

การทดสอบประสิทธิภาพถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กต่อคุณภาพน้ำเชื้อแช่แข็งโค

Efficiency Testing of Mini Frozen Semen Storage Tank on Frozen Bull Quality.

นริศ ปานพิมลวัฒน์ (Naris Panapimonlawat)* ดร.พรณระพี อำนวยสิทธิ์ (Dr.Panrapee Amnueysit)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์และทดสอบประสิทธิภาพถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งขนาดเล็ก มีการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการประเมินความพึงพอใจของถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งขนาดเล็กแบบที่ 1 ด้วยแบบสอบถาม และนำมาพัฒนาเป็นแบบที่ 2 และขั้นตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของถังเก็บน้ำเชื้อจากเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่และการมีชีวิตของเซลล์สperm วางแผนการทดลองแบบ 2x4x6 Factorial จำนวน 4 ซ้ำ โดยปัจจัย A ประกอบด้วยชนิดของถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งโคขนาดเล็กและถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งการค้า ปัจจัย B คือจำนวนวันที่เก็บรักษาหลอดน้ำเชื้อแช่แข็งในถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งคือ 1-4 วัน ส่วนปัจจัย C เป็นจำนวนชั่วโมงหลังการละลายน้ำเชื้อแช่แข็งคือ 0-5 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งขนาดเล็กแบบที่ 2 มากที่สุด รองลงมาคือถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งการค้าและถังเก็บน้ำเชื้อแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ± 0.16 , 4.50 ± 0.22 และ 4.00 ± 0.13 ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของเซลล์สperm ระหว่างถังเก็บน้ำเชื้อแบบที่ 2 กับถังการค้า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์สperm ที่เก็บในถังการค้ามีค่ามากกว่าถังเก็บน้ำเชื้อแบบที่ 2 ในการทดสอบภาคสนามอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.61 ± 6.73 และ 85.37 ± 4.09 ตามลำดับ

ABSTRACT

This experiment was aimed to provide information on constructiveness and efficiency testing of mini frozen semen storage tank. The experiments were performed into two steps. First, the questionnaire data was used to test the feasibility of Mini frozen semen storage tank type 1 and developed to Mini frozen semen storage tank type 2. The second step the efficacy of Mini frozen semen storage tank was tested on motility and viability of frozen bull semen quality. 2x4x6 Factorial in CRD with 4 replication was designed. Factor A is 2 types of Mini frozen semen storage tank type 2 and commercial frozen semen storage tank. Factor B is the 1-4 days for preservation of frozen semen straws and Factor C is a time after thawing, 0 to 5 hours. The result showed average score of Mini frozen semen storage tank type 2 higher than commercial frozen semen storage tank and Mini frozen semen storage tank type 1 as 4.66 ± 0.16 , 4.50 ± 0.22 and 4.00 ± 0.13 respectively. It had no significant different ($p > 0.05$) between Mini frozen semen storage tank type 2 and commercial frozen semen storage tank in sperm motility. The viability was highly significant different ($p < 0.01$) at field testing. The commercial semen storage tank had percentage of sperm viability higher than Mini frozen semen storage tank type 2 as 88.61 ± 6.73 and 85.37 ± 4.09 , respectively.

คำสำคัญ: ถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งการค้า ถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็ก คุณภาพน้ำเชื้อโคแช่แข็ง

Key Words: Frozen semen storage tank, Mini frozen semen storage tank, Frozen bull quality

* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี

บทนำ

การเก็บรักษาคุณภาพน้ำเชื่อนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก หากน้ำเชื้อมีคุณภาพลดต่ำลงจะทำให้ความสามารถปฏิสนธิกับไข่ได้ลดน้อยลง การเพิ่มอัตราการผสมติดให้สูงขึ้นหรือการเพิ่มประสิทธิภาพของการผสมเทียมนั้นจำเป็นต้องดูแลและควบคุมในเรื่องการเก็บรักษาน้ำเชื้อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือถังเก็บน้ำเชื้อถึงเก็บในโตรเจนเหลวและถังสนามโดยถังเก็บน้ำเชื้อและถังในโตรเจนมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ ซึ่งน้ำเชื้อแช่แข็งจำเป็นต้องเก็บรักษาไว้ในถังเก็บน้ำเชื้อที่มีในโตรเจนเหลวท่วมหลอดน้ำเชื้ออยู่เสมอ

ปัญหาที่พบในการผสมเทียมโคประการหนึ่ง คือ อุปกรณ์ที่ใช้เก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งสำหรับขนส่งน้ำเชื้อโคไปยังฟาร์มเกษตรกรที่อยู่นอกสถานผสมเทียมมีราคาค่อนข้างแพงเพราะนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ถังสนามที่จำหน่ายทั่วไปมีน้ำหนักมาก กระเป๋าสผสมเทียมและถังสนามเหล่านี้เคลื่อนย้ายไม่สะดวกตลอดจนต้องเติมในโตรเจนเหลวปริมาณมากซึ่งเป็นการสิ้นเปลือง ทำให้เจ้าหน้าที่ผสมเทียมเกิดการเมื่อยล้าระหว่างการเดินทางไปผสมเทียมโคในพื้นที่ห่างไกล โดยเฉพาะต้องผสมเทียมโคของเกษตรกรวันละหลาย ๆ ราย ซึ่งแต่ละรายไม่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน

ถ้ามีการประดิษฐ์ถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งขนาดเล็กที่มีน้ำหนักเบา และออกแบบกระเป๋าสผสมเทียมอุปกรณ์การผสมเทียมอื่น ๆ ที่สามารถทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวกและมีราคาถูกกว่าการนำเข้าจากต่างประเทศก็จะช่วยลดการนำเข้าถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งภาคสนามและช่วยให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สะดวกรวดเร็วขึ้น

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อประดิษฐ์ถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งขนาดเล็กที่มีน้ำหนักเบา สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีราคาถูกสำหรับพกพาไปผสมเทียมโคภาคสนาม

2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กในการเก็บรักษาน้ำเชื้อแช่แข็งของโคทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม

วิธีการวิจัย

แบ่งการวิจัยเป็น 2 ส่วนคือ ขั้นตอนการประดิษฐ์ถังเก็บน้ำเชื้อขนาดเล็กตามแนวทางตามวัตถุประสงค์การทดลอง ขั้นตอนต่อมาคือการทดสอบประสิทธิภาพของถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กต่อคุณภาพน้ำเชื้อแช่แข็งโค

1. การประดิษฐ์ถังเก็บน้ำเชื้อขนาดเล็ก

ทำการประดิษฐ์ถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งโคขนาดเล็กตามแนวทางตามวัตถุประสงค์การทดลอง เพื่อใช้เป็นต้นแบบ (prototype) คือมีน้ำหนักเบา และเคลื่อนย้ายสะดวก สามารถเก็บในโตรเจนเหลวเพื่อรักษาการมีชีวิตและคุณภาพของน้ำเชื้อแช่แข็งได้

วิธีการประดิษฐ์

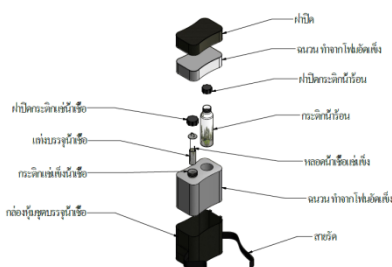
1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับถังผสมเทียมสนามของบริษัท
2. ทำการออกแบบถังผสมเทียมขนาดเล็กเพื่อให้มีลักษณะที่เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
3. จัดซื้ออุปกรณ์เพื่อทำการประดิษฐ์ ได้แก่ กระเป๋าสผสมเทียม กระดิกน้ำอุ่น กระดิกเทอร์มอสโพนโพลียูรีเทน (polyurethane) แบบดำ และแบบขาว
4. วัดขนาดกระเป๋าสและอุปกรณ์ทุกชนิดเพื่อให้รู้ขนาดและปริมาตรที่ถูกต้อง
5. ทำการตัดกระดิกแช่แข็งหรือฟิวเจอร์บอร์ดตามขนาดกระเป๋าส โดยวัดความกว้าง ความยาวและความสูงเพื่อทำเป็นแม่แบบ
6. วางกระดิกน้ำอุ่นและกระดิกเทอร์มอสลงในกระเป๋าสตามแบบที่กำหนด
7. เลือกภาชนะที่เป็นพลาสติกแข็ง เช่น กระป๋องพลาสติกหรือบีกเกอร์พลาสติกขนาด 1000

ลูกบาศก์เซนต์เมตรแล้วนำโฟมโพลียูรีเทน (polyurethane) แบบดำ ปริมาตร 150 ลูกบาศก์ เซนต์เมตรและนำโฟมโพลียูรีเทน(polyurethane) แบบ ขาวปริมาตร 150 ลูกบาศก์เซนต์เมตร(อัตราส่วน 1:1) แล้วใช้ช้อนกวนผสมให้เข้ากันดีจนเป็นเนื้อเดียวกัน

8. ใช้มีดกดกระดูกทั้ง 2 อันให้คงที่แล้ว
เทโฟมที่ผสมเข้ากันดีลงในแบบให้รอบๆ รอให้โฟม
เกิดการขยายตัวขึ้นมาประมาณ 5 นาที โฟมจะมีการ
ขยายตัวประมาณ 20-25 เท่า

9. รอให้โฟมแข็งดีประมาณ 1 ชั่วโมงแล้วทำการตกแต่งโฟมด้วยมีดที่คมให้เรียบร้อยดูสวยงาม

10. วัดขนาดแผ่นอะคริลิกให้พอดีกับด้านบนของกระเปาะและเจาะรูให้ตรงกับกระดิกทั้ง 2 อัน แล้วใช้กาวหรือน็อตยึดให้แข็งแรงสวยงามและเพื่อป้องกันในโครงเจนเหลวไหลเข้าไปทำลายโฟม



ภาพที่ 1 รูปแบบของถังเก็บน้ำเชื้อโคแชนซ์ที่ประดิษฐ์
ขนาดบรรจุ 0.7 ลิตร

ทำการประเมินถึงเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งโคประดิสธุ์ขนาดเล็กที่เป็นต้นแบบ ด้วยแบบสอบถามที่มีค่าคะแนนความพึงพอใจแต่ละหัวข้อ 5 ระดับโดยให้เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ถึงเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งจำนวน 10 คนและผู้เกี่ยวข้องอื่นจำนวน 30 คนเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจของถึงเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งโคประดิสธุ์ขนาดเล็กต้นแบบ เพื่อนำผลที่ได้มาพัฒนา ถึงเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งโคประดิสธุ์ขนาดเล็กแบบที่ 2 จากนั้นนำถึงเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งประดิสธุ์ต้นแบบที่ 1 และแบบที่ 2 มาประเมินความพึงพอใจอีกครั้ง

2. การทดสอบประสิทธิภาพของถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็ง

ประดิษฐ์ขนาดเล็กต่อคุณภาพน้ำเชื้อ

นำถังเก็บน้ำเชื้อโคแชน้แข็งประคิษฐ์ขนาดเล้ก
รุ่นที่ 2 มาทดสอบคุณภาพน้ำเชื้อแชน้แข็งของโค
เปรียบเทียบถังเก็บน้ำเชื้อแชน้แข็งการค้ำทังใน
ห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ในภาคสนามจะนำถัง
เก็บน้ำเชื้อโคแชน้แข็งออกทดสอบนอกสถานที่มี
ระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตร ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00
หรือวันละ 8 ชั่วโมง เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 วัน
ตามลำดับ ใ้ในโตรเจนเหลวลงในถังเก็บน้ำเชื้อโคแชน้
แข็งประคิษฐ์ขนาดเล้กและถังเก็บน้ำเชื้อแชน้แข็งการค้ำ
จนเต็มทุกเช้าของวันทดลองแต่ละวันนำหลอดบรรจุ
น้ำเชื้อโคขนาด 0.25 มิลลิลิตร ความเข้มข้นสุจิภายใน
หลอด 30 ล้านตัว จำนวน 6 หลอดต่อถังต่อวัน น้ำเชื้อ
แชน้แข็งที่ใ้ผลิตจากกรรมปศุสัตว์ในชุดเดียวกันทำการ
เปรียบเทียบ 2x4x6 แฟลทอเรียลแบบสุ่มสมบูรณ์
จำนวน 4 ซ้ำ 2x4x6 Factorial in CRD with 4
replications) ปัจจัยที่ใ้คือ ปัจจัย A เป็นชนิดของถังเก็บ
น้ำเชื้อโคแชน้แข็งมี 2 แบบถังเก็บน้ำเชื้อโคแชน้แข็งการค้ำ
และถังเก็บน้ำเชื้อโคแชน้แข็งประคิษฐ์ปัจจัย B เป็นเวลา
ในถังหลอดน้ำเชื้อแชน้แข็งในถังเก็บน้ำเชื้อแชน้แข็งคือ 1,
2, 3 และ 4 วันส่วนปัจจัย C เป็นจำนวนชั่วโมงที่วาง
หลอดน้ำเชื้อนอกถังเก็บน้ำเชื้อคือชั่วโมงที่ 0, 1, 2, 3, 4
และ 5 ตามวิธีของ (Taylor, 1991) นำหลอดน้ำเชื้อแชน้
แข็งมาทดสอบ 3 หลอดต่อถังต่อวันต่อแต่ละปัจจัย
(A,B,C) โดยละลายในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
นาน 30 วินาทีตัดปลายหลอดน้ำเชื้อและหยดน้ำเชื้อ 1
หยดบนสไลด์ปิดด้วยสไลด์บาง (cover slide) นำไปวาง
บน slide warmer plate ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส แต่
ละหลอดจะตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ 4 ครั้ง ในชั่วโมงที่ 1,
2, 3, 4 และ 5 หลังการละลายด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์
คุณภาพน้ำเชื้อ (Computer Assisted Semen
Analyzer, CASA) ในห้องปฏิบัติการ ส่วนภาคสนาม
ตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า เพื่อหา
เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของตัวสุจิ (sperm progressive

motility) และเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์อสุจิ ภายหลังการละลาย (Krause and Viethen, 1999) นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มโดยวิธี Least Significant Different (LSD) จากโปรแกรม IRRISTAT for Windows version 5.0 (<http://www.cgiar.org/irri/irristat.htm>)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. การประเมินความพึงพอใจถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็ง ประดิษฐ์ขนาดเล็ก

จากการประดิษฐ์ถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งขนาดเล็ก ต้นแบบหรือแบบที่ 1 ที่มีขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงเท่ากับ 18 x 25 x 32 เซนติเมตร ภายใน ประกอบด้วยช่องใส่ขวดขนาดเล็ก 2 ใบคือขวดใส่น้ำ ร้อนและขวดใส่น้ำในโตรเจนเหลวขนาดบรรจุ 0.7 ลิตร พบว่าต้นแบบที่พัฒนาตามแนวคิดนี้ มีข้อบกพร่อง หลายประการจึงนำมาพัฒนาถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็ง ขนาดเล็กแบบที่ 2 ซึ่งที่มีขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงเท่ากับ 15 x 23 x 26.5 เซนติเมตร ภายใน ประกอบด้วยช่องใส่ขวดขนาดเล็ก 2 ใบคือขวดใส่น้ำ ร้อนและขวดใส่น้ำในโตรเจนเหลวขนาดบรรจุ 0.7 ลิตร จากนั้นนำถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กทั้ง 2 แบบ มาประเมินความพึงพอใจเปรียบเทียบกับถึงเก็บ น้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งการค้ำที่มีใช้ในงานผสมเทียมโคนอก สถานที่ผลการประเมินพบว่าผู้ประเมินมีความพึงพอใจ ต่อถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบ

ที่ 2 มากกว่าถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งการค้ำและถึงเก็บ น้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 1 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจทุกด้านเท่ากับ 4.66 , 4.50 และ 4.00 (ตารางที่ 1) ในด้านการเตรียมอุปกรณ์ เพื่อออกไปทำการผสมเทียมนอกสถานที่ ผู้ประเมินมีความพึงพอใจถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 2 มากกว่าแบบอื่นด้านป้องกันการลื่น กระดิกน้ำอุ่น ด้านรูปทรงและสัดส่วนที่มีความเหมาะสมกะทัดรัด โดยผู้ประเมินให้คะแนนด้าน รูปทรงและสัดส่วนที่มีความเหมาะสมกะทัดรัด 4.98 ± 0.16 (ตารางที่ 1)

เมื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจด้านการเคลื่อนย้ายถึง เก็บน้ำเชื้อเพื่อนำไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ พบว่าผู้ ประเมินทุกคนให้คะแนนความพึงพอใจด้านการมี น้ำหนักเบาของถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งประดิษฐ์ ขนาดเล็กแบบที่ 2 เท่ากับ 5.00 ± 0.00 นอกจากนี้ยังมีความพึง พื่อใจด้านการเคลื่อนย้ายสะดวก สามารถพกพาเก็บพาหะ ขนาดเล็กได้มากกว่าถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งประดิษฐ์ ขนาดเล็กแบบที่ 1 และถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็งการค้ำ สำหรับความพึงพอใจด้านการนำไปปฏิบัติงานนอก สถานที่พบว่าผู้ประเมินพึงพอใจถึงเก็บน้ำเชื้อโคแชน้ำแข็ง ประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 2 เรื่องผู้ปฏิบัติงานไม่เกิด ความเหนื่อยล้ามีความปลอดภัยในการใช้งานและเปิด หรือปิดฝาถึงได้สะดวก นอกจากผู้ประเมินมีความพึง พื่อใจด้านการทำความสะอาดง่าย จัดเก็บไม่เปลือง พื้นที่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจถึงเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งขนาดเล็กประดิษฐ์ แบบที่ 1 ถึงเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งขนาดเล็กประดิษฐ์ แบบที่ 2 และถึงเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งการค้ำ

รายการประเมิน	ถึงเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็ก		ถึงเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งการค้า
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	
ด้านการเตรียมอุปกรณ์			
- เติมนโตรเจนเหลวลงไปจนถึงได้ง่ายสะดวก	4.20±0.52	4.53±0.51	4.70±0.46
- นำหลอดน้ำเชื้อเก็บเข้าไปจนถึงได้ง่าย	4.25±0.59	4.35±0.53	4.50±0.60
- ป้องกันการลื่น กระตักน้ำอุ่น	4.65±0.48	4.73±0.51	4.45±0.50
- การออกแบบเหมาะสม สมกับการใช้งาน	4.00±0.64	4.58±0.50	4.75±0.44
- รูปทรงและสัดส่วนมีความเหมาะสมกะทัดรัด	4.05±0.60	4.98±0.16	4.78±0.42
ด้านการเคลื่อนย้าย			
- มีน้ำหนักเบา	3.28±0.51	5.00±0.00	3.95±0.64
- เคลื่อนย้ายได้สะดวก รวดเร็ว	3.68±0.53	4.85±0.36	4.60±0.50
- พกพาไปกับยานพาหนะต่างๆ ได้สะดวก	3.53±0.51	4.80±0.41	4.50±0.60
- นำไปใช้ในพื้นที่ห่างไกลได้	3.50±0.60	4.68±0.53	4.58±0.55
ด้านการปฏิบัติงาน			
- ปฏิบัติงานได้สะดวก รวดเร็ว	4.18±0.50	4.63±0.54	4.43±0.55
- มองเห็นหลอดน้ำเชื้อแช่แข็งได้ง่าย	4.03±0.48	4.30±0.46	4.40±0.55
- นำหลอดน้ำเชื้อออกจากถังได้ง่าย	4.35±0.58	4.50±0.51	4.50±0.55
- ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิดความเหนื่อยล้า	3.10±0.59	4.73±0.51	4.33±0.57
- ปิดหรือเปิดฝาดังได้สะดวก	4.10±0.67	4.70±0.46	4.55±0.55
- มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.55±0.50	4.63±0.49	4.48±0.55
หลังการปฏิบัติงาน			
- ทำความสะอาดง่าย	4.55±0.50	4.68±0.47	4.55±0.60
- ประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดี	4.38±0.63	4.65±0.48	4.53±0.55
- จัดเก็บถังได้สะดวก ไม่เปลืองพื้นที่	4.25±0.63	4.60±0.59	4.45±0.55
ค่าเฉลี่ย	4.00±0.13	4.66±0.16	4.50±0.22

ค่าเฉลี่ย±SD (n=40)

หมายเหตุ

- | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด | 4 หมายถึง พึงพอใจมาก | 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด |
| 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง | 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย | |

2. ประสิทธิภาพของถังเก็บน้ำเชื้อโคแ่งแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กและถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งการค้ำต่อคุณภาพน้ำเชื้อโค

จากการนำหลอดน้ำเชื้อแ่งแข็งมาเก็บในถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กเปรียบเทียบกับถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งการค้ำช่วงเวลา 1, 2, 3 และ 4 วัน โดยแต่ละวันจะนำหลอดน้ำเชื้อแ่งแข็งมาละลายจากนั้นหยดน้ำเชื้อในแต่ละกลุ่มมาตรวจคุณภาพน้ำเชื้อในชั่วโมงที่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ชั่วโมง ตามวิธีของ Taylor (1991) พบว่าชนิดของถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งทั้งสองชนิด (ปัจจัย A) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ของเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวเซลล์สุจิทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนามส่วนเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์สุจิที่ทดสอบในภาคสนามพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) คือเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์สุจิที่เก็บในถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กมีค่าต่ำกว่าการเก็บใน

ถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งการค้ำ คือ 85.37 ± 4.09 และ 88.61 ± 6.73 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 2) แม้ว่าถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กจะมีเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์สุจิในภาคสนามต่ำกว่าถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งการค้ำ แต่ค่าที่ได้จากถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งทั้งสองยังมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน ซึ่ง Hafez and Hafez (2000) บรรยายว่าน้ำเชื้อโคที่ใช้เป็นพ่อพันธุ์ควมุงควรมีจำนวนตัวสุจิไม่ต่ำกว่า 500 ล้านต่อมิลลิลิตร ค่าการเคลื่อนไหวของตัวสุจิไม่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ แต่การผลิตน้ำเชื้อแ่งแข็งเพื่อทำการผสมเทียมภาคสนาม ค่าการเคลื่อนไหวของตัวสุจิในน้ำเชื้อไม่ควรต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์และมีตัวสุจิที่มีรูปร่างปกติไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ส่วนการมีชีวิตรอดหลังการละลายไม่ควรต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าถังเก็บน้ำเชื้อประดิษฐ์ขนาดเล็กมีประสิทธิภาพในการเก็บรักษาน้ำเชื้อแ่งโคทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำเชื้อแ่งแข็งของโคที่เก็บในถังเก็บน้ำเชื้อแ่งแข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กและถังเก็บน้ำเชื้อโคแ่งแข็งการค้ำ

คุณภาพน้ำเชื้อ	ถังเก็บแช่แข็งน้ำเชื้อ		ค่าสถิติ	SE (96)
	ถังการค้ำ	ถังประดิษฐ์ขนาดเล็ก		
ในห้องปฏิบัติการ				
- การเคลื่อนไหวของเซลล์สุจิ, %	58.19±5.33	58.61±6.74	ns	0.817
- การมีชีวิตอยู่ของเซลล์สุจิ, %	84.48±4.54	85.32±7.31	ns	0.787
ภาคสนาม				
- การเคลื่อนไหวของเซลล์สุจิ, %	56.07±6.64	55.48±7.07	ns	0.864
- การมีชีวิตของเซลล์สุจิ, %	88.61±6.73	85.37±4.09	**	0.720

ns หมายถึงค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

** หมายถึงค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$)

ส่วนระยะเวลาที่เก็บหลอดน้ำเชื้อแ่งแข็งไว้ในถังเก็บน้ำเชื้อทั้งสองชนิดในเวลา 1, 2, 3 และ 4 วัน (ปัจจัย B) มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวและเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์สุจิทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนามอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ ($p<0.01$) โดยวันเก็บรักษาที่นานมีผลต่อการมีชีวิตของเซลล์สุจิที่ลดลง (ตารางที่ 3) นอกจากนี้พบความแตกต่างทางสถิติของอิทธิพลร่วมระหว่างระยะเวลาที่เก็บหลอดน้ำเชื้อแ่งแข็งไว้ในถังเก็บน้ำเชื้อกับเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวและเปอร์เซ็นต์การมีชีวิต

ของเซลล์อสุจิที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจากการขกหลอคน้ำเชื้อออกจากถุงเพื่อทำการทดสอบทุกวันทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบริเวณคอถึงส่งผลให้ประสิทธิภาพน้ำเชื้อลดลงสอดคล้องกับ สราวธ และคณะ (2549^๖) รายงานว่าอิทธิพลร่วมระหว่างจำนวนครั้งในการขกหลอคน้ำเชื้อแข็งของโคและเวลาที่ขกหลอคน้ำเชื้อจากถุงเก็บน้ำเชื้อแข็งมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยจำนวนการขกหลอคน้ำเชื้อครั้งและทำในเวลาที่ยาวนานทำให้การเคลื่อนไหวของเซลล์อสุจิลดลงหรือสรุปได้ว่าการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิจะลดต่ำลงเมื่อจำนวนครั้งและระยะเวลาที่ใช้ในการขกมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้ Nebel (1991) รายงานว่าการที่หลอคน้ำเชื้อสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิบริเวณส่วนคอถึงบรรจุในโตรเจนเหลวหรือสัมพันธ์กับอุณหภูมิภายนอกมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของน้ำเชื้อ

จากการรวกลอคน้ำเชื้อโคแข็งแข็งหลังการละลายในช่วงโมเมนต์ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 (ปัจจัย C) ในห้องปฏิบัติการและภาคสนามแล้วนำไปตรวจคุณภาพน้ำเชื้อพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ต่อเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวและเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์อสุจิในห้องปฏิบัติการและภาคสนามที่เป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากน้ำเชื้อจะถูกวางไว้ในอุณหภูมิห้อง ซึ่งขณะทดลองมีอุณหภูมิประมาณ 37 ± 1 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ สราวธ และคณะ (2549^๖) รายงานว่าอุณหภูมิที่ใช้ละลายน้ำเชื้อแข็งโค มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวของเซลล์อสุจิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยการละลายน้ำเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสจะมีเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวของเซลล์อสุจิสูงกว่าการละลายที่ 30 และ 25 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเท่ากับ 51.04 ± 12.33 , 40.41 ± 7.50 , และ 39.79 ± 10.26 ตามลำดับ นอกจากนี้ อุณหภูมิดังกล่าวยังเป็นอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับอุณหภูมิในร่างกายของแม่โคที่มีค่า 38.0-39.3 องศาเซลเซียส

(Robertshaw, 2004) ซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวสามารถรักษาการเคลื่อนที่และการมีชีวิตของอสุจิไว้ได้เช่นเดียวกับการมีชีวิตอยู่ในช่องคลอดของแม่โคสอดคล้องกับ Hunter (1984) ที่กล่าวว่าปกติจะพบอสุจิจำนวนมากบริเวณรอยต่อระหว่างปีกมดลูกและท่อนำไข่ส่วนอัสมัส (isthmus) ประมาณชั่วโมงที่ 8 หลังการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติหรือประมาณชั่วโมงที่ 6 หลังจากตัวอสุจิผ่านคอมดลูกมาแล้วหรือพบอสุจิบางส่วนผ่านคอมดลูกไปถึงตัวมดลูกประมาณชั่วโมงที่ 2 จึงทำให้คุณภาพน้ำเชื้อในช่วงเวลาดังกล่าวไม่แตกต่างกัน

การทดลองนี้ไม่พบอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างชนิดของถุงเก็บน้ำเชื้อโคแข็งแข็งกับระยะเวลาการเก็บน้ำเชื้อโคแข็งแข็ง ($A * B$) อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของถุงเก็บน้ำเชื้อโคแข็งแข็งกับระยะเวลาหลังการละลาย ($A * C$) และอิทธิพลร่วมระหว่างระหว่างชนิดของถุงเก็บน้ำเชื้อโคแข็งแข็งกับระยะเวลาการเก็บน้ำเชื้อโคแข็งแข็งและระยะเวลาหลังการละลาย ($A * B * C$) ของเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวเซลล์อสุจิและเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์อสุจิทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ที่เป็นเช่นนี้น่าจะเนื่องมาจากถุงเก็บน้ำเชื้อทั้ง 2 แบบมีระดับในโตรเจนเหลวที่สูงกว่าระดับหลอคน้ำเชื้อแข็งอย่างสม่ำเสมอจึงทำให้คุณภาพน้ำเชื้อไม่ลดลงสอดคล้องกับ สุรัช (2545) ที่กล่าวว่าหลอคน้ำเชื้อโคแข็งแข็งจะต้องอยู่ต่ำกว่าขอบของคอถึง 3-5 เซนติเมตรอยู่เสมอ โดยน้ำเชื้อโคแข็งแข็งสามารถเก็บได้ในสภาพ -196 องศาเซลเซียส ในสภาวะในโตรเจนเหลวมากกว่า 20 ปี โดยไม่เสื่อมคุณภาพและมีอัตราการผสมติดดี

ตารางที่ 3 เปรอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวน้ำและเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์อสุจิที่เก็บในถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งและถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งการค้ำในวันที่ 1, 2, 3 และ 4 วันในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม

เวลา	ในห้องปฏิบัติการ		ภาคสนาม	
	%การเคลื่อนไหวน้ำ	%การมีชีวิต	%การเคลื่อนไหวน้ำ	%การมีชีวิต
1 วัน	60.08±6.71 ^a	85.15±7.00 ^a	59.23±9.77 ^a	92.54±5.24 ^a
2 วัน	57.60±8.22 ^a	85.20±7.98 ^a	49.38±6.97 ^c	80.40±8.38 ^c
3 วัน	60.38±11.34 ^a	86.19±9.57 ^a	55.38±9.9 ^b	87.15±7.62 ^b
4 วัน	55.56±8.87 ^b	83.08±9.07 ^b	59.15±8.37 ^a	87.90±10.14 ^b
ค่าสถิติ	**	**	**	**
SE(48)	1.15	11.13	1.22	1.01

สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 2 ที่พัฒนาจากต้นแบบหรือรุ่นที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมของผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 2 มากกว่าถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งการค้ำและถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 1 ตามลำดับการทดสอบประสิทธิภาพของคุณภาพน้ำเชื้อโคทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนามพบว่าถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การ

เคลื่อนไหวน้ำของเซลล์อสุจิไม่แตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) จากถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็งการค้ำทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ซึ่งค่าที่ได้อยู่ในเป็นระดับที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานคือมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทดสอบภาคสนามพบว่าเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตของเซลล์อสุจิที่เก็บในถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งการค้ำมีค่ามากกว่าถังเก็บน้ำเชื้อโคแช่แข็งประดิษฐ์ขนาดเล็กแบบที่ 2 แต่ค่าทั้งสองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับแนวคิดและข้อมูลจากรองศาสตราจารย์ ดร.พรรณระพี อำนวยสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พิษณุโลก นอกจากนี้ได้รับความร่วมมือในการออกแบบและประดิษฐ์ถังเก็บน้ำเชื้อแช่แข็ง

ขนาดเล็กต้นแบบที่ 1 จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ประมวล บัวน้อย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และได้รับความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ และได้รับการอนุเคราะห์เครื่องมือและคำแนะนำในการตรวจคุณภาพน้ำเชื้อด้วยเครื่องตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ CASA จากผู้อำนวยการศูนย์ฯ คุณภาพพันธุ์ พงษ์เพ็งและคุณสุทธิวัฒน์ ขาปัญญา จากศูนย์การผลิตน้ำเชื้อโคพ่อพันธุ์ผสมเทียมลำพูนกลาง อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี

เอกสารอ้างอิง

สราวุธ ฉายประสาท วิญญู เบ็ญจกุล อภิชาติ ซาคีเชื้อ พิษิตดวง เจริมปลั่ง และวีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา. 2549¹. ผลของการยกหลอดน้ำเชื้อขึ้นเหนือระดับไนโตรเจนเหลวต่อเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของตัวอสุจิโค. เชียงใหม่ สัตวแพทยสาร 4(1):11-17.

สราวุธ ฉายประสาท วิญญู เบ็ญจกุล อภิชาติ ซาคีเชื้อ พิษิตดวง เจริมปลั่ง และวีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา. 2549¹. ผลของวิธีการละลายน้ำเชื้อต่อเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของตัวอสุจิโค. เชียงใหม่ สัตวแพทยสาร 4(1) : 25-29.

สุรัชย์ ชาศิริรัตน์. 2545. การสืบพันธุ์และการผสม

เทีย ม โค - ก ระ บั อ . สำนั ก พื ม พ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
409 หน้า

- Hafez, E. S. E. and B. Hafez. 2000. Reproduction in Farm Animals. 7th ed. Philadelphia. 509 p.
- Hunter R.H.F., Wilmut I. 1984. Sperm transport in the cow: peri-ovulatory redistribution of viable cells within the oviduct. Reprod.Nutr. Dev. 24:597-608.
- Krause,W. and G.Viethem. 1999. Quality assessment of computer-assisted semen analysis (CASA) in the andrology laboratory. Andrologia. 31 : 125-129.
- Nebel RL. 1991. Techniques for artificial insemination of cattle with frozen-thawed semen: In:YongquistRS,editor. Current veterinary therapy in large animaltheriogenology. Philadelphia: W.B Saunders, 1991. p. 251-256.
- Robertshaw, D. 2004.Temperature Regulation and Thermal Environment, in Dukes' Physiology of Domestic Animals, 12th ed., Reece W.O., Ed. Copyright2004 by Cornell University. 973 p.
- Taylor, J. 1991. Bovine Semen Collection and Processing Techniques. Canadian Association of Animal Breeders. International Livestock Management School. Rivised 2nd Ed. p. 77-96.