำเป็นต้องนำตัวอ่อนออกมาล้างในน้ำยาเพื่อตรวจคุณภาพอีก (สุเมธและคณะ, 2558) ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้ต้องการศึกษาอัตราการย้ายฝากตัวอ่อนติดและตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเปรียบเทียบกับตัวอ่อนสดในโค

เทคโนโลยีการย้ายฝากตัวอ่อนในโค

ปัจจุบันเทคโนโลยีการแช่แข็งตัวอ่อนและการย้ายฝากตัวอ่อนในโคนมีการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพราะวิธีดังกล่าวสามารถเพิ่มจำนวนโคที่มีพันธุ์กรรมดีเยี่ยมได้หลายตัวในระยะเวลา 1 ปี ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีแช่แข็งตัวอ่อนทำให้ขนส่งตัวอ่อนพันธุ์กรรมดีไปได้ไกล ทำให้สามารถผลิตโคสายพันธุ์ดีจากต่างประเทศได้สะดวกและรวดเร็วกว่าในอดีตโดยการนำตัวอ่อนแช่แข็งจากต่างประเทศแล้วนำมาละลายเพื่อย้ายฝากให้กับตัวรับ การแช่แข็งแบบดั้งเดิมใช้ Glycerol เป็นสารป้องกันการเกิดเกล็ดน้ำแข็งซึ่งจำเป็นต้องล้างน้ำยาแช่แข็งก่อนนำไปย้ายฝากตัวอ่อน วิธีนี้มีข้อจำกัดคือผู้ปฏิบัติงานต้องมีความชำนาญในการส่องตรวจตัวอ่อนอีกทั้งต้องมีอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นในการส่องตรวจ ดังนั้น เพื่อรองรับความต้องการของผู้ทำการย้ายฝากตัวอ่อนจึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีการแช่แข็งตัวอ่อนโดยใช้ Ethylene glycol ซึ่งสามารถทำการย้ายฝากตัวอ่อนหลังละลายได้ทันที (Direct embryo transfer: DET) โดยไม่ต้องล้างน้ำยาแช่แข็งออกจากตัวอ่อน วิธีนี้มีประโยชน์มากในภาคสนาม ซึ่งสามารถทำได้โดยไม่ต้องมีประสบการณ์ในการส่องตรวจตัวอ่อนอีกทั้งยังรวดเร็วและประหยัดเวลาอีกด้วยในอนาคตเราจะสามารถส่งตัวอ่อนแช่แข็งจากโคสายพันธุ์ดีไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆได้ (รังสรรค์, 2555) นอกจากนี้เทคโนโลยีการผลิตตัวอ่อนก็ยังมีพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นกันปัจจุบันมีการผลิตตัวอ่อนโดยวิธีการ

เก็บไข่แบบ (Ovum Pick Up: OPU) เป็นการเก็บไข่จากแม่พันธุ์ดี (Donor) โดยการใช้ เครื่องปั๊มสุญญากาศ เชื่อมต่อกับหัวอัลตราซาวด์ชนิดที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำหรับเจาะเก็บโอโอไซต์แล้วนำไปสู่กระบวนการ (In vitro fertilization: IVF) ต่อไป การเตรียมแม่ Donor และการเก็บไข่ที่ยังไม่เจริญเต็มที่ซึ่งดูดออกโดยขั้นตอน OPU ก่อนขั้นตอน OPU โคจะถูกฉีดยาชาเฉพาะที่ โดยฉีด Xylazine 7 mg.ขนาด 0.3 ml. และ Lidocaine 2% 4 ml. เพื่อลดความเจ็บปวดและความสับสนในการเจาะเก็บไข่ โดยขั้นตอนมีอุปกรณ์ ดังนี้ เครื่องอัลตราซาวด์ที่มีหัววัด ความถี่ 2-8 MHz และเข็มเบอร์ 16 ที่ต่อกับปั๊มสุญญากาศที่ตั้งไว้ที่ความดัน 60-70 mm.ปรอท ดูดเก็บ follicle ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 2 mm. ไข่ที่ดูดออกมาจะถูกเก็บไว้ในหลอดรูปกรวย Folcon ขนาด 50 ml. ที่บรรจุสารละลายเก็บตัวอย่าง 15 ml. สารละลายประกอบด้วย Hepes-buffered TCM 199, เสริมด้วย 10 % fetal calf serum, penicillin และ streptomycin 50 ng/ml. และ sodium heparin 10 IU/ml. รักษา อุณหภูมิโดย Thermoregulator ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37 °C และล้างด้วย MKbiotec 3 ครั้ง และนำโอโอไซต์ที่ได้ไป คัดเลือกโดยใช้กล้อง stereoscope คัดโอโอไซต์เกรด 4 ทั้ง โอโอไซต์ที่เหลือถูกนำไปสู่กระบวนการ IVF ต่อไป (Lee et al, 2024) กระบวนการ (In vitro fertilization: IVF) น้ำเชื้อที่ละลายแล้วจะถูกล้างด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง ที่ 650 xg เป็นเวลา 6 นาทีในอาหารเลี้ยงเชื้อ Tyrode's-albumine-lactate-pyruvate (TALP) แล้วทำให้ แขนวลอยอีกครั้ง อสุจิที่ยังมีชีวิตอยู่จะถูกแยกโดยกระบวนการว่ายน้ำขึ้นที่อุณหภูมิห้องและอสุจิที่เคลื่อนไหวได้จะ ถูกประเมินบนสไลด์ Leja (IMV Technologies) โดยใช้ระบบวิเคราะห์อสุจิตัวด้วยระบบคอมพิวเตอร์สำหรับ IVF อสุจิเหล่านี้ถูกเจือจางเป็น 1×10^6 cells/ml. และ ผสมร่วมกับโอโอไซต์ที่โตเต็มที่ในอาหาร TALP ภายใต้ไขมันแร่ ที่อุณหภูมิ 38.5 °C และ CO₂ 5% เป็นเวลา 10-18 ชั่วโมง ทำการปิเปตและเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ (MKbiotec) ที่ปกคลุมด้วยไขมันแร่ที่อุณหภูมิ 38.5 °C พร้อมด้วย CO₂ 5%, O₂ 5% และ N₂ 90% เป็นเวลาประมาณ 4 วัน โดยจะถึงสถานะ morula จากนั้นจึงเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อกำจัดเมแทบอลิต์ที่เป็นพิษและอนุผลอิสระ ออกซิเจนที่สะสมอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ และเลี้ยงตัวอ่อนภายใต้สภาวะเดียวกันอีก 2 วัน จนเป็นระยะ blastocyst (Lee et al, 2024) การเหนี่ยวนำการเป็นสัดแม่ตัวรับ วันที่ 0 สอด CIDR และฉีด Estradiol benzoate ขนาด 1 ml. เข้ากล้ามเนื้อ วันที่ 8 ถอด CIDR ฉีด PGF_{2α} 250 µg/ml. ขนาด 2 ml. เข้ากล้ามเนื้อ วันที่ 9 ฉีด Estradiol benzoate ขนาด 0.5 ml. เข้ากล้ามเนื้อ (ห่างจากฉีด PGF_{2α} 24 ชม.) โคจะเริ่มแสดงอาการเป็นสัดประมาณ 12 ชั่วโมงหลังจากนั้น วันที่ 17 เมื่อครบ 7.5 วันหลังการเป็นสัดดังภาพ Fig. 1 แล้วทำการตรวจรังไข่เพื่อหาคอร์ปัสลู เทียมและย้ายฝากตัวอ่อนเข้าสู่โพรงปีกมดลูกข้างที่พบคอร์ปัสลูเทียม (Park et al, 2023)

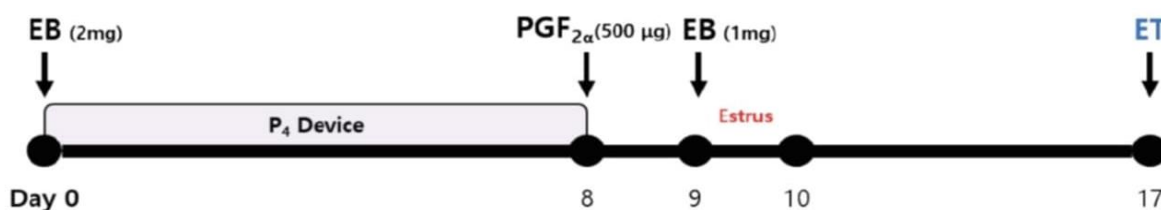


Fig. 1. Estrus synchronization schedule of recipient cow for embryo transfer.

Source: Park et al. (2023)

ผลของการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเปรียบเทียบกับตัวอ่อนสดในโค

จากการศึกษาของ Park et al. (2023) ทำการผลิตตัวอ่อนโดยการเก็บตัวอ่อนจากกระบวนการ flushing ทำการชะล้างตัวอ่อนในโปรแกรมดลูกทั้งสองข้างนำตัวอ่อนที่ได้ไปตรวจสอบคุณภาพเกรด โดยเลือกใช้ตัวอ่อนที่มีคุณภาพเกรด 1 เท่านั้นในการแช่แข็งการแช่แข็งตัวอ่อนแช่ตัวอ่อน พบว่า การย้ายฝากตัวอ่อนใช้ตัวอ่อนคุณภาพเกรด 1 และ 2 ใช้ระยะตัวอ่อน ระยะที่ 4-7 ผลการย้ายฝากตัวอ่อนสดและแช่แข็งแสดงใน Fig. 2 อัตราการตั้งท้องหลังจากการย้ายฝากตัวอ่อนสดและแช่แข็ง โดยย้ายฝากตัวอ่อนสด 116 ตัว แม่ตัวรับตั้งท้อง 66 ตัว (56.90%) และย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็ง 181 ตัว แม่ตัวรับตั้งท้อง 95 ตัว (52.49%)

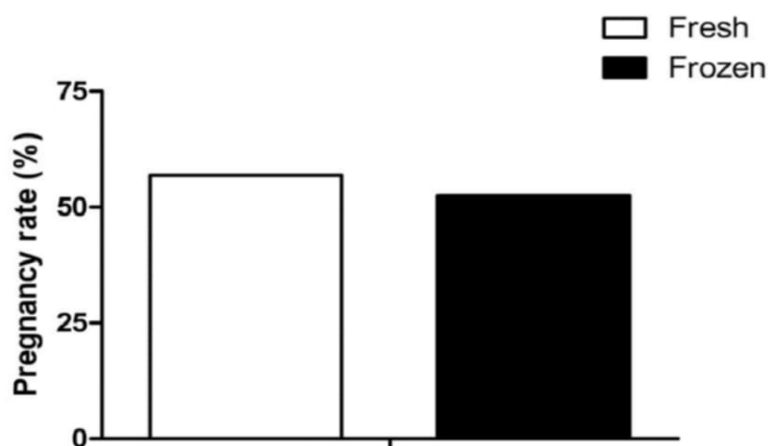


Fig. 2. Pregnancy rate of embryo transfer using fresh and frozen embryos in Hanwoocows.

$p = 0.456705$.

Source: Park et al. (2023)

จากการศึกษาของ Lee et al. (2024) ทำการผลิตตัวอ่อนโดยการเก็บไข่จากกระบวนการ OPU โดยเก็บไข่ที่มีขนาด > 2 mm. คัดเกรดไข่โดยเลือกคัดไข่เกรด 4 ทั้ง นำไข่ที่ได้ไปปฏิสนธิกับน้ำเชื้อและเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ 120 ชั่วโมง จากนั้นเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อกำจัด metabolites ที่เป็นพิษและอนุมูลอิสระออกซิเจนที่สะสมอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อและเลี้ยงตัวอ่อนภายใต้สภาวะเดียวกันอีก 2 วัน ได้ตัวอ่อนระยะ blastocyst กระบวนการแช่แข็งตัวอ่อนนำตัวอ่อนใส่ในน้ำยา 1.5 M Ethylene glycol เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำไปบรรจุในหลอดพลาสติก ขนาด 0.25 ml. นำหลอดพลาสติกที่บรรจุตัวอ่อนแล้วไปใส่ในเครื่องแช่แข็ง (Cryologic, CL5500) ที่ตั้งอุณหภูมิเครื่องที่ -6°C เมื่อเครื่องเริ่มทำงานเครื่องจะยังคงอยู่ที่ -6°C จากนั้นจึงลดอุณหภูมิในอัตราเร็ว -0.5°C ต่อนาทีจนถึงอุณหภูมิ -35°C จึงนำหลอดพลาสติกจุ่มลงในไนโตรเจนเหลวและเก็บในถังไนโตรเจนเหลวต่อไป พบว่า การย้ายฝากตัวอ่อนทั้งหมดใช้ตัวอ่อนระยะ 6 เกรด 1 ผลการย้ายฝากตัวอ่อนแสดงใน Table 1 ทำการย้ายฝากตัวอ่อนสดให้ตัวรับ 113 ตัว ตั้งท้อง 40.71% ทำการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็ง 37 ตัว ตั้งท้อง 21.62%

จากผลการทดลองการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเปรียบเทียบกับตัวอ่อนสดในโค พบว่า การย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งมีอัตราการตั้งท้องต่ำกว่าตัวอ่อนสด และไม่พบการแท้งจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งและตัวอ่อนสด

Table 1. pregnancy and aborted rates after transferred fresh and frozen embryos.

	Transfer	Pregnant	Aborted(%)
Fresh embryos	113	40.71±4.64 ^a	-
Frozen embryos	37	21.62±6.86 ^b	-

* Values with different superscripts in the same column are significantly different at $P < 0.05$.

Source: Lee et al. (2024)

จากการศึกษาของ Park et al. (2023) ทำการผลิตตัวอ่อนโดยการเก็บตัวอ่อนจากกระบวนการ flushing ทำการชะล้างตัวอ่อนในโปรแกรมดลูกทั้งสองข้างโดยใช้น้ำยา (BIOLIFE Advantage Complete Flush Media, Agtech, Manhattan, KS, USA) นำตัวอ่อนที่ได้ไปตรวจสอบคุณภาพเกรด ใช้ตัวอ่อนเกรด 1 เท่านั้นในการแช่แข็งตัวอ่อน แช่ตัวอ่อนใน (BIOLIFE Freeze medium ethylene glycol with sucrose, Agtech) นาน 5 นาที แล้วนำไปบรรจุในหลอดพลาสติก ขนาด 0.25 ml. นำหลอดพลาสติกที่บรรจุตัวอ่อนแล้วไปใส่ในเครื่องแช่แข็ง (CL8800i, CryoLogic, Blackburn, Australia) ที่ตั้งอุณหภูมิเครื่องที่ -6°C เป็น เวลา 2 นาที จากนั้นจึงลดอุณหภูมิในอัตราเร็ว -0.3°C ต่อนาที จนถึงอุณหภูมิ -32°C จากนั้นนำหลอดพลาสติกจุ่มลงในไนโตรเจนเหลวและเก็บในถังไนโตรเจนเหลวต่อไป พบว่า การย้ายฝากตัวอ่อนเกรด 1 และ 2 ระยะที่ 4-7 ผลการย้ายฝากตัวอ่อนแสดงใน Table 2 อัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝาก โดยย้ายฝากตัวอ่อนสดให้ตัวรับ 116 ตัว ตั้งท้อง 66 ตัว (56.90%) แท้ง 12 ตัว (18.1%) และย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งให้ตัวรับ 181 ตัว ตั้งท้อง 95 ตัว (52.49%) แท้ง 20 ตัว (221.1%) จากผลการทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในอัตราการตั้งท้องระหว่างตัวอ่อนสดและตัวอ่อนแช่แข็ง และพบว่าการแท้งจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งมากกว่าตัวอ่อนสด

Table 2. pregnancy and aborted rates after transferred fresh and frozen embryos.

	Transfer	Pregnant	Aborted(%)
Fresh embryos	116	66	12(18.1)
Frozen embryos	181	95	20(21.1)

$P = 0.200115$

Statistical significance established at $p < 0.05$.

Source: Park et al. (2023)

จากการศึกษาของ สุเมธและคณะ (2558) ทำการผลิตตัวอ่อนโดยการเก็บตัวอ่อนจากกระบวนการ flushing ทำการชะล้างตัวอ่อนในโพรงมดลูกทั้งสองข้าง โดยใช้น้ำยา modified Dulbecco phosphate buffer saline (mDPBS) ทำการชะล้างตัวอ่อนด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอเก็บตัวอ่อนที่ตรวจพบในน้ำยา Emcare Holding การแช่แข็งตัวอ่อน ใช้ตัวอ่อนระยะ Blastocyst เกรด 1 และ 2 แช่ในน้ำยาแช่แข็ง (1.5 M Ethylene glycol) จากนั้นทำการบรรจุตัวอ่อนใส่หลอดพลาสติกขนาด 0.25 ml. โดยบรรจุ 1 ตัวอ่อน ต่อ 1 หลอดพลาสติก แล้วปิดปลายหลอดด้วยการใช้ปากคีบลนไฟหนีบปลายหลอดนำหลอดพลาสติกที่บรรจุตัวอ่อนแล้วไปใส่ในเครื่องแช่แข็ง (Cryologic, CL5500) ที่ตั้งอุณหภูมิเครื่องที่ -6°C จากนั้นจึงเริ่มการทำงานของเครื่อง เมื่อเริ่มทำงานเครื่องจะยังคงอยู่ที่ -6°C อีก 10 นาที จากนั้นจึงลดอุณหภูมิในอัตราเร็ว 0.5°C ต่อนาทีจนถึงอุณหภูมิ -35°C แล้วจึงนำหลอดพลาสติกจุ่มลงในไนโตรเจนเหลวและเก็บในถังไนโตรเจนเหลวต่อไป พบว่า จากการชะล้างตัวอ่อนจากโคตัวให้ 18 ตัว ได้ตัวอ่อนทั้งหมด 168 ใบ โดยเป็นตัวอ่อนเกรด 1-2 จำนวน 72 ใบ ตัว อ่อนเกรด 3-4 จำนวน 29 ใบ ผลการย้ายฝากตัวอ่อนแสดงใน Table 3 การย้ายฝากตัวอ่อนสดให้ตัวรับ 36 ตัว ตั้งท้อง 23 ตัว (63.7%) แท้ง 4 ตัว (17.4%) ทำการย้ายฝากตัวอ่อนแช่ จำนวน 10 ตัวอ่อน ให้ตัวรับ 10 ตัว ตั้งท้อง จำนวน 4 ตัว (40%) และทั้ง 4 ตัวคลอดลูกออกมา 4 ตัวทุกตัวมีสุขภาพแข็งแรง จากผลการทดลองการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเปรียบเทียบกับตัวอ่อนสดในโค พบว่า การย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งมีอัตราการฝากติดและตั้งท้องต่ำกว่าตัวอ่อนสด และพบว่าการแท้งจากการย้ายฝากตัวอ่อนแบบสดมากกว่าการแท้งจากการย้ายฝากตัวอ่อนแบบแช่แข็ง

Table 3. pregnancy and aborted rates after transferred fresh and frozen embryos.

	Transfer	Pregnant	Aborted(%)
Fresh embryos	36	23	4(17.4)
Frozen embryos	10	4	-

Source: สุเมธ และคณะ (2558)

จากการศึกษาอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเทียบกับตัวอ่อนสดในโค พบว่าการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งโดยน้ำยา 1.5 M Ethylene glycol มีอัตราการตั้งท้องต่ำกว่าการย้ายฝากตัวอ่อนสดสอดคล้องกับ (Lee et al, 2024; สุเมธและคณะ, 2015) ซึ่งใช้โคสาวและโคนางที่ผ่านการมีลูกมาแล้วเป็นแม่ตัวรับ ขัดกับผลการศึกษาของ (Park et al, 2023) กล่าวว่าอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งโดยน้ำยา Ethylene glycol with sucrose และตัวอ่อนสดไม่แตกต่างกันทางสถิติซึ่งใช้โคสาวเพียงอย่างเดียวเป็นแม่ตัวรับ ปัจจัยที่มีผลต่อการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งคือน้ำยาที่ใช้แช่แข็งตัวอ่อน และงานวิจัยทั้ง 3 งานนี้มีการใช้โคแม่ตัวรับที่สายพันธุ์ต่างกันแต่สายพันธุ์ของโคไม่มีความเกี่ยวข้องกับการผสมติดและตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับ ฟิงค์ลานนาและกอบสุข (2563) ที่พบว่าปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการตั้งท้องคือ ลำดับท้องของโคตัวรับ โดยโคสาวจะมีอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนมากกว่าโคนาง 1.06 ± 0.46 เท่า แต่ปัจจัยอื่นได้แก่สายพันธุ์โคตัวรับ เกรดของคอร์ปัสลูเทียม ชนิดของตัวอ่อน และดัชนีอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนที่ดำเนินการย้ายฝากตัว

อ่อนในโคไม่เกี่ยวข้องกับอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อน การศึกษาอัตราการแท้ง (Park et al, 2023) กล่าวว่าอัตราการแท้งเกิดขึ้นในโคที่ได้รับการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งมากกว่าตัวอ่อนสด ชัดกับ (สุเมธและคณะ, 2558) กล่าวว่าอัตราการแท้งเกิดขึ้นในโคที่ได้รับการย้ายฝากตัวอ่อนสดมากกว่าตัวอ่อนแช่แข็ง

สรุป

อัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเทียบกับตัวอ่อนสดในโค สรุปได้ว่าอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งเกี่ยวข้องกับน้ำยาที่ใช้ในการแช่แข็งตัวอ่อน ซึ่งการแช่แข็งตัวอ่อนโดยใช้ 1.5 M Ethylene glycol มีอัตราการตั้งท้องต่ำกว่าการย้ายฝากตัวอ่อนสดและอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนแช่แข็งโดยน้ำยา Ethylene glycol with sucrose และตัวอ่อนสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นการผลิตตัวอ่อนโดยใช้การใช้น้ำยา Ethylene glycol เป็นสารป้องกันการเกิดเกล็ดน้ำแข็งไม่สามารถเพิ่มอัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนได้ จำเป็นต้องมีการวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ตัวอ่อนแบบแช่แข็งและโคที่ย้ายฝากตัวอ่อนแบบสดมีโอกาสตั้งท้องจนถึงกำหนดคลอดมากกว่าโคที่ได้รับการย้ายฝากตัวอ่อนแบบแช่แข็ง จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อปรับให้มีการผลิตตัวอ่อนแช่แข็งเหมาะสมที่สุดเพื่อเพิ่มโอกาสในการผสมติดและตั้งท้องจนถึงคลอด (Crowe et al, 2558)

เอกสารอ้างอิง

- พิงค์ลานนา กุญชร, และกอบสุข ทองสอดแสง.2563. ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการตั้งท้องจากการย้ายฝากตัวอ่อนโคในประเทศไทย (ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพการย้ายฝากตัวอ่อนและเซลล์สืบพันธุ์สัตว์สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ จ.นครราชสีมา), หน้า 10
- รังสรรค์ พาลพ่าย. 2555 “ผลของสายพันธุ์โคตัวรับต่ออัตราการตั้งท้องหลังการย้ายฝากตัวอ่อนโคแช่แข็งโดยวิธี direct transfer”.สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี), หน้า 1-2
- สาโรช งามขำ, วรวิทย์ วราอศวปติ, สายัณห์ บัวบาน, ณรงค์ เลี้ยงเจริญ, มาลี อภิเมธีธำรง, กิรติ ธิแจ, และอนนท์ เทืองสันเทียะ.2556. "การย้ายฝากตัวอ่อนให้แม่โคตัวรับ,"คู่มือปฏิบัติงานกระบวนการย้ายฝากตัวอ่อนโค 1(2556), หน้า1.
- สุเมธ อิมสุนทรรักษา, ชูติ เหล่าธรรมธร, จันทรเจ้า ล้อทองพานิชย์, กนกวรรณ ศรีรัตน, นุชจรินทร์ศรี ปัญญา, อนวัช แสงมาลี, รุ่ง จันทาบุญ, มารินา เกตุทัต-คาร์นส์, และรังสรรค์ พาลพ่าย. 2558 “อัตราการตั้งท้องหลังการย้ายฝากตัวอ่อนโคบราห์มันแช่แข็งแบบย้ายฝากโดยตรง หรือการล้างตัวอ่อนแบบ 3 ขั้นตอน

ก่อนนำไปย้ายฝาก”. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี), หน้า 1-5.

A. D. Crowe, J. M. Sánchez, S. G. Moore, M. McDonald, M. S. McCabe, F. Randi, P. Lonergan, and S.T. Butler. 2024 "Incidence and timing of pregnancy loss following timed artificial insemination or timed embryo transfer with a fresh or frozen in vitro-produced embryo". **J. Dairy Sci.** TBC. 23(1):732-741.

Ihyun Park, Wonyou Lee, Islam M. Saadeldin, Seonggyu Bang, Sanghoon Lee, Junkoo Yi, and Jongki Cho. 2023 "Improved pregnancy rate and sex ratio in fresh/frozen in vivo derived embryo transfer of Hanwoo (*Bos taurus coreanae*) cows". **J Anim Sci Technol.** 65(4): 779-791.

Jihwan Lee, Songjeon Lee, Gyeonglim Ryu, Doosan Kim, Hyeong-uk Baek, Joohwan Kim, Kyungsuk Lee, Sunkyu Kim, Sangbum Kim, Chang-gwon Dang, Taejeong Choi, and Inchul Choi. 2024 "retrospective analysis of conception per embryo transfer in dairy cattle in South Korea". **Theriogenology.** 226(6): 363–368.