



สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



คู่มือ

การผลิตน้ำเชื้อสุกร

คู่มือ การผลิตน้ำเชื้อสุกร

ศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพที่สามารถพบได้ทั่วไปในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เพราะสุกรเป็นอาหารโปรตีนที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย สามารถพบการเลี้ยงสุกรได้ทั้งแบบรายย่อย ที่มีเลี้ยงสุกรจำนวนไม่มาก หรือ แบบรายใหญ่ ที่มีการเลี้ยงสุกรเป็นจำนวนมาก เป็นการเลี้ยงสุกรแบบเชิงพาณิชย์ มีการลงทุนที่สูง มีโรงเรือนหลายหลัง มีการจัดการฟาร์มที่ดี เป็นต้น สำหรับการผสมพันธุ์สุกรในอดีตนั้นเกษตรกรจะใช้พ่อพันธุ์ไปผสมพันธุ์จริงกับแม่สุกร ซึ่งการผสมจริงนั้นมีข้อจำกัดคือ เกษตรกรต้องเลี้ยงพ่อพันธุ์โดยพ่อพันธุ์ 1 ตัว สามารถผสมกับแม่พันธุ์เพียง 10 -20 ตัว ยังมีโอกาสที่จะแพร่กระจายโรคทางระบบสืบพันธุ์ไปยังแม่สุกร หรือกระจายลักษณะด้อยทางพันธุกรรมไปยังลูกได้อีกด้วย จากข้อจำกัดของการผสมจริงตามธรรมชาติดังกล่าว ปัจจุบันจึงได้มีการนำวิธีผสมเทียมมาใช้ปรับปรุงพันธุ์แทนการผสมจริงขึ้น โดยมีการรีดเก็บน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก ปรับปรุงพันธุ์แล้ว มาผลิตน้ำเชื้อในรูปแบบน้ำเชื้อสด แล้วนำน้ำเชื้อไปผสมกับแม่สุกรที่เป็นสัด สามารถผลิตลูกสุกรที่มีลักษณะตรงตามที่ต้องการ เกษตรกรไม่ต้องเลี้ยงพ่อพันธุ์ ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และยังลดการแพร่โรคทางระบบสืบพันธุ์ได้ด้วย

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ได้จัดตั้งศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี เพื่อทำหน้าที่ศึกษา วิจัย และผลิตน้ำเชื้อสุกรไว้จำหน่ายให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ ทั้งนี้จังหวัดราชบุรีและจังหวัดใกล้เคียงเป็นพื้นที่ที่มีการเลี้ยงสุกรหนาแน่นและมีจำนวนสุกรมากที่สุดในประเทศไทย เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำเชื้อสุกร ว่าจะต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐาน มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำเอกสารประกอบการผลิตน้ำเชื้อสุกรขึ้นสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน และผู้สนใจทั่วไป ใช้เป็นเอกสารไว้อ้างอิงและเป็นแนวทางในการผลิตน้ำเชื้อสุกรต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สิงหาคม 2563



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตน้ำเชื้อสุกร	5
คุณลักษณะของสายพันธุ์สุกรแต่ละสายพันธุ์	6
กายวิภาคระบบสืบพันธุ์สุกรเพศผู้	11
ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องระบบสืบพันธุ์เพศผู้	15
กระบวนการสร้างตัวอสุจิ	16
ส่วนประกอบของตัวอสุจิ	18
ส่วนประกอบของน้ำเชื้อสุกร	19
อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการผลิตน้ำเชื้อสุกร	20
สุกรพ่อพันธุ์ทดแทนที่ใช้รีดน้ำเชื้อ	26
การฝึกรีดน้ำเชื้อของสุกรพ่อพันธุ์ทดแทน	28
การจัดการพ่อพันธุ์และการรีดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์สุกร	30
ขั้นตอนการผลิตน้ำเชื้อสดสุกร	36
การใช้สีย้อมน้ำเชื้อเพื่อตรวจคุณภาพของน้ำเชื้อสุกร	47
ลักษณะความผิดปกติของตัวอสุจิสุกร	50
ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของน้ำเชื้อสุกร	57
การจับสัดและการผสมเทียมเบื้องต้น	58
บรรณานุกรม	66



ศูนย์ผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี ปี 2541

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตน้ำเชื้อสุกร

ศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี สังกัด สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ เดิมชื่อ ศูนย์ผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี ตั้งอยู่ในบริเวณเขตพื้นที่ของ ศูนย์วิจัยและเทคโนโลยีชีวภาพราชบุรี ในปีงบประมาณ 2541 กรมปศุสัตว์ได้จัดสรรงบประมาณจัดตั้งศูนย์ผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการพร้อมโรงเรือนสำหรับเลี้ยงพ่อพันธุ์ ดำเนินการแล้วเสร็จประมาณเดือนธันวาคม 2541 เริ่มบริการจำหน่ายน้ำเชื้อให้แก่เกษตรกรเมื่อเดือนพฤษภาคม 2542 มีพิธีเปิดศูนย์อย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2542 ในระยะแรกศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี มีพ่อพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตน้ำเชื้อ เป็นพ่อพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และพ่อพันธุ์ภายในประเทศที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์แล้ว จำนวน 3 พันธุ์หลักๆ ได้แก่ พันธุ์ลาร์จไวท์ พันธุ์แลนด์เรซ และพันธุ์ดิวรีค แต่ในปัจจุบันศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรีใช้พ่อพันธุ์สุกรในการผลิตน้ำเชื้อสุกร จำนวน 4 สายพันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ลาร์จไวท์ พันธุ์แลนด์เรซ พันธุ์ดิวรีค และพันธุ์ปากช่อง 5 โดยเป็นพ่อพันธุ์สุกรที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ภายในประเทศ ได้รับมอบจากศูนย์วิจัยและพัฒนาสุกร สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ เกษตรกรจะนิยมใช้น้ำเชื้อพันธุ์ดิวรีค หรือ พันธุ์ปากช่อง 5 เป็นสายพันธุ์สุดท้ายในการผลิตลูกสุกรสองหรือสามสายเพื่อใช้เป็นสุกรขุนต่อไป หรือบางรายก็จะใช้น้ำเชื้อสายพันธุ์ลาร์จไวท์ หรือ แลนด์เรซ เพื่อนำไปผสมกับแม่พันธุ์เพื่อผลิตเป็นแม่พันธุ์แท้ หรือแม่พันธุ์สองสายต่อไป เมื่อพ่อสุกรทดแทนได้รับการคัดเลือก ปรับปรุงพันธุ์ ทดสอบพันธุ์ และผ่านการตรวจโรคจากศูนย์ต้นทางแล้ว จะย้ายสุกรไปยังคอกกักของศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี ต่อมาเมื่อกักสุกรครบ 21 วันแล้ว จะทำการตรวจโรค เมื่อผ่านการตรวจโรคจะย้ายพ่อสุกรทดแทนไปยังโรงเรือนเลี้ยงพ่อพันธุ์ เพื่อการทำการฝึกรีดน้ำเชื้อ เมื่อผ่านการตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อแล้ว สุกรพ่อพันธุ์ทดแทนจะถูกรีดเก็บน้ำเชื้อตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ ละลายน้ำเชื้อกับสารละลายน้ำเชื้อ ผลิตเป็นน้ำเชื้อสด บรรจุน้ำเชื้อลงในหลอดบรรจุน้ำเชื้อ น้ำเชื้อมีอายุประมาณ 5 – 7 วัน แช่เก็บน้ำเชื้อในตู้แช่น้ำแข็ง เพื่อรอจำหน่ายน้ำเชื้อให้แก่เกษตรกรต่อไป โดยเกษตรกรจะโทรสั่งจองน้ำเชื้อและเตรียมกระติกมาพร้อมเวลาที่ไปรับน้ำเชื้อ

คุณลักษณะของสายพันธุ์สุกรแต่ละสายพันธุ์

1. สายพันธุ์ลาร์จไวท์ (Large Whight)

สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์มีลักษณะสีขาว หูตั้ง ลำตัวยาว กระดูกใหญ่ โครงใหญ่ ให้ลูกดก เลี้ยงลูกเก่ง มีความแข็งแรงทนทาน ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เลี้ยงง่าย มีความสามารถในการเป็นแม่ที่ดี ให้ลูกดกและเลี้ยงลูกเก่ง เหมาะใช้เป็นสายแม่พันธุ์ กรมปศุสัตว์นำเข้าสุกรสายพันธุ์ลาร์จไวท์ สายพันธุ์จากประเทศไอร์แลนด์ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สุกร ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุกร ได้ดำเนินการพัฒนาพันธุ์ด้วยการทดสอบพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ จนกระทั่งได้ฝูงสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ที่มีศักยภาพดีเยี่ยม ลักษณะพันธุ์กรรมเป้าหมายต่างมีความผันแปรน้อยมาก มีความแข็งแรง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เลี้ยงง่าย จัดเป็นสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ของกรมปศุสัตว์สายพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรให้การยอมรับ และนิยมนำไปใช้พัฒนาพันธุ์กรรมของตนเองในการผลิตสุกรพันธุ์แท้ หรือสุกรแม่พันธุ์สองสายสำหรับใช้ภายในฟาร์มโดยการผสมข้ามกับสุกรแลนด์เรซ

ลักษณะทางเศรษฐกิจ

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย
อายุเมื่อน้ำหนัก 90 กิโลกรัม(วัน)	158
อัตราการเจริญเติบโต(กรัม/วัน)	800
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก	2.50
ความหนาไขมันสันหลัง(เซนติเมตร)	1.20
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน(ตารางเซนติเมตร)	38



ภาพ พ่อสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์

2. สายพันธุ์แลนด์เรซ (Landrace)

สุกรพันธุ์แลนด์เรซ มีลักษณะสีขาว หูปรก ลำตัวยาว มีซี่โครงมากถึง 16 – 17 คู่ (สุกรปกติมีกระดูกซี่โครง 15 -16 คู่) รูปร่างมีมัดกล้ามเนื้อ มีความแข็งแรงทนทาน เลี้ยงง่าย ให้ลูกดกเลี้ยงลูกเก่ง เหมาะสำหรับการผลิตสุกรพันธุ์แท้ หรือเป็นสุกรแม่พันธุ์สองสายสำหรับผลิตสุกรขุนสามสาย กรมปศุสัตว์นำเข้าสุกรสายพันธุ์แลนด์เรซ สายพันธุ์จากประเทศไอร์แลนด์ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์สุกร ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุกร ได้ดำเนินการพัฒนาพันธุ์ด้วยการทดสอบพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ จนกระทั่งได้ฝูงสุกรพันธุ์แลนด์เรซที่มีศักยภาพดีเยี่ยม ลักษณะพันธุ์กรรมเป้าหมายต่างๆมีความผันแปรน้อยมาก มีความแข็งแรงทนทานปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เลี้ยงง่าย จัดเป็นสุกรพันธุ์แลนด์เรซของกรมปศุสัตว์สายพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรให้การยอมรับ และนิยมนำไปใช้พัฒนาพันธุ์กรรมของตนเองในการผลิตสุกรพันธุ์แท้ หรือสุกรแม่พันธุ์สองสายสำหรับใช้ภายในฟาร์ม โดยการผสมข้ามกับสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์

ลักษณะทางเศรษฐกิจ

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย
อายุเมื่อน้ำหนัก 90 กิโลกรัม(วัน)	150
อัตราการเจริญเติบโต(กรัม/วัน)	800
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก	2.50
ความหนาไขมันสันหลัง(เซนติเมตร)	1.20
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน(ตารางเซนติเมตร)	41



ภาพ พ่อสุกรพันธุ์แลนด์เรซ

3. สายพันธุ์ดุร็อก (Duroc)

สุกรพันธุ์ดุร็อกมีลักษณะลำตัวมีสีแดง หูปรกเป็นส่วนใหญ่ ลำตัวสั้นกว่าลาร์จไวท์ และแลนด์เรซ ลำตัวหนาโค้ง ขาแข็งแรง สะโพกใหญ่ หัวไหลหนา กว้าง หลังเป็นร่องเห็นมัดกล้ามเนื้อชัดเจน ให้ลูกไม่ดก เลี้ยงลูกไม่ค่อยเก่ง แต่เป็นสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตที่เร็ว เนื้อแดงมาก และใช้อาหารน้อย และปลอดจาก ยีนเครียด (Halothane gene) ทำให้ลดความสูญเสียในสุกรขุน ใช้เป็นพ่อพันธุ์สุดท้ายผลิตสุกรขุน กรมปศุสัตว์ได้ปรับปรุงสุกรพันธุ์ดุร็อกที่มีอยู่ให้มีสมรรถนะการผลิตเพิ่มขึ้น โดยเน้นในเรื่องคุณค่าทางเศรษฐกิจของสุกรขุน จะทำให้ได้สุกรขุนที่มีความแข็งแรงโตเร็ว ส่งตลาดได้เร็ว

ลักษณะทางเศรษฐกิจ

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย
อายุเมื่อน้ำหนัก 90 กิโลกรัม(วัน)	155
อัตราการเจริญเติบโต(กรัม/วัน)	820
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก	2.40
ความหนาไขมันสันหลัง(เซนติเมตร)	1.00
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน(ตารางเซนติเมตร)	43



ภาพ พ่อสุกรพันธุ์ดุร็อก

4. สายพันธุ์ปากช่อง 5 (Pakchong 5)

สุกรพันธุ์ปากช่อง 5 เป็นสุกรที่กรมปศุสัตว์ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาสุกร สร้างมาจากพันธุ์ดุริโอก และพันธุ์เปียแตรง (ดุริโอก 62.5% เปียแตรง 37.5%) ใช้เป็นพ่อพันธุ์สุดท้ายในการผลิตสุกรขุนที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจที่ดี เป็นสุกรที่โตเร็ว ใช้อาหารน้อย และซากดี เป็นที่ต้องการของเกษตรกรผู้ผลิตสุกรขุนในอุตสาหกรรมการผลิตสุกร ลำตัวมีลักษณะขนสีเหลืองหรือสีแดง ขาแข็งแรง สะโพกใหญ่ ไหล่หนา ไขมันบาง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันใหญ่ มีเนื้อแดงมาก โตเร็ว ใช้อาหารน้อย ใช้เป็นพ่อพันธุ์สุดท้ายในการผลิตสุกรขุน เพื่อให้สุกรขุนโตเร็ว ใช้เวลาสั้นในการเลี้ยง ใช้อาหารน้อย มีซากดี จากการศึกษาซากสุกรขุนที่น้ำหนัก 100-110 กิโลกรัม มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะทางเศรษฐกิจ

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย
อายุเมื่อน้ำหนัก 90 กิโลกรัม(วัน)	160
อัตราการเจริญเติบโต(กรัม/วัน)	850
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก	2.5
ความหนาไขมันสันหลัง(เซนติเมตร)	1
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน(ตารางเซนติเมตร)	37



ภาพ พ่อสุกรพันธุ์ปากช่อง 5



กายวิภาคระบบสืบพันธุ์สุกรเพศผู้

อวัยวะของระบบสืบพันธุ์ในสุกรเพศผู้ มีหน้าที่สร้างอสุจิที่สมบูรณ์ สร้างสารละลายที่ช่วยหล่อเลี้ยงตัวอสุจิและป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ช่วยนำส่งอสุจิออกสู่ภายนอกร่างกาย ผสมพันธุ์และขับน้ำเชื้อที่มีตัวอสุจิอยู่ไปตำแหน่งภายในระบบสืบพันธุ์ของเพศเมีย เพื่อผสมกับไข่ แล้วจะพัฒนากลายเป็นตัวอ่อนต่อไป อวัยวะของระบบสืบพันธุ์ในสุกรเพศผู้จะประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญและต่อมต่าง ๆ ดังนี้

1. ถุงหุ้มอัณฑะ (Scrotum) มีลักษณะคล้ายถุงสองใบ ประกอบด้วยผิวหนังและพังพืด มีหน้าที่เป็นตัวยึดห่อหุ้มและป้องกันไม่ให้ลูกอัณฑะได้รับอันตรายจากภายนอก คอยควบคุมอุณหภูมิของลูกอัณฑะ โดยการหดรั้งลูกอัณฑะเข้าชิดร่างกายเพื่อเพิ่มอุณหภูมิเมื่ออากาศหนาว และจะคลายตัวหย่อนลงทำให้ลูกอัณฑะอยู่ห่างจากร่างกายในเวลาที่อากาศร้อน ปกติลูกอัณฑะจะต้องมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของร่างกาย $2-3^{\circ}\text{C}$ จึงเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตตัวอสุจิ

2. ลูกอัณฑะ (Testis) เป็นอวัยวะที่สำคัญมีหน้าที่ผลิตตัวอสุจิและผลิตฮอร์โมนเพศผู้ ลูกอัณฑะจะอยู่ภายนอกร่างกายโดยอยู่ในถุงหุ้มลูกอัณฑะ หากมีลูกอัณฑะยังอยู่ในช่องท้องลูกอัณฑะลูกนั้นจะไม่สามารถผลิตน้ำเชื้อได้เนื่องจากอุณหภูมิในร่างกายสูงไม่เหมาะสมในการสร้างน้ำเชื้อ ลูกอัณฑะในพ่อสุกรเป็นตัวบ่งบอกความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อสุกร ถ้าพ่อสุกรมีลูกอัณฑะ 2 ข้างไม่เท่ากัน มีความยืดหยุ่นผิดแปลกไปจากปกติ หรือมีขนาดเล็กกว่าปกติ จะบ่งบอกถึงศักยภาพการผลิตตัวอสุจิของพ่อนั้น ๆ ว่าไม่ดี หรือไม่ปกติเท่าที่ควร ส่วนของลูกอัณฑะจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

2.1 ท่อขดฝอย (Seminiferous-tubules) มีลักษณะเป็นท่อขดไปมาในลูกอัณฑะ ภายในประกอบด้วยเจอร์มเซลล์ หรือ สเปิร์มาโทโกเนีย (Germ cell หรือ Spermatogonia) และเนสเซลล์ หรือ เซอโตไลเซลล์ (Nurse cell หรือ Sertoli cell) เซลล์เหล่านี้จะทำหน้าที่ผลิตตัวอสุจิ เซอโตไลเซลล์ มีจำนวนน้อยกว่าเจอร์มเซลล์ โดยเซอโตไลเซลล์จะผลิตทั้งฮอร์โมนแอนโดรเจนและอินฮิบิน โดยการกระตุ้นของ FSH (Follicle stimulating hormone)

2.2 อินเตอสติเทียลเซลล์ หรือ เลดิกเซลล์ (Interstitial cell หรือ Leydig cell) เป็นเซลล์อยู่ระหว่างท่อเซมินิเฟอรัส ทิบูล มีหน้าที่สร้างฮอร์โมนเพศผู้ ได้แก่ ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ซึ่งช่วยกระตุ้นให้ตัวอสุจิสมบูรณ์ อวัยวะเพศแข็งแรง ทำให้ตัวผู้มีความคึกคะนอง (Libido)

2.3 ท่อเก็บน้ำเชื้อข้างลูกอัณฑะ หรือ อีพิดิไดมิส (Epididymis) เป็นท่อภายนอกส่วนแรกที่อยู่ติดกับลูกอัณฑะ เป็นที่พักของตัวอสุจิที่สร้างมาจากท่อขดฝอย และทำให้ตัวอสุจิสมบูรณ์ อีพิดิไดมิสประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนหัว(Head) ส่วนตัว(Body) และส่วนท้าย(Tail) มีหน้าที่ ส่งผ่านและเก็บตัวอสุจิ ซึ่งตัวอสุจิส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้ที่ส่วนท้ายของอีพิดิไดมิส อีพิดิไดมิสมีส่วนทำให้น้ำเชื้อมีความเข้มข้นมากขึ้น โดยจะดูดซึมสารเหลวต่างๆที่ปะปนมากับตัวอสุจิที่ผ่านเข้าไปในอีพิดิไดมิสโดยเฉพาะส่วนหัว จึงทำให้เพิ่ม

ความหนาแน่นของตัวอสุจิ ทำหน้าที่สร้างสารเหลวบางอย่างในการเก็บรักษาตัวอสุจิ ตลอดจนช่วยในการทำให้ตัวอสุจิมีการเติบโตมีความสมบูรณ์เต็มที่ โดยดูที่หยดน้ำ (Cytoplasmic droplet) ในส่วนคอของตัวอสุจิ จะมีมากในช่วงที่อยู่ในส่วนหัวของอิพิติโดมัส และลดจำนวนลงหรือเลื่อนไปอยู่ส่วนหางเมื่อตัวอสุจิผ่านมาถึงส่วนท้ายของอิพิติโดมัส น้ำเชื้อของพ่อสุกรที่หลั่งออกมาใหม่ๆพบมีหยดน้ำบริเวณหางสูง แสดงว่าพ่อสุกรมีอายุน้อยหรือพ่อสุกรมีการใช้งานถี่เกินไป การที่ตัวอสุจิมีหยดน้ำที่ส่วนหางนี้จะทำให้การเคลื่อนที่ของตัวอสุจิผิดปกติและหยุดการเคลื่อนที่ลงภายในประมาณ 4 ชั่วโมงหลังจากหลั่งน้ำเชื้อ

3. ท่อน้ำน้ำเชื้อ (Vas deferens) ท่อน้ำน้ำเชื้อเป็นท่อผนังหนาที่เชื่อมต่อกับส่วนท้ายของอิพิติโดมัส ซึ่งแยกกันอย่างชัดเจน โดยท่อน้ำน้ำเชื้อนี้จะไม่มียาล์วสร้างของเหลว แต่ผนังท่อจะเป็นกล้ามเนื้อหนา ทำหน้าที่ขับตัวอสุจิเมื่อมีการหลั่งน้ำเชื้อ โดยในขณะที่มีการหลั่งน้ำเชื้อ ท่อน้ำน้ำเชื้อนี้จะรวมไปกับเส้นเลือดดำและเส้นเลือดแดง รวมเรียกว่า สเปอร์มาติกคอร์ด (Spermatic cord) ซึ่งจะผ่านเข้าไปในช่องท้องผ่านช่องเปิดในขาหนีบ เข้าไปถึงส่วนบนด้านในของกระเพาะปัสสาวะ และเข้าไปเชื่อมในส่วนที่เป็นท่อน้ำน้ำเชื้อและปัสสาวะในช่องเชิงกราน (Pelvic urethra)

4. ต่อมผลิตน้ำเลี้ยงเชื้อ (Accessory glands) ในพ่อสุกร จะประกอบไปด้วย 3 ต่อม คือ

4.1 ต่อมน้ำกาม หรือ ต่อมเซมินอล เวสซิเคิล (Seminal Vesicle glands หรือ Vesicular glands) เป็นต่อมคู่อยู่เหนือกระเพาะปัสสาวะ และตั้งอยู่ใกล้บริเวณรูเปิดของท่อน้ำน้ำเชื้อจากลูกอัณฑะที่มาเปิดร่วมกับท่อปัสสาวะ มีลักษณะรูปร่างคล้ายพีรามิด ต่อมนี้จะผลิตของเหลวเป็นแหล่งพลังงานของตัวอสุจิ ประกอบด้วยน้ำตาลฟรุคโตส และซอบิตอล และยังประกอบด้วยโปรตีน โปแตสเซียม กรดซิตริก และน้ำย่อยอีกหลายชนิด

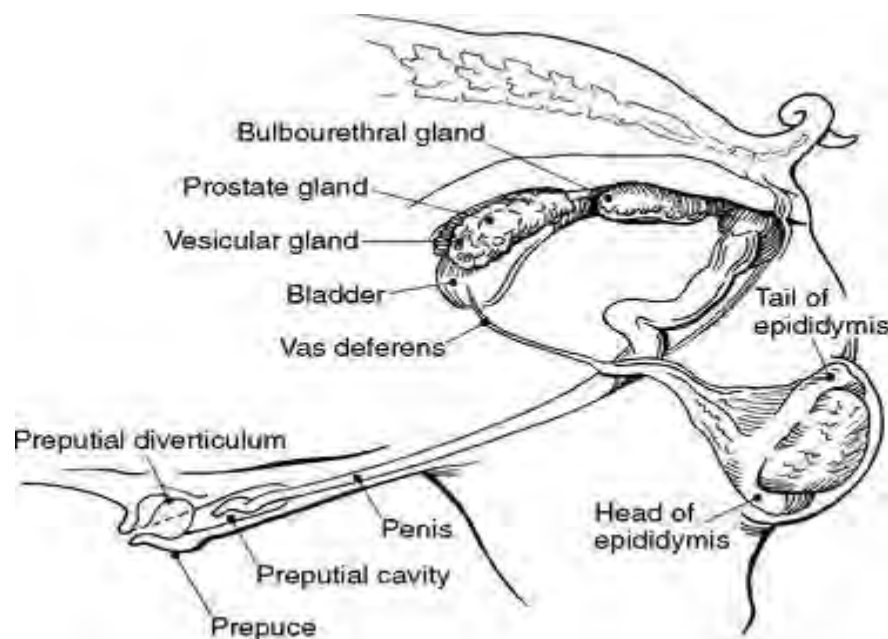
4.2 ต่อมลูกหมาก (Prostate gland) เป็นต่อมเดี่ยวขนาดเล็ก ตั้งอยู่บริเวณคอปัสสาวะ ทำหน้าที่สร้างน้ำเลี้ยงเชื้อ ผลิตน้ำล้างท่อปัสสาวะ แร่ธาตุต่างๆ เช่น โซเดียม โคลีน แคลเซียม และ แมกนีเซียม ซึ่งโซเดียมและคลอไรด์เป็นส่วนที่มีความจำเป็นในการที่จะทำให้ตัวอสุจิอยู่รอดได้ นอกจากนี้ยังผลิตสารป้องกันตัวอสุจิจากการถูกจับตัวเป็นปึก เวลาตัวอสุจิเข้าไปในช่องคลอดตัวเมียด้วย

4.3 ต่อมบัลโบยูริทริล (bulbo-Urethral glands หรือ Cowpers glands) เป็นต่อมคู่ขนาดใหญ่ อยู่ด้านข้างของท่อน้ำน้ำเชื้อในช่องเชิงกรานโดยขนานไปด้านข้าง ต่อมนี้จะผลิตสารหล่อลื่น ผลิตวัตถุเหลวใสปราศจากเซลล์อสุจิ และยังผลิตเมือกสาคุให้อุดปากช่องคลอดของแม่สุกร ไม่ให้น้ำเชื้อไหลกลับหลังจากการผสมจริง แต่ในการผสมเทียมเราจะแยกน้ำเชื้อส่วนนี้ออกไป

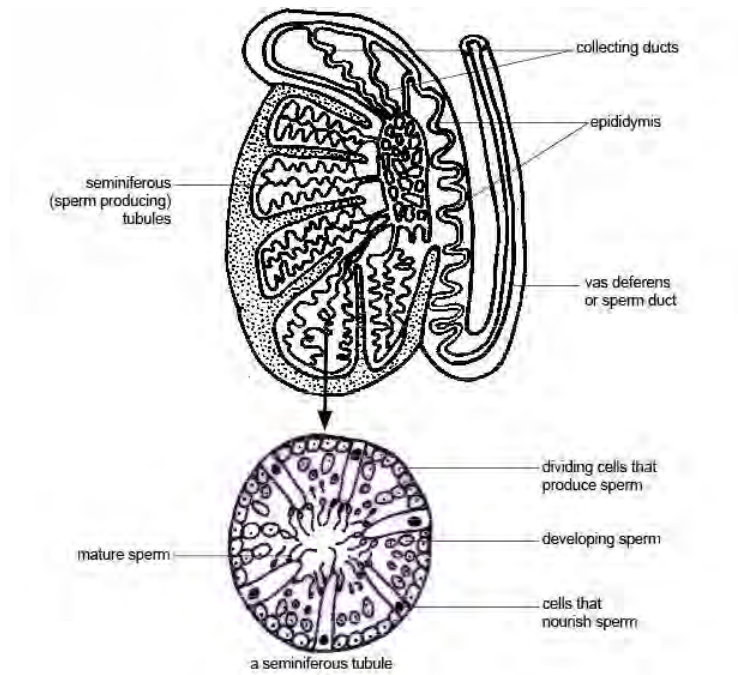
5. อวัยวะเพศผู้ หรือ ลึงค์ (Penis) เป็นอวัยวะที่ใช้ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ โดยปกติเมื่ออวัยวะเพศสุกรเมื่อมีการแข็งตัวจะยาวประมาณ 25 -30 ซม. แต่ในระยะที่ไม่แข็งตัวอวัยวะเพศจะหดตัวมีลักษณะเป็นรูปโค้งงอคล้ายตัวเอส (Sigmoid flexure) ถูกดึงเก็บเข้าไปในร่างกายโดยกล้ามเนื้อ retractor penis ตอนปลายอวัยวะเพศผู้มีลักษณะบิดเป็นเกลียวไปทางซ้าย ลักษณะคล้ายดอกสว่านยาวประมาณ 5-10 ซม.

เพื่อจะเข้าไปล่อคได้พอดีกับคอมดลูกของแม่สุกร อวัยวะเพศผู้สุกรทำหน้าที่ส่งน้ำปัสสาวะออกนอกร่างกาย ทำหน้าที่ปล่อยน้ำเชื้อเข้าสู่อวัยวะเพศเมียเมื่อมีการผสมพันธุ์

6. ถุงหุ้มลิ้งค์ (Prepuce) มีลักษณะเป็นหนัง ส่วนที่เว้าเข้าไปเป็น 2 ชั้น มีหน้าที่ป้องกันอันตรายให้กับปลายลิ้งค์ในกรณีที่ไม่มีกั้นตัว ถัดจากช่องเปิดของถุงหุ้มลิ้งค์ประมาณ 1 ซม.จะมีแองอยู่ (Preputial diverticulum) แองนี้จะเป็นแหล่งสะสมน้ำปัสสาวะ เซลล์ที่ตายแล้ว ภายในมีต่อมไขมันเป็นจำนวนมากและมีแบคทีเรียหมักหมม ทำให้เกิดน้ำสีเหลืองมีกลิ่นเหม็น ในกรณีที่ช่องเปิดของถุงหุ้มลิ้งค์มีขนาดเล็กหรือตีบตัน จะทำให้น้ำปัสสาวะยังอยู่ภายในออกมาไม่ได้ อาจจะมีการติดเชื้อได้ นอกจากนี้เวลาเรดเก็บน้ำเชื้อของเสียที่สะสมในแองจะปะปนมากับน้ำเชื้อได้ ซึ่งทำให้คุณภาพของน้ำเชื้อไม่ดีและเก็บรักษาได้นาน

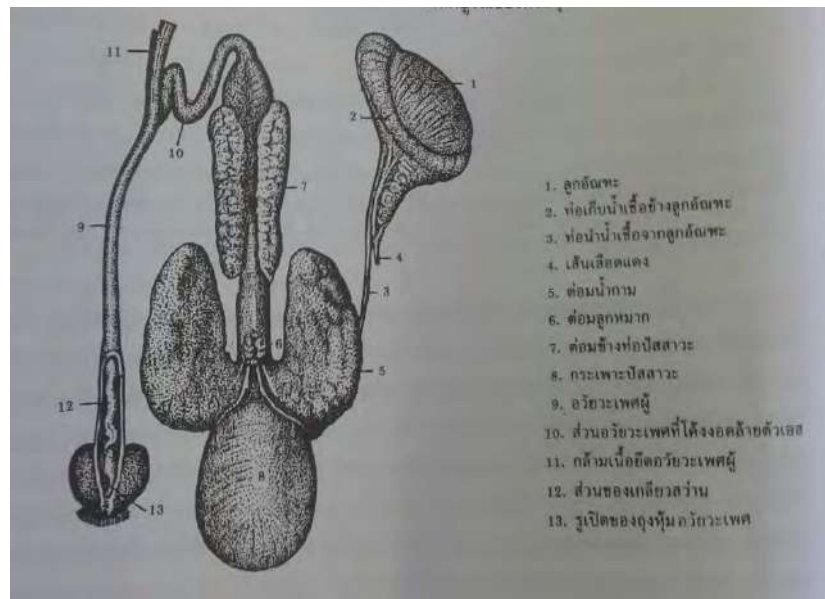


ภาพ แสดงอวัยวะระบบสืบพันธุ์สุกรเพศผู้
ที่มา Christopher E. K. and Gray C. A. 2016.



ภาพ แสดงท่อภายในอัณฑะ และ อีพิดิไดมิส

ที่มา Ruth Lawson. 2017.



ภาพ ต่อมผลิตน้ำเลี้ยงเชื้อ ในพ่อสุกร

ที่มา ศรีสุวรรณ ชมชัย .2542.



ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องระบบสืบพันธุ์เพศผู้

ฮอร์โมน คือ สารชีวเคมีที่ผลิตจากเซลล์ที่ไม่มีท่อ และถูกปลดปล่อยเข้าไปในกระแสเลือดไปยังเซลล์อีกแห่งหนึ่งในร่างกาย ทำหน้าที่กระตุ้นเซลล์เป้าหมายเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหรือทางชีวเคมีเพื่อผลในการดำรงชีพของสัตว์ ฮอร์โมนมีความสำคัญต่อการสืบพันธุ์ของสุกร ทำให้สุกรมีการพัฒนาอวัยวะเพศที่สมบูรณ์ สร้างเซลล์สืบพันธุ์ สุกรแสดงความเป็นหนุ่มเป็นสาว แสดงพฤติกรรมความต้องการผสมพันธุ์ ตัวผู้ผลิตน้ำเชื้อเพื่อใช้ในการผสมพันธุ์ ตัวเมียผลิตไข่เพื่อที่จะผสมกับตัวสุจิ เมื่อมีการปฏิสนธิจะทำให้มีการพัฒนาเป็นตัวอ่อนต่อไป ฮอร์โมนแบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ 1. พวกเปปไทด์และโปรตีนฮอร์โมน เกิดจากการจับตัวของกรดอะมิโน ถ้าน้ำหนักโมเลกุลมากจะเป็นพวกโปรตีน แต่ถ้า น้ำหนักโมเลกุลน้อยจะเป็นพวกเปปไทด์ พวกเปปไทด์และโปรตีนฮอร์โมนนี้ จะละลายน้ำได้ ถูกทำลายได้ด้วย ต่ำและกรดเข้มข้นหรือความร้อน 2. พวกสเตอรอยด์ฮอร์โมน มีคลอเรสเตอรอลเป็นตัวแรกในการสร้างและเป็นโครงสร้างพื้นฐานของฮอร์โมนกลุ่มนี้ เป็นฮอร์โมนที่ละลายได้ในไขมัน ไม่ละลายในน้ำ เมื่อเข้าไปในกระแสเลือดจะไปเกาะจับกับพวกตัวนำสารโปรตีน เช่น พวกอัลบูมิน (Albumin) ฮอร์โมนที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์เพศผู้ได้แก่

1. FSH (Follicle stimulating hormone) เป็นโปรตีนฮอร์โมน ผลิตจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำให้มีการเจริญและพัฒนาของเจมิสเซลล์ (Germ cells) ไปเป็นตัวสุจิ

2. LH (Luteinizing hormone) เป็นโปรตีนฮอร์โมน ผลิตจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำให้เลดิกเซลล์ (Leydig cell) ผลิตฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

3. กอนาโดโทรปิน รีลีสซิง ฮอร์โมน (Gonadotropin releasing hormone, GnRH) เป็นเปปไทด์ฮอร์โมน ผลิตจากต่อมไฮโปธาลามัส ทำหน้าที่กระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้า ให้ปลดปล่อย FSH และ LH ไปยังอวัยวะเป้าหมาย

4. ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone hormone) เป็นสเตอรอยด์ฮอร์โมน สร้างมาจากเลดิกเซลล์ (Leydig cell) ทำหน้าที่ควบคุมความสมบูรณ์พันธุ์ของเพศผู้ กระตุ้นลักษณะการเป็นตัวผู้ ทำให้พ่อพันธุ์มีความคึกคะนองแสดงพฤติกรรมอยากผสมพันธุ์ ทำให้ตัวสุกมีการพัฒนาที่สมบูรณ์และแข็งแรง

5. โกรทฮอร์โมน (Growth hormone) สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า , ไทรอกซิน (Thyroxine) สร้างจากต่อมไทรอยด์ และ คอร์ติโคสเตอรอยด์ (Corticosterone) ผลิตจากต่อมหมวกไตส่วนนอก เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของร่างกาย การเผาผลาญอาหาร และเมตาโบลิซึมของร่างกาย ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเป็นหนุ่มสาวของสุกร

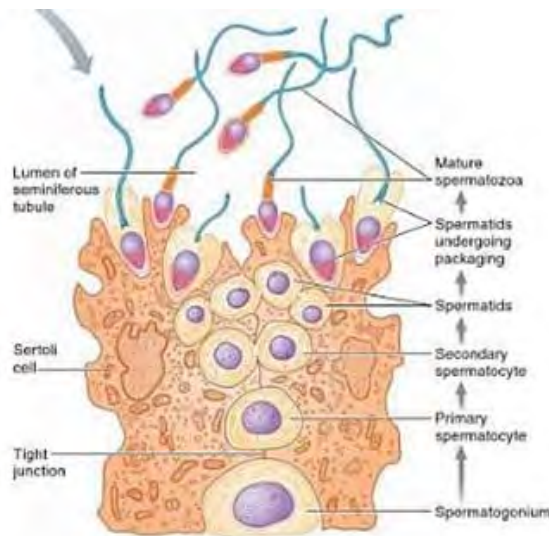
ในสุกรเพศผู้ กอนาโดโทรปิน รีลีสซิง ฮอร์โมน (GnRH) จากต่อมไฮโปธาลามัส จะกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่ง FSH และ LH โดย FSH จะทำให้เกิดกระบวนการผลิตตัวสุกขึ้น LH ทำให้เลดิกเซลล์ (Leydig cell) ผลิตฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน มีส่วนช่วยให้กระบวนการสร้างตัวสุกมีความสมบูรณ์ ทำให้ยืดอายุตัวสุกในอู่ฟิดิไดมัส ทำให้ลูกกอนดัชและต่อมน้ำเลี้ยงเชื้อเจริญเติบโต มีการผลิตสารที่จำเป็น ช่วยทำให้พ่อพันธุ์แสดงลักษณะความเป็นตัวผู้ มีความกำหนัด สนใจตัวเมีย มีพฤติกรรมแสดงอาการอยากผสมพันธุ์

กระบวนการสร้างตัวสุก

ภายในท่อขดฝอย (Seminiferous-tubules) ที่ประกอบด้วยเจอร์มเซลล์ หรือ สเปิร์มาโตโกเนีย (Germ cell หรือ Spermatogonia) และเนสเซลล์ หรือ เซอโตไลเซลล์ (Nurse cell หรือ Sertoli cell) เซลล์เหล่านี้จะทำหน้าที่ผลิตตัวสุกโดยจะผลิตอยู่ตลอดเวลา โดยสเปิร์มาโตโกเนียเป็นเซลล์เริ่มต้นของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ สเปิร์มาโตโกเนียจะทำการแบ่งตัวและเจริญเป็นตัวสุก เริ่มจากสเปิร์มาโตโกเนียแบ่งตัวแบบไมโทซิส (Mitosis) เกิดเป็นไพรมารีสเปิร์มาโตไซท์ (Primary spermatocyte) มีจำนวนโครโมโซม 19 คู่ (38 แท่ง) จากนั้นไพรมารีสเปิร์มาโตไซท์จะแบ่งตัวเป็นเซกันดารี สเปิร์มาโตไซท์ (Secondary spermatocyte) และเซกันดารี สเปิร์มาโตไซท์จะแบ่งตัวต่อไปเป็นสเปิร์มาติด (Spermatid) โดยการแบ่งตัวแบบไมโอซิส (Meiosis) ซึ่งทำให้โครโมโซมลดจำนวนลงครึ่งหนึ่ง จะมีการเจริญพัฒนาต่อไปเป็นตัวสุกต่อไป นอกจากนี้พบว่าเซอโตไลเซลล์ เป็นเซลล์ที่คอยช่วยเหลือในการแบ่งตัวและการเจริญเติบโตของเซลล์สืบพันธุ์ ช่วยให้อาหารแก่ตัวสุก การสร้างตัวสุกจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน (Gonadotropin hormone) การสร้างตัวสุกจะหยุดชะงักถ้าเกิดสิ่งต่อไปนี้คือ ขาดวิตามิน ขาดสารอาหาร

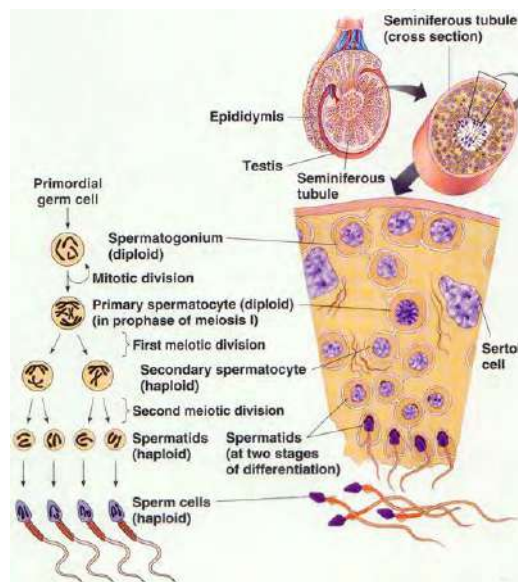
อ้วน หรือผอมเกินไป สุกรป่วย สุกรมีความเครียดจากอากาศร้อน เป็นต้น โดยวงจรของผนังเซลล์ของท่อขดฝอย จะเกิดขึ้นทุก 8.6 วัน ขบวนการสร้างตัวสุมจิทั้งหมดกินเวลา 34.4 วัน การเคลื่อนย้ายตัวสุมจิจากท่อขดฝอย(Seminiferous-tubules) ไปยังท่อเก็บน้ำเชื้อ(Epididymis) จะใช้เวลา 9 -12 วัน

ตัวสุมจิที่ถูกสร้างจากลูกอ๊ณฑะนั้นจะยังไม่สามารถปฏิสนธิได้ เมื่อตัวสุมจิเคลื่อนตัวมาถึงอีพิดิไดมัส ตัวสุมจิจะมีการเจริญเพียงพอที่จะปฏิสนธิได้ โดยที่อีพิดิไดมัสนี้จะเป็นบริเวณที่พักของน้ำเชื้อ ทำให้น้ำเชื้อมีความเข้มข้นขึ้น ทำให้ตัวสุมจิสละส่วนของหยดน้ำ(Cytoplasmic droplet)ออกจากตัวสุมจิ มีผลให้ตัวสุมจิมีความพร้อมในการปฏิสนธิต่อไป



ภาพ กระบวนการสร้างตัวสุมจิ

ที่มา Sherwood. 2010 .



ภาพ แสดงภาพตัดขวางของลูกอ๊ณฑะ และ กระบวนการสร้างตัวสุมจิ

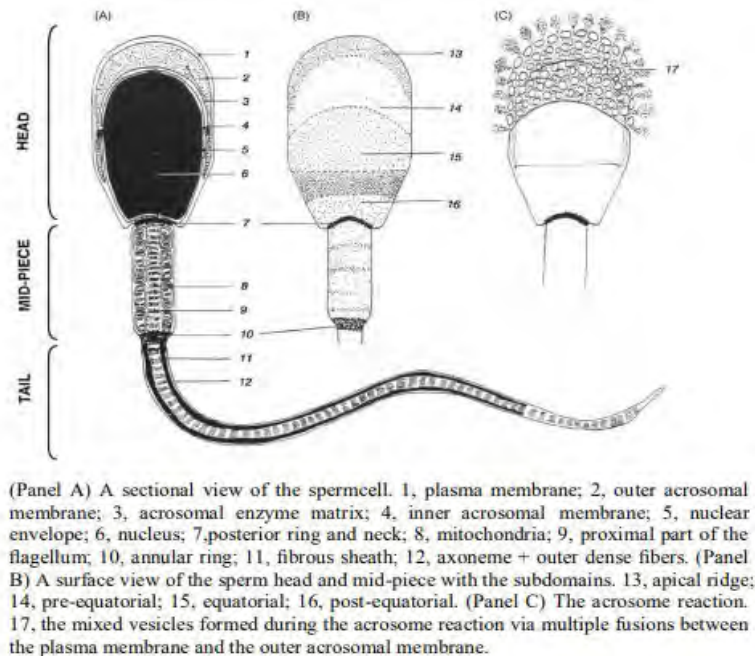
ที่มา Kara J.T. 2014.

ส่วนประกอบของตัวอสุจิ

ตัวอสุจิของสุกรจะมีลักษณะคล้ายกับตัวอสุจิของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ ที่ประกอบด้วยส่วนหัวและส่วนหาง ทั้งนี้ความยาวของตัวอสุจิเฉลี่ย 60 – 70 ไมครอน โดยส่วนหัวจะยาวประมาณ 8 – 10 ไมครอน ที่เหลือจะเป็นส่วนหาง ส่วนหัวของอสุจิจะมีลักษณะกลม รี และแบน ส่วนหัวมีความกว้างประมาณ 4 ไมครอน มีความหนา 1 ไมครอน ส่วนหัวของตัวอสุจิจะมีนิวเคลียส และภายในนิวเคลียสจะมีสารถ่ายทอดพันธุกรรม ได้แก่ ยีน (Gene) ส่วนหัวของตัวอสุจิจะถูกปกคลุมด้วยอะโครโซม (Acrosome) และโพสนิวเคลีย แคป (Postnuclear cap) โดยอะโครโซมจะคลุมส่วนหัวด้านหน้า และโพสนิวเคลีย แคป จะคลุมส่วนหัวส่วนท้ายที่จะเชื่อมกับส่วนหาง ภายในอะโครโซมจะมีเอนไซม์ที่จำเป็นสำหรับอสุจิสำหรับเจาะทะลุเปลือกไข่เพื่อเข้าไปผสมกับไข่ ถ้าอะโครโซมผิดปกติ หรือถูกทำลาย ตัวอสุจิจะไม่สามารถเจาะทะลุเปลือกไข่เพื่อเข้าผสมกับไข่ได้

ส่วนหางสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนกลาง(Mid piece) ส่วนหลัก(Main piece) และส่วนปลาย(End piece) หางส่วนกลาง(Mid piece) มีลักษณะหนามากกว่าหางส่วนอื่นๆ มีความยาวประมาณ 8 – 10 ไมครอน หางส่วนนี้ประกอบไปด้วยไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสำหรับตัวอสุจิ ระหว่างส่วนต่อของหางส่วนกลาง(Mid piece) กับหัวอสุจิ จะมีพรีอักษิมอล เซนทริโอ (Proximal centriole) เป็นจุดที่ตัวอสุจิสลัดส่วนหางออกในขณะที่เข้าผสมกับนิวเคลียสของไข่ โดยส่วนหางจะขาดตั้งแต่ส่วนพรีอักษิมอล เซนทริโอ เหลือแต่นิวเคลียสของตัวอสุจิเท่านั้นที่เข้าไปผสมกับไข่ หางส่วนหลัก(Main piece) ยาวประมาณ 40 – 50 ไมครอน หางของตัวอสุจิเป็นส่วนสำคัญในการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิ องค์ประกอบหลักของส่วนหางที่เป็นส่วนที่พับทบเพื่อให้ตัวอสุจิเคลื่อนที่ได้ คือเส้นแกนกลาง (Axial filament) ซึ่งเส้นแกนกลางนี้จะประกอบไปด้วยเส้นใยเล็กๆเริ่มจากพรีอักษิมอล เซนทริโอ และยาวไปจนสุดปลายหาง เส้นใยที่ประกอบเป็นเส้นแกนกลางนี้ จะเรียงตัวเป็นคู่ตามแนวยาวเพื่อความสามารถในการโบกพัดเพื่อให้ตัวอสุจิเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้ โดยจะมีเส้นใย 1 คู่วางตัวอยู่ตรงกลาง และเส้นใย 1 คู่นี้จะถูกล้อมรอบด้วยเส้นใยอีก 9 คู่ จากนั้นเส้นใย 9 คู่นี้ จะถูกล้อมรอบด้วยเส้นใยที่มีขนาดใหญ่กว่าอีก 9 เส้น ซึ่งเป็นการเรียงคลุมเป็นชั้นๆ ส่วนหางส่วนปลาย(End piece) จะยาวประมาณ 3 ไมครอน และหางส่วนท้ายนี้จะแตกต่างจากส่วนอื่นคือไม่มีโปรเทคทีป ชีท (Protective Sheath)

ส่วนประกอบของน้ำเชื้อสุกร



ภาพ ส่วนประกอบน้ำเชื้อสุกร ที่มา Boerke A. et al. 2008.

น้ำเชื้อที่พ่อพันธุ์สุกรหลั่งออกมาในแต่ละครั้ง จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่เป็นเมือกสาคุ(Gelatinous fraction) 2.ส่วนที่เป็นน้ำใส(Pre sperm fraction) และ 3.ส่วนที่เป็นน้ำขาวขุ่น(Sperm rich fraction) ซึ่งประกอบด้วยตัวอสุจิเป็นจำนวนมาก เป็นส่วนที่เก็บไว้ใช้สำหรับทำน้ำเชื้อสดสุกรต่อไป โดยน้ำเชื้อสดที่หลั่งแต่ละครั้งจะมีปริมาตร 150 – 500 มิลลิลิตร มีค่าความเป็นกรด ด่าง 7.3 -7.8 น้ำเชื้อจะประกอบไปด้วยตัวอสุจิ และส่วนที่เป็นของเหลว อีกประมาณ 94 – 98% ทั้งนี้ของเหลวจะเป็นสารคัดหลั่งที่หลั่งมาจากแหล่งต่างๆได้แก่ อีพิไดโดมิส (Epididymis) ต่อมเซมินอล เวสซิเคิล (Seminal Vesicle glands) ต่อมลูกหมาก (Prostate gland) และต่อมบัลโบยูริทรีล (bulbo-Urethral glands) ซึ่งในน้ำเชื้อนี้จะเป็นสารอินทรีย์ และ สารอนินทรีย์ ที่ประกอบด้วย ฟอสโฟริล โคลีน(Phosphoryl choline) กรดซิตริก(citric acid) น้ำตาลฟรุคโตส(fructose) น้ำตาลอินอซิทอล(Inositol) น้ำตาลซอร์บิทอล(Sorbitol) เออร์โกโธนีอีน(Ergothioneine) เป็นต้น

ตาราง แสดงส่วนประกอบ ทางเคมีของน้ำเชื้อสุกร

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย (มก./100 มล.)	ช่วง (มก./100 มล.)
ความเป็นกรด ต่าง	7.5	7.3 – 7.8
น้ำ	95	94 - 98
โซเดียม	650	290 - 850
โปแตสเซียม	240	80 - 380
แคลเซียม	5	2 - 6
แมกนีเซียม	11	5 - 14
คลอไรด์	300	260 – 430
น้ำตาลฟรุกโตส	13	3 – 50
ซอพิตอล	12	6 – 18
กรดซิตริก	130	30 – 330
อินอซิทอล	530	380 – 630
กรีเซอโรฟอสโฟริลโคส	-	110 – 240
เออโกไธโอนีน	-	6 - 23
โปรตีน	3,700	-

ที่มา ศรีสุวรรณ ชมชัย (2542)

อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการผลิตน้ำเชื้อสุกร ประกอบด้วย

1. **หุ่นรีดน้ำเชื้อ(Dummy)** เป็นอุปกรณ์สำหรับให้พ่อสุกรป็นขึ้นทับ เหมือนสุกรพ่อพันธุ์ขึ้นผสมกับสุกรเพศเมีย โดยในอดีตหุ่นรีดน้ำเชื้อจะทำจากไม้แล้วใช้กระสอบป่านคลุมทับอีกครั้ง ปัจจุบันหุ่นรีดน้ำเชื้อมีเป็นแบบเหล็กขึ้นรูปและเคลือบด้วยพลาสติกแข็ง หรือเป็นหุ่นรีดน้ำเชื้อที่ทำจากสแตนเลส ที่สามารถปรับระดับได้ โดยหลังจากใช้รีดน้ำเชื้อเสร็จแล้ว ต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ และตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง



ภาพ หุ่นรีดน้ำเชื้อ (Stainless Dummy)

2. **กระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อ** มีลักษณะทึบแสง ทำจากพลาสติก มีลักษณะคล้ายบีกเกอร์ เวลาล้างทำความสะอาดจะนำกระบอกรีตน้ำเชื้อแช่ลงในน้ำที่ใส่น้ำยาฆ่าเชื้อ(Dettol) จากนั้นล้างด้วยน้ำยา เช่น น้ำยาล้างจาน แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกรอบ หลังจากนั้นจะนำไปผึ่งให้แห้ง
3. **ผ้าก๊อช** เป็นผ้าก๊อชที่มีสีขาวไว้ใช้สำหรับกรองสิ่งสกปรกไม่ให้ปะปนกับน้ำเชื้อ ก่อนใช้จะตัดผ้าก๊อชให้มีขนาดเหมาะกับกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อ แล้วนำไปฆ่าเชื้อที่ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง



กระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อ ที่ประกอบด้วย
พลาสติกกรองน้ำเชื้อและผ้ากรอง

4. **ถุงพลาสติก** เป็นถุงพลาสติกชนิดขาวขุ่น ไว้สำหรับรองรับน้ำเชื้อ มีขนาด 8 * 12 นิ้ว สามารถวางลงในกระบอกรีตน้ำเชื้อได้ และถุงพลาสติกอีกขนาด 10 * 15 นิ้ว ไว้สำหรับใส่สารละลายเพื่อผสมกับน้ำเชื้อ การเตรียมกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อ นำถุงพลาสติกวางในกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อ และใช้ผ้าก๊อชที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว วางบนพลาสติกอีกครั้ง ใ้ยางพลาสติกรัดรอบผ้าก๊อชและถุงพลาสติกยึดติดกับปากกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อ นำกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้วไปอบที่ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาที ก่อนนำไปใช้ โดยจะวางกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อไว้ในตู้อบลมร้อน และจะมีการทยอยนำกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อออกไปใช้ จนกว่าจะรีดน้ำเชื้อเสร็จ ทั้งนี้เพื่อให้อุณหภูมิของกระบอกรีตเก็บน้ำเชื้อมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิของน้ำเชื้อสุกร
5. **บีกเกอร์(Bigger)** มีลักษณะเป็นกระบอแก้วมีขนาดบรรจุ 2 ลิตร ไว้ใช้สำหรับบรรจุน้ำกลั่นและสารละลายน้ำเชื้อ โดยบีกเกอร์จะต้องมีการทำความสะอาดครั้งแรกด้วยน้ำสะอาด ทั้งนี้ห้ามใช้น้ำยาอื่นใด เช่น น้ำยาล้างจาน ผงซักฟอก เป็นต้น ทำความสะอาดบีกเกอร์ เพราะสารจากน้ำยาเหล่านี้ จะทำอันตรายต่อตัวสุกรได้ หลังจากนั้นก็จะล้างทำความสะอาดสุดท้ายด้วยน้ำกลั่น อีก 3 รอบ ผึ่งบีกเกอร์ให้แห้ง นำไปอบฆ่าเชื้อที่ตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

6. เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ (Digital weighing) แสดงตัวเลขเป็นจุดทศนิยม โดยเมื่อนำน้ำเชื้อที่รีดได้บรรจุในถุงพลาสติกอีกใบหนึ่งแล้ว ชั่งน้ำหนัก จะสามารถคำนวณกลับเป็นปริมาตรของน้ำเชื้อสุกร โดยนำตัวเลขน้ำหนักคูณกับ 0.95 ก็จะได้ปริมาตรของน้ำเชื้อสุกร



ภาพ เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ

7. กระดาษลิตมัส (Litmus paper) ไว้สำหรับวัดความเป็นกรด ด่าง ของน้ำเชื้อสุกร โดยการใช้ไปทดสอบน้ำเชื้อมาแตะแล้วลากบนกระดาษลิตมัส เมื่อกระดาษลิตมัสเปลี่ยนสี ก็นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ความเป็นกรด ด่าง มาตรฐาน ก็จะได้ค่า ความเป็นกรด ด่าง ของน้ำเชื้อสุกร โดยทั่วไปน้ำเชื้อสุกรควรมีค่าความเป็นกรดต่าง 6.8 – 7.8



ภาพ กระดาษลิตมัส

8. เครื่องวัดความเข้มข้นของน้ำเชื้ออัตโนมัติ (Spermature) โดยใช้ไมโครไปทดสอบน้ำเชื้อสุกร หยดลงที่ไมโครคิวเวต (Microcuvett) แล้วนำไปตรวจที่เครื่องวัดความเข้มข้นน้ำเชื้ออัตโนมัติ โดยเครื่องจะคำนวณความเข้มข้นของน้ำเชื้อ เป็น ล้านตัว/มิลลิลิตร เช่น เมื่อเครื่องแสดงค่า 250×10^6 แสดงว่าน้ำเชื้อมีความเข้มข้น 250 ล้านตัว/มิลลิลิตร



ภาพ เครื่องวัดความเข้มข้นน้ำเชื้ออัตโนมัติ

9. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) เป็นอ่างน้ำปรับระดับอุณหภูมิได้ ไว้สำหรับอุ่นน้ำกลั่นและสารละลายให้มีอุณหภูมิ 35 -37 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับอุณหภูมิน้ำเชื้อสุกร



ภาพ อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ

10. เครื่องอุ่นสไลด์ (Slide Warmer) เป็นแท่นสำหรับอุ่นสไลด์ให้มีอุณหภูมิ 35 – 37 องศาเซลเซียส



ภาพ เครื่องอุ่นสไลด์

11. เครื่องกวนสารละลาย(Hot plate Magnetic Stirrer) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วางบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่นบรรจุอยู่ แล้ววางแท่งแม่เหล็กลงในบีกเกอร์อีกครั้งเมื่อเปิดสวิสซ์เครื่องกวนสารละลายจะทำงาน โดยการหมุนแท่งแม่เหล็กทำให้น้ำกลั่นในบีกเกอร์มีการหมุนวน คล้ายการทำงานของเครื่องซักผ้า จากนั้นเติมสารละลายน้ำเชื้อลงในน้ำกลั่น สารละลายน้ำเชื้อและน้ำกลั่นจะถูกหมุนคนรวมกันในที่สุด



ภาพ เครื่องกวนสารละลาย

12. กล้องจุลทรรศน์ปรับแสง(Phase-contrast microscope) ที่มีแท่งอุ่นสไลด์ และมีกระจกสไลด์ แบบ หลุม และแผ่นปิดสไลด์ ใช้สำหรับหยดน้ำเชื้อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำเชื้อ โดยตรวจสอบการเคลื่อนไหว หมู่ ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้ารายตัว ตรวจสอบ ตัวเป็น ตัวตาย ตรวจสอบความผิดปกติของ น้ำเชื้อ เป็นต้น



ภาพ กล้องจุลทรรศน์ปรับแสง

13. ถุงมือไวนิล(Vinyl Gloves) ไว้สำหรับสวมมือของผู้รีด ไว้สัมผัสสอวัยะเพศสุกรเพื่อรีดน้ำเชื้อ ทั้งนี้ถุงมือ ไวนิลเป็นถุงมือที่ไม่มีแป้ง เป็นแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง มีคุณสมบัติไม่เป็นอันตรายต่อน้ำเชื้อ



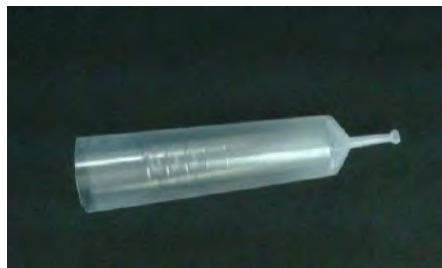
ภาพ ถุงมือไวนิล

14. **น้ำกลั่น(Distilled Water)** ในการผลิตน้ำเชื้อสุกรนั้นจำเป็นต้องใช้น้ำกลั่นเพื่อผสมกับสารละลายและล้างอุปกรณ์ โดยน้ำกลั่นที่มีความบริสุทธิ์ ปราศจากสารที่เป็นอันตรายต่อน้ำเชื้อและต้องมีคุณสมบัติมีการนำไฟฟ้าที่ต่ำไม่ควรเกิน 1.0 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร
15. **สารละลายน้ำเชื้อ(Extender)** ในการทำน้ำเชื้อสดสุกรสารละลายน้ำเชื้อเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญ เพราะมีผลต่ออายุและคุณภาพของน้ำเชื้อ ช่วยเพิ่มปริมาตรของน้ำเชื้อ เป็นบัฟเฟอร์รักษาความกรดต่าง เพื่อป้องกันอันตรายแก่ตัวอสุจิจากการเกิดกรดแลคติกเนื่องจากเมตาบอลิซึมของตัวอสุจิ รักษาแรงดันออสโมติก ให้มีความเหมาะสมปรับสมดุลของตัวอสุจิ มียาปฏิชีวนะป้องกันเชื้อแบคทีเรีย ปัจจุบันนิยมใช้สารละลายสำเร็จรูป ที่มีคุณสมบัติยืดอายุน้ำเชื้อสุกร 5 -7 วัน ซึ่งบรรจุส่วนผสมของสารละลายลงในซอง สามารถนำไปใช้ผสมกับน้ำกลั่นได้เลย



ภาพ สารละลายน้ำเชื้อ

16. **เครื่องปิดผนึกหลอดน้ำเชื้อด้วยแท่งความร้อน** เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับปิดผนึกหลอดน้ำเชื้อ
17. **หลอดบรรจุน้ำเชื้อ** มีลักษณะเป็นถุงพลาสติก มีปริมาตรบรรจุ 100 มิลลิลิตร ปลายหลอดมีลักษณะเป็นท่อที่ใช้ต่อกับปลายเตื่อย
18. **ตู้แช่น้ำเชื้อ** เป็นตู้สำหรับไว้แช่น้ำเชื้อ ที่สามารถปรับอุณหภูมิ ที่ 15 – 20 องศาเซลเซียส



ภาพ หลอดบรรจุน้ำเชื้อ



ภาพ ตู้แช่น้ำเชื้อ

สุกรพ่อพันธุ์ทดแทนที่ใช้รีดน้ำเชื้อ

สุกรพ่อพันธุ์ทดแทนที่ศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรีนำมาใช้เป็นพ่อพันธุ์ ประกอบด้วย 4 สายพันธุ์ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว คือ สายพันธุ์ลาร์จไวท์ พันธุ์แลนด์เรซ พันธุ์ดัวร์ค และ พันธุ์ปากช่อง 5 โดยพ่อพันธุ์สุกรที่จะนำมาใช้รีดน้ำเชื้อนั้นจะต้องมีพันธุ์ประวัติ ผ่านการทดสอบพันธุ์มาแล้ว ควรมีลักษณะทางพันธุกรรมของอัตราการเจริญเติบโต มีประสิทธิภาพการใช้อาหาร และมีเปอร์เซ็นต์ซากดี สามารถถ่ายทอดลักษณะต่างๆ เหล่านี้ให้แก่ลูกได้ดี โดยมีลักษณะภายนอกตรงตามลักษณะประจำสายพันธุ์ มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ สมส่วน ขาแข็งแรง มีลักษณะของการเป็นพ่อพันธุ์ที่ดี อวัยวะเพศสมบูรณ์ ลิงค์ (pennis) สามารถยื่นออกมาจากถุงหุ้มลิงค์ (prepuce) ได้ และไม่เป็นโรคติดต่อต่างๆ ที่ต้องห้ามแต่อย่างใด ตลอดจนจะต้องไม่มีความผิดปกติซึ่งสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรม เช่น อันธพาลแดง ไล่เลื้อน หรือไม่มีรูทวาร เป็นต้น พ่อพันธุ์สุกรที่ดีควรมีความสามารถในการทำงาน มีความคึกคะนอง และมีความต้องการทางเพศ (Libido) สูง โดยทั่วไปพ่อพันธุ์สุกรที่จะนำมาใช้รีดน้ำเชื้อเพื่อผลิตน้ำเชื้อนั้น ควรมีอายุ 7 – 9 เดือน น้ำหนักระหว่าง 80 - 90 กิโลกรัม

ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายสุกรพ่อพันธุ์ทดแทนไปยังศูนย์ผลิตน้ำเชื้อ

พ่อพันธุ์สุกรทดแทนที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้นแล้วจะถูกกักไว้ที่คอกพักสัตว์ที่ศูนย์ต้นทาง (ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุกร สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์) เป็นเวลา 21 วัน จึงเก็บตัวอย่าง เลือด ซีรัม และปัสสาวะ เพื่อ ตรวจโรค Aujeszky's disease, PRRS, Brucellosis และ Leptospirosis ตามข้อกำหนดของประกาศ กรมปศุสัตว์ เรื่อง การนำสัตว์เข้ามาในศูนย์ผลิตน้ำเชื้อและการกักแยกสัตว์ไว้ตรวจสุขภาพ พ.ศ. ๒๕๖๐ เมื่อผ่านการตรวจโรคทั้ง 4 โรค จากห้องปฏิบัติการของกรมปศุสัตว์ หรือห้องปฏิบัติการที่กรมปศุสัตว์รับรองแล้ว ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุกร จะประสานมายัง ศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี เพื่อไปรับพ่อพันธุ์ทดแทนต่อไป โดยดำเนินการเคลื่อนย้ายตามหลักสวัสดิภาพสัตว์และปฏิบัติตามระเบียบและขั้นตอนการเคลื่อนย้ายสัตว์ของกรมปศุสัตว์ ตามพรบ.โรคระบาดสัตว์ พ.ศ.2558 ทั้งนี้ในการเคลื่อนย้ายสุกร ต้องระมัดระวังไม่ให้พ่อสุกรได้รับบาดเจ็บจากการเคลื่อนย้าย ต้องทำการเคลื่อนย้ายโดยใช้เวลาไม่นานเพื่อป้องกันพ่อสุกรเครียด เจ้าหน้าที่จะมีการใช้น้ำแข็งก้อนวางไว้ข้างตัวสุกรเพื่อช่วยไม่ให้พ่อสุกรร้อนจนเกินไป และอาจพิจารณาให้ยาซึมแก่สุกรเพื่อไม่ให้สุกรเครียดและลดการเคลื่อนไหวระหว่างขนส่ง ยาซึมที่ใช้ได้แก่ Acepromazine maleate (Combistress®) ในขนาด 1 – 2 mg/kg (IM) สำหรับเอกสารที่แนบมาพร้อมกับสุกรพ่อพันธุ์ทดแทน ประกอบด้วยใบเคลื่อนย้ายสัตว์ เอกสารนำส่งสุกรพ่อพันธุ์ เอกสารผลการตรวจโรค และเอกสารพันธุ์ประวัติของพ่อสุกรทดแทน



ภาพ แสดงการเคลื่อนย้ายสุกร

ในส่วนของคุณยวีจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี จะมีการเตรียมความพร้อมของคอกกักไว้รองรับสุกรพ่อพันธุ์ทดแทน โดยเจ้าหน้าที่จะล้างทำความสะอาดคอกกักสุกร ตรวจสอบความเรียบร้อยของคอกกัก ตรวจสอบอุปกรณ์การเลี้ยงให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน มีการพ่นยาฆ่าเชื้อ โรยปูนขาว ทั้งไว้อย่างน้อย 1 อาทิตย์ สุกรพ่อพันธุ์ทดแทนที่เคลื่อนย้ายมาจากศูนย์ต้นทางแล้ว จะถูกนำไปยังคอกกักของคุณยวีจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี โดยมีการตรวจสอบสุขภาพเบื้องต้น ตรวจสอบลักษณะภายนอก ดูการเคลื่อนไหว ดูลักษณะการเดิน การยืน ตรวจสอบอวัยวะเพศสุกรว่าปกติ สมบูรณ์หรือไม่ เป็นต้น

พ่อพันธุ์ทดแทน จะถูกเลี้ยงไว้ที่คอกกักของคุณยวีจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี เป็นเวลาอย่างน้อย 21 วัน มีการให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เช้า - เย็น (เวลา 09.00 น./ 16.00 น.โดยประมาณ) ให้อาหารประมาณ 2 - 3 กก./วัน ตามน้ำหนักและสภาพของพ่อพันธุ์ อาหารสำหรับพ่อพันธุ์มีโปรตีนระหว่าง 16 - 18 เปอร์เซ็นต์ ในการเลี้ยงพ่อสุกร เจ้าหน้าที่จะทำความสะอาดพ่อสุกร ทำความสะอาดคอกสุกร ตรวจสอบสุขภาพเบื้องต้น หากสุกรมีอาการผิดปกติ เช่น ขาเจ็บ ไม่ลุกยืน ไม่กินอาหาร มีไข้ ซึม เป็นต้น พนักงานที่เลี้ยงสุกรจะแจ้งเจ้าหน้าที่ หากเป็นกรณีที่ต้องทำการรักษาจะทำการรักษาโดยสัตวแพทย์ หรือรักษาเบื้องต้นจากเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและมีการรักษาภายใต้การควบคุมสัตวแพทย์

เมื่อกักพ่อพันธุ์ทดแทน ครบ 21 วัน เจ้าหน้าที่จะทำการเก็บตัวอย่าง เลือด ซีรัม และปัสสาวะ เพื่อส่งตรวจโรค Aujeszky's disease , PRRS , Brucellosis และ Leptospirosis ที่ห้องปฏิบัติการของกรมปศุสัตว์ เมื่อผลการตรวจโรคทั้ง 4 โรค ผ่านการตรวจรับรองโดยห้องปฏิบัติการของกรมปศุสัตว์แล้ว จะทำ

การย้ายพ่อพันธุ์สุกร ไปยังคอกเลี้ยงพ่อพันธุ์ของศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรีต่อไป ก่อนการเคลื่อนย้ายพ่อสุกรทดแทนเข้าคอกเลี้ยงพ่อพันธุ์ เจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกภาพถ่ายเพื่อทำทะเบียนประวัติพ่อพันธุ์สุกร นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่จะมีการโรยปูนขาว ตลอดเส้นทางในการเคลื่อนย้ายสุกรจากคอกกักไปยังคอกพ่อพันธุ์ และเจ้าหน้าที่จะล้างทำความสะอาดคอกพ่อพันธุ์ พ่นยาฆ่าเชื้อ ตรวจสอบความเรียบร้อยของคอกเลี้ยงพ่อพันธุ์ อุปกรณ์ การเลี้ยงให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

จากนั้นเจ้าหน้าที่จะเคลื่อนย้ายสุกรพ่อพันธุ์ทดแทน ด้วยความระมัดระวังไปยังคอกเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์ ไปเลี้ยงในแต่ละกรงที่เตรียมไว้ สุกรทดแทนจะถูกเลี้ยงที่คอกเลี้ยงพ่อพันธุ์ อย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนที่จะมีการฝึกรีดน้ำเชื้อต่อไป ในแต่ละวันเจ้าหน้าที่จะตรวจดู สุขภาพของพ่อสุกรเบื้องต้น



ภาพ พ่อสุกรทดแทนที่คอกกัก และการเจาะเลือดตรวจโรค

การฝึกรีดน้ำเชื้อของสุกรพ่อพันธุ์ทดแทน

สุกรพ่อพันธุ์ทดแทนจะถูกเลี้ยงอยู่ในคอกพ่อพันธุ์อย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนจะมีการฝึกรีดน้ำเชื้อซึ่งเลี้ยงแบบขังเดี่ยว 1 กรง ต่อ 1 พ่อพันธุ์ โดยเลี้ยงรวมเดียวกันภายในอาคารเดียวกับพ่อพันธุ์ตัวอื่นๆ ในโรงเรือน EVAP (Evaporative Cooling System) ทั้งนี้การฝึกรีดน้ำเชื้อควรฝึกก่อนให้อาหาร และไม่ควรรีดในช่วงหลังให้อาหารใหม่ๆ เพราะพ่อสุกรที่กินอาหารใหม่ๆ จะอึด ขี้เกียจ ไม่ค่อยอยากป็นหุน เจ้าหน้าที่จะทำการฝึกรีดน้ำเชื้อสุกรทดแทน โดยพยายามต้อนพ่อสุกรทดแทนไปยังคอกรีด ที่มีหุ่นรีดน้ำเชื้อทำจากสแตนเลส (Stainless Dummy) อยู่ในคอกนั้น ในบางครั้งพ่อสุกรจะไม่ยอมเดินออกจากคอกตัวเอง เจ้าหน้าที่อาจต้องนำหุ่นรีดน้ำเชื้อไปยังคอกพ่อสุกรนั้นแทน



ภาพ เจ้าหน้าที่ต้อนพ่อสุกรไปยังคอกรีดน้ำเชื้อ

ในขณะที่พ่อสุกรเดินผ่านคอกสุกรตัวอื่น พ่อสุกรที่ความกำหนดสูงจะแสดงอาการเคี้ยวปาก มีน้ำลายเป็นฟองที่ปาก มีความคึกคะนอง แต่ถ้าพ่อสุกรที่ไม่แสดงอาการคึกคะนอง ไม่มีอาการเคี้ยวปาก ไม่มีความก้าวร้าว แสดงว่าพ่อพันธุ์ตัวนี้อาจมีความกำหนดต่ำ พ่อสุกรบางตัวเมื่อเห็นหุ่นรีดน้ำเชื้อจะเข้าไปดม หุ่นพร้อมใช้มูกุนหุ่นเหมือนกระตุ้นตัวเมียเวลาผสมจริง พ่อสุกรบางตัวเมื่อเห็นหุ่นก็จะป็นหุ่นและสามารถ รีดน้ำเชื้อได้เลย บางตัวต้องใช้เสียงร้องกระตุ้น โดยร้องเสียง เออะ ๆ ๆ ๆ ๆ ไปเรื่อยๆจนพ่อสุกรขึ้นป็นหุ่น



พ่อสุกรบางตัวที่ไม่ยอมขึ้นหุ่นแต่พ่อพันธุ์ก็สามารถรีดน้ำเชื้อเก็บน้ำเชื้อได้ก็มี พ่อสุกรบางตัวไม่ยอมขึ้นหุ่นในครั้งแรก แต่จะยอมขึ้นหุ่น ในการฝึกรอบต่อไปและฝึกรีดน้ำเชื้อได้ในที่สุด บางกรณีมีพ่อสุกรที่ไม่ยอมขึ้นหุ่น และไม่สามารถรีดเก็บน้ำเชื้อได้เลย ซึ่งพบได้น้อยมาก

ภาพ พ่อสุกรสำรวจ ทำความคุ้นเคยกับหุ่นรีดน้ำเชื้อ

เจ้าหน้าที่ที่รีดน้ำเชื้อต้องเป็นผู้ที่มีความใจเย็น ปฏิบัติต่อพ่อสุกรด้วยความนุ่มนวล เพราะพ่อสุกรบางตัวใช้เวลานานตั้งแต่ขึ้นหุ่นจนถึงปล่อยน้ำเชื้อ เจ้าหน้าที่ต้องไม่กลัวพ่อสุกรและต้องไม่ประมาท รู้จักระมัดระวังตนเองจากอันตรายของพ่อสุกรด้วย ซึ่งพ่อสุกรบางตัวมีนิสัยก้าวร้าวชอบใช้หัวดันหรือขวิดตลอดจนกัดผู้รีดน้ำเชื้อ เจ้าหน้าที่ผู้รีดน้ำเชื้อต้องใช้หุ่นรีดน้ำเชื้อบังกั้นตนเองจากพ่อพันธุ์ และเจ้าหน้าที่ผู้รีดน้ำเชื้อต้องรู้จักช่วยกระตุ้นให้พ่อสุกรขึ้นหุ่น และกระตุ้นให้พ่อสุกรมีการหลั่งน้ำเชื้อได้

น้ำเชื้อที่รีดเก็บจากพ่อสุกรทดแทนจะถูกตรวจประเมินเบื้องต้น อาทิ สี ปริมาตร ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ ความเข้มข้นของน้ำเชื้อ เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวของน้ำเชื้อ เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้ารายตัวของน้ำเชื้อ ความผิดปกติของน้ำเชื้อ ตัวเป็นตัวตาย น้ำเชื้อที่ผ่านการประเมินเบื้องต้นและได้ละลายรวมกับสารละลายน้ำเชื้อแล้ว จะตรวจดูเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้ารายตัว เมื่อบรรจุน้ำเชื้อในหลอดบรรจุน้ำเชื้อและเก็บไว้ที่ตู้แช่น้ำเชื้อที่อุณหภูมิ 15 - 20 ° C จะมีการตรวจน้ำเชื้ออีกครั้งทุกๆวัน เป็นเวลา 7 วัน เพื่อดูเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอด การทนของน้ำเชื้อที่ผสมสารละลายและแช่ที่อุณหภูมิ 15 - 20 ° C ทั้งนี้สารละลายที่ศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี ใช้จะมีคุณสมบัติให้น้ำเชื้อมีอายุ 7 วัน น้ำเชื้อจากสุกรพ่อพันธุ์ทดแทนที่ผ่านการตรวจเบื้องต้นหลังจากการรีดทดสอบ 3 ครั้งแล้ว ในการรีดเก็บน้ำเชื้อครั้งต่อไป หากน้ำเชื้อมีคุณภาพในเกณฑ์ปกติ จะถูกนำไปกระจายสู่เกษตรกรต่อไป ทั้งนี้พ่อสุกรจะมีอายุการใช้งานโดยเฉลี่ยประมาณ 3 - 4 ปี

การจัดการพ่อพันธุ์และการรีดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์สุกร

ในการผลิตน้ำเชื้อสุกรเพื่อให้ได้น้ำเชื้อที่มีคุณภาพดีนั้น นอกจากจะต้องใช้พ่อพันธุ์ที่มีพันธุ์ประวัติดี ผ่านการทดสอบพันธุ์มาแล้ว ยังจะต้องมีการจัดการพ่อพันธุ์ ทั้งการให้อาหารที่มีคุณภาพดี มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนตรงกับความต้องการ และที่สำคัญต้องมีการจัดการให้พ่อพันธุ์สุกรอยู่ในโรงเรือนที่เหมาะสม มีอุณหภูมิที่เย็นสบายด้วย เพราะอุณหภูมิที่สูงจะมีผลกระทบต่อการผลิตน้ำเชื้อของพ่อสุกร เช่น ทำให้คุณภาพน้ำเชื้อไม่ดี พ่อสุกรไม่มีความคึกคะนอง เป็นต้น จะส่งผลต่อการผสมติดต่อไป โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับพ่อสุกรจะอยู่ประมาณ $16 - 18^{\circ}\text{C}$ แต่ในประเทศไทยจะมีอากาศที่ร้อนเกือบตลอดทั้งปี การเลี้ยงพ่อสุกรในโรงเรือนในระบบปิดแบบ EVAP จึงเป็นทางเลือกที่ดีทางเลือกหนึ่ง เพราะอุณหภูมิภายในโรงเรือนจะไม่สูงมากนัก หลักการทำงานเพื่อลดอุณหภูมิของโรงเรือนแบบระบบปิด EVAP นั้น จะมีการให้น้ำไหลผ่านแผงรังผึ้ง เมื่อน้ำไหลผ่านแผงรังผึ้ง ความร้อนจะถูกดึงออกนอกโรงเรือน มีผลให้น้ำที่ผ่านแผงรังผึ้งจะมีความเย็นลดลง พัดลมที่ปลายโรงเรือนจะคอยดึงอากาศจากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งที่เป็นส่วนท้ายของโรงเรือน ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิลดลง โดยทั่วไปอุณหภูมิภายในโรงเรือนแบบ EVAP จะอยู่ระหว่าง $28 - 32^{\circ}\text{C}$ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ยังสามารถทำให้พ่อสุกรอยู่อย่างสบาย ไม่เครียด สามารถรีดเก็บน้ำเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง มิถุนายน อากาศภายนอกจะมีอุณหภูมิที่สูงมากส่งผลต่ออุณหภูมิภายในโรงเรือนแบบระบบปิด EVAP ด้วย ดังนั้นในช่วงฤดูร้อนเพื่อไม่ให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนเปลี่ยนแปลงมากนัก จะต้องมีการจัดการโรงเรือนเพิ่มเติม อาทิ มีการวางระบบท่อน้ำแบบมีสปริงเกอร์บนหลังคา เปิดน้ำผ่านสปริงเกอร์เพื่อรดน้ำบนหลังคาโรงเรือน หรือ ใช้วัสดุกันหรือบังความร้อนให้กับตัวอาคารโดยเฉพาะแสงแดดในทางทิศตะวันตก อาจใช้สแลน หรือ ฉากบังตัวอาคาร การจัดการดังกล่าว จะมีส่วนสำคัญช่วยทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนไม่สูงมากนัก นอกจากนี้ การมีแผงวงจรที่สามารถควบคุมให้พัดลมทำงานได้เป็นปกติ ตลอดทั้งคุณภาพของแผงรังผึ้ง และอายุการใช้งานของแผงรังผึ้งที่ไม่ควรมีอายุใช้งานเกิน 2 ปี ก็ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนเป็นอย่างมาก



ภาพ ภายในโรงเรือนEVAP การใช้สแลนบังแดดอาคาร และติดตั้งสปริงเกอร์บนหลังคาโรงเรือน

ด้านการจัดการอาหาร เจ้าหน้าที่จะเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์ ด้วยอาหารพ่อพันธุ์สุกร ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 16 - 18 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารปริมาณ 2 – 3 กก./วัน วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น (เวลา 09.00 น./ 16.00 น.โดยประมาณ) ปริมาณอาหารที่ให้พิจารณาตามน้ำหนักและสภาพของพ่อพันธุ์ หากพ่อพันธุ์มีน้ำหนักตัวมาก ก็ลดปริมาณอาหารลง หากพ่อพันธุ์ผอมก็จะเพิ่มปริมาณอาหาร ทั้งนี้ระดับโปรตีนและปริมาณสารอาหารที่เหมาะสม มีผลต่อการผลิตน้ำเชื้อของสุกรพ่อพันธุ์ นอกจากนี้วิตามินและแร่ธาตุเสริมก็มีผลต่อคุณภาพของน้ำเชื้อ ดังนั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตน้ำเชื้อ อาจพิจารณาให้วิตามินและแร่ธาตุเสริม เช่น วิตามิน เอ ดี อี วิตามินบี 12 วิตามินซี และซิลิเนียม เป็นต้น



ภาพ การให้อาหาร การเสริม วิตามิน แร่ธาตุให้สุกรพ่อพันธุ์

การจัดการด้านสุขภาพสัตว์ นอกจากการดูแลสุขภาพของสุกรพ่อพันธุ์เบื้องต้นแล้ว สุกรพ่อพันธุ์ทุกตัวจะได้รับการตรวจโรค Aujeszky's disease , PRRS , Brucellosis และ Leptospirosis ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของประกาศ กรมปศุสัตว์เรื่อง การนำสัตว์เข้ามาในศูนย์ผลิตน้ำเชื้อและการกักแยกสัตว์ไว้ตรวจสุขภาพ พ.ศ. ๒๕๖๐ มีการจัดทำวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย (Foot and Mouth disease) เป็นประจำทุก 6 เดือน โดยช่วงแรกทำในช่วงเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ และช่วงที่สอง ทำในเดือน กรกฎาคม - สิงหาคม และจัดทำวัคซีนป้องกันโรคอหิวาต์สุกร (Swine Fever) โดยทำวัคซีนปีละครั้ง ช่วงเดือน มีนาคม ถึง เมษายน ทั้งนี้จะไม่ฉีดวัคซีนให้แก่พ่อสุกรพร้อมกันทั้งหมด แต่จะทยอยฉีดวัคซีนให้แก่พ่อสุกรหลังจากรีดน้ำเชื้อแล้ว ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตน้ำเชื้อของพ่อสุกรจากการทำวัคซีน มีการถ่ายพยาธิให้แก่พ่อสุกรเป็นประจำทุก 6 เดือน ตลอดจนกำจัดพยาธิภายนอกให้แก่พ่อสุกรเป็นประจำ



ภาพ การฉีดวัคซีนให้สุกรพ่อพันธุ์หลังรีดน้ำเชื้อเสร็จแล้ว

โดยทั่วไปการรีดน้ำเชื้อสุกรของศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรี จะทำการรีดน้ำเชื้อวันเว้นวัน ในวันทำการ ในช่วงเช้า เวลา 06.00 น. – 09.00 น. พ่อสุกรหนึ่งตัวจะถูกรีดเก็บน้ำเชื้อครั้งหนึ่งห่างกันตั้งแต่ 5 – 7 วัน การรีดเก็บน้ำเชื้อที่มีระยะห่างจากครั้งล่าสุดเป็นเวลาหลายอาทิตย์ น้ำเชื้อที่รีดเก็บได้แม้จะมีปริมาณมาก แต่ก็สามารถพบน้ำเชื้อที่มีตัวตายมากด้วยเช่นกัน ซึ่งถ้านำไปใช้จะทำให้ได้น้ำเชื้อที่มีคุณภาพต่ำ ดังนั้นจึงไม่สามารถนำน้ำเชื้อดังกล่าวไปใช้ทำน้ำเชื้อสดต่อไปได้ ปัญหาดังกล่าวพบได้ในฟาร์มสุกรที่มีการเลี้ยงพ่อพันธุ์แต่ไม่ได้รีดเก็บน้ำเชื้อเป็นประจำ เมื่อถึงระยะการรีดห่างกันหลายอาทิตย์จนถึงเป็นเดือนๆ น้ำเชื้อที่ได้เมื่อเกษตรกรนำไปใช้จะมีอัตราสมมติที่ต่ำมากจนถึงผสมไม่ติดเลย ขณะที่ การรีดเก็บน้ำเชื้อที่มีระยะห่างจากครั้งล่าสุดน้อยกว่า 3 วัน หรือมีการรีดเก็บน้ำเชื้อพ่อสุกรที่ถี่เกินไป น้ำเชื้อที่รีดเก็บได้มักจะมีปริมาณน้อย เมื่อตรวจน้ำเชื้ออาจพบลักษณะน้ำเชื้อที่ผิดปกติ อาทิ พบหยดน้ำที่หางของน้ำเชื้อ ทำให้ตัวอสุจิจะมีการเคลื่อนที่ได้ต่ำ ส่งผลต่ออัตราการผสมติดได้เช่นกัน

เจ้าหน้าที่ที่จะเข้าไปยังโรงเรือนเลี้ยงพ่อพันธุ์และคอกรีดเก็บน้ำเชื้อ ก่อนเข้าโรงเรือนดังกล่าว เจ้าหน้าที่จะอาบน้ำ ทำความสะอาดร่างกาย เปลี่ยนชุดเข้าฟาร์ม สวมรองเท้าบูท สวมหมวกปิดผม และใช้ผ้าปิดจมูก เจ้าหน้าที่จะมีการทำความสะอาดคอกโดยการฉีดน้ำล้างคอกเป็นประจำ สิ่งปฏิภูลหรือของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงจะไหลไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียที่อยู่ด้านนอกโรงเรือนต่อไป พ่อพันธุ์ที่จะถูกรีดเก็บน้ำเชื้อจะมีการทำความสะอาดโดยการฉีดน้ำไปที่ตัวสุกรพ่อพันธุ์ ซึ่งนอกจากจะเป็นการทำความสะอาดพ่อสุกรแล้ว ยังทำให้พ่อสุกรรู้สึกเย็นสบาย ไม่เครียด จากนั้นปล่อยทิ้งไว้แห้งประมาณ 20 - 30 นาที ก่อนทำการรีดน้ำเชื้อ



ภาพ การแต่งกายของเจ้าหน้าที่พร้อมปฏิบัติงาน



ภาพ การอาบน้ำให้พ่อสุกร

ในระหว่างนี้เจ้าหน้าที่ผู้ที่จะรีดเก็บน้ำเชื้อ จะเตรียมอุปกรณ์สำหรับรีดเก็บน้ำเชื้อ ประกอบด้วยถุงมือรีดเก็บน้ำเชื้อทำจากไวนิล(Vinyl) ซึ่งเป็นถุงมือที่ปลอดจากเชื้อ ไม่มีแบคทีเรีย ไม่ทำอันตรายต่อน้ำเชื้อสุกร

เตรียมน้ำกลั่นสำหรับล้างทำความสะอาดอวัยวะเพศสุกร เตรียมถังน้ำที่บรรจุน้ำผสมน้ำยาฆ่าเชื้อ เตรียมผ้าสำหรับเช็ดทำความสะอาดอวัยวะเพศสุกร ตรวจสอบความเรียบร้อยของคอก หุ่นรีดน้ำเชื้อ จากนั้น เจ้าหน้าที่จะต้อนพ่อสุกรที่จะรีดเก็บน้ำเชื้อไปยังคอกรีดเก็บน้ำเชื้อ ซึ่งอยู่บริเวณในสุดติดกับห้องปฏิบัติการ และจะแจ้งให้เจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการนำกระบอกรีดเก็บน้ำเชื้อ ที่ประกอบด้วยกระบอกลาสติกสีทึบ มีด้ามจับ ภายในมีถุงพลาสติกเพื่อรองรับน้ำเชื้อซึ่งมีผ้าก๊อชที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อวางอยู่บนถุงพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง กระบอกรีดเก็บน้ำเชื้อก่อนที่จะนำไปใช้ จะต้องผ่านการอุ่นที่อุณหภูมิ 35°C เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 นาที เพื่อให้อุปกรณ์รีดเก็บน้ำเชื้อมีอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับอุณหภูมิของน้ำเชื้อสุกร



ภาพ กระบอกรีดเก็บน้ำเชื้อในตู้อบลมร้อนที่พร้อมใช้งาน

เจ้าหน้าที่จะต้อนพ่อสุกรที่จะรีดเก็บน้ำเชื้อไปยังคอกรีดน้ำเชื้อ ซึ่งมีหุ่นรีดน้ำเชื้อทำจากสแตนเลส(Stainless Dummy) วางอยู่ภายในคอกรีด ต่อมาจะปล่อยให้พ่อสุกรทำความคุ้นเคยกับหุ่นรีดน้ำเชื้อ พ่อสุกรก็จะสำรวจหุ่นรีดน้ำเชื้อ อาจมีการดม เดินรอบหุ่นรีดน้ำเชื้อ และมีการใช้จมูกดันหุ่นรีดน้ำเชื้อ เจ้าหน้าที่ต้องสังเกตว่าหุ่นรีดน้ำเชื้ออยู่ในตำแหน่งที่พ่อสุกรสามารถขึ้นหุ่นและรีดเก็บน้ำเชื้อได้หรือไม่ บางครั้งเจ้าหน้าที่ก็จำเป็นต้องจัดหุ่นรีดน้ำเชื้อ ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ ยังสามารถปรับระดับความสูงของหุ่นรีดน้ำเชื้อเพื่อให้เหมาะกับ ความสูงของพ่อสุกร บริเวณตรงส่วนกลางด้านข้างของหุ่นรีดน้ำเชื้อ จะมีแท่งเหล็กที่ยื่นออกมา ไว้สำหรับเป็นที่พักขาของพ่อสุกรเวลาขึ้นหุ่นรีด



ภาพ สุกรพ่อพันธุ์กำลังป็นหุ่นรีดน้ำเชื้อ

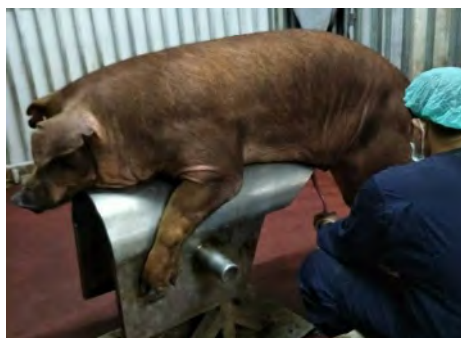
ในกรณีที่พ่อสุกรยังไม่ยอมขึ้นหุ่น เจ้าหน้าที่อาจต้องกระตุ้นโดยการร้อง เออะ ๆ ๆ ๆ ไปเรื่อย ๆ เพื่อช่วยให้พ่อสุกรขึ้นหุ่นเร็วขึ้น ระหว่างนี้เจ้าหน้าที่จะใส่ถุงมือไนล่อน เมื่อพ่อสุกรขึ้นหุ่นเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ จะจับที่กระพุ้งปลายอวัยวะเพศของพ่อสุกร (Preputial diverticulum) เพื่อกระตุ้นให้พ่อสุกรขับปัสสาวะตลอดจนขับสิ่งที่สะสมอยู่ในกระพุ้งปลายอวัยวะเพศออกมา ใช้ผ้าชุบน้ำที่ผสมยาฆ่าเชื้อเช็ดทำความสะอาด

สะอาดปลายอวัยวะเพศสุกร ต่อมาใช้ผ้าสะอาดเช็ดบริเวณอวัยวะเพศสุกรให้แห้ง หากพบว่าที่ปลายอวัยวะเพศสุกร(Prepuce) มีขนยาวมากเกินไป เจ้าหน้าที่จะใช้กรรไกรขลิบขนให้สั้นลง ซึ่งถ้าหากเราไม่ตัดขนออก เวลาอวัยวะเพศสุกรแข็งตัวและยื่นออกมาขณะที่เราใช้มือจับอวัยวะเพศสุกรอาจไปดึงรบกวนไปด้วย ทำให้พ่อสุกรรู้สึกเจ็บ อวัยวะเพศจะหดเข้าหรือพ่อสุกรจะถอยลงจากหุ้น พ่อสุกรจะรู้สึกขัดไม่ยอมให้รีดเก็บน้ำเชื้อ ต่อมาเจ้าหน้าที่จะใช้น้ำกลั่นที่บรรจุอยู่ในขวดฉีดน้ำกลั่น(Wash Bottle) ล้างทำความสะอาดอวัยวะเพศสุกร



ภาพ เจ้าหน้าที่ใช้ผ้าชุบน้ำยาฆ่าเชื้อเช็ดทำความสะอาดพื้นที่ท้อง
และใช้น้ำกลั่นล้างที่อวัยวะเพศภายนอก

เจ้าหน้าที่จะใช้มือที่ไม่ถนัดจับกระบอกรีดเก็บน้ำเชื้อ เมื่อพ่อสุกรยื่นอวัยวะเพศโผล่ออกจากกระพุ้งอวัยวะเพศ(Preputial diverticulum) เจ้าหน้าที่จะใช้มือที่ถนัดที่สวมถุงมือไนลัน จับที่อวัยวะเพศที่เป็นเกลียวของพ่อสุกร (Spiral Penis) ในลักษณะกำล็อกไม่ให้อวัยวะเพศหลุดมือได้ จับแบบคว่ำ หรือหงายมือก็ได้ โดยจับล็อกแน่นพอสมควร ไม่รัดแน่นหรือหลวมจนเกินไป ถัารัดแน่นอาจทำให้พ่อสุกรเจ็บ หากจับหลวมเกินไปอาจทำให้อวัยวะเพศพ่อสุกรหลุดมือได้ ทั้งนี้ต้องไม่ให้มือของผู้รีด หรืออุปกรณ์ของกระบอกรีดเก็บน้ำเชื้อสัมผัสที่ส่วนปลายสุดของอวัยวะเพศสุกร เพราะเป็นบริเวณที่พ่อสุกรปล่อยน้ำเชื้ออาจทำให้มีการปนเปื้อนเชื้อ หรือ ฝุ่น สิ่งสกปรก ที่ปะปนกับน้ำเชื้อได้ ทำให้น้ำเชื้อมีการปนเปื้อนเป็นอันตรายต่อน้ำเชื้อ มีผลต่ออายุและคุณภาพของน้ำเชื้อได้



ภาพ เจ้าหน้าที่จับอวัยวะเพศส่วนที่เป็นเกลียว(penis)

จากนั้นเจ้าหน้าที่จะกระตุ้นให้พ่อสุกรหลั่งน้ำเชื้อ โดยการบีบกระตุ้นที่อวัยวะเพศเป็นจังหวะ ซึ่งคล้ายกับลักษณะการบีบรัดของมดลูกจากแม่สุกร พ่อสุกรก็จะเริ่มมีการหลั่งน้ำเชื้อ น้ำเชื้อจะประกอบด้วย 3 ส่วน โดยน้ำเชื้อส่วนแรกจะมีลักษณะเป็นสีขาว จากนั้นจะเป็นส่วนที่เป็นน้ำใสๆ สองส่วนนี้จะยังไม่ใช้ แต่จะปล่อยทิ้งไป ถัดมาพ่อสุกรจะปล่อยน้ำเชื้อที่มีลักษณะขาวขุ่นสีคล้ายนํ้านม (Milky White Colour) ซึ่งเป็นส่วนที่ประกอบด้วยน้ำเชื้อเป็นหลัก อย่างไรก็ตามพบว่าหากพ่อสุกรที่มีการรีดน้ำเชื้อห่างกันมากกว่า 1 อาทิตย์ อาจต้องทิ้งน้ำเชื้อส่วนที่เป็นสีขาวขุ่นช่วงแรกเล็กน้อยก่อนด้วย (อาจเป็นน้ำเชื้อค้างเก่าที่พ่อพันธุ์ผลิตไว้นานแล้ว) พ่อพันธุ์สุกรบางตัวจะมีการปล่อยน้ำเชื้อสลับกันแต่ละส่วนเป็นรอบๆไป อาจจะเป็นส่วนเม็ดสีขาว แล้วมาเป็นส่วนน้ำใส ต่อมาจึงปล่อยน้ำเชื้อส่วนที่เป็นสีขาวขุ่น การปล่อยน้ำเชื้อแต่ละครั้งใช้เวลา ตั้งแต่ 5 – 20 นาที หลังจากปล่อยน้ำเชื้อหมดแล้ว อวัยวะเพศของพ่อพันธุ์จะเริ่มอ่อนตัวลง และหดลงเข้าไปในกระพุ้งอวัยวะเพศสุกรในที่สุด เมื่อสังเกตพบว่าพ่อสุกรน่าจะปล่อยน้ำเชื้อหมดแล้ว และอวัยวะเพศพ่อสุกรเริ่มหดตัว เจ้าหน้าที่จะปล่อยมือจากอวัยวะเพศพ่อสุกร



ภาพ การหลั่งของน้ำเชื้อ

เมื่อทำการรีดเก็บน้ำเชื้อเสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่จะติดหมายเลขพ่อพันธุ์ที่กระบอกรีดเก็บน้ำเชื้อ และส่งน้ำเชื้อที่รีดได้ ผ่านช่องหน้าต่างกระจกบานเลื่อนสองชั้นไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ และเตรียมทำน้ำเชื้อสดต่อไป จากนั้นเจ้าหน้าที่จะต้อนพ่อสุกรที่รีดน้ำเชื้อเสร็จแล้วไปยัง คอกพ่อพันธุ์ต่อไป และเตรียมต้อนพ่อพันธุ์ตัวใหม่เข้าคอกรีดน้ำเชื้อต่อไป โดยทั่วไปหุ่นรีดน้ำเชื้อสุกร(Stainless Dummy) เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานทุกครั้ง จะต้องล้างทำความสะอาด และราดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ตากให้แห้ง



ภาพ ต้อนพ่อพันธุ์กลับคอก หลังจากรีดน้ำเชื้อแล้ว



ภาพ เจ้าหน้าที่ ส่งน้ำเชื้อที่รีดได้

ขั้นตอนการผลิตน้ำเชื้อแช่เย็นสุกร

เมื่อเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการรับน้ำเชื้อที่รีดเก็บแล้ว ก็จะมีเทน้ำเชื้อจากถุงเก็บเชื้อของกระบอกรีด มาใส่ยังถุงเก็บน้ำเชื้ออีกใบหนึ่งที่วางอยู่ภายในบีกเกอร์ ทำการติดหมายเลขพ่วงพันธุ์ที่ถุงเก็บน้ำเชื้อ ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ โดยเจ้าหน้าที่จะตรวจดูคุณภาพน้ำเชื้อเบื้องต้น โดยการดูสีของน้ำเชื้อ น้ำเชื้อสุกรที่ดีจะมีสีขาวขุ่นคล้ายนํ้านม แสดงว่าอาจมีตัวอสุจิมาก น่าจะมีความเข้มข้นมาก ส่วนน้ำเชื้อที่มีสีจาง แสดงว่าน้ำเชื้ออาจมีอสุจิจำนวนน้อยน่าจะมีความเข้มข้นน้อยด้วย ส่วนน้ำเชื้อที่มีสีผิดปกติไปจากนี้เช่น พบสีแดง หรือสีฟางข้าว สีชมพู แสดงว่ามีเลือดปน อาจเกิดจาก มีเลือดปนเปื้อนจากภายในอวัยวะเพศสุกร ที่มีการอักเสบ ฉีกขาด หรืออาจเกิดเนื่องจากบาดแผลจากเล็บของผู้รีดน้ำเชื้อ เจ้าหน้าที่จึงต้องหมั่นดูแล ตัดเล็บให้สั้นอยู่เสมอ หากพบน้ำเชื้อมีสีเหลืองปนเปื้อน แสดงว่าอาจเป็นการปนเปื้อนจากน้ำปัสสาวะของสุกร หรือหากพบน้ำเชื้อมีสีเทา ขุ่น แสดงว่าอาจมีการปนเปื้อนจากหนอง ซึ่งเกิดจากการอักเสบของอวัยวะเพศสุกร น้ำเชื้อที่จะนำไปใช้ได้ ต้องเป็นน้ำเชื้อที่มีสีขาวขุ่น ไม่มีสีอื่นปนเปื้อน



ภาพ เจ้าหน้าที่รับน้ำเชื้อจากห้องรีด

เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจดูสีของน้ำเชื้อสุกรเบื้องต้นแล้วก็จะทำการคำนวณปริมาตรของน้ำเชื้อ ที่มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร โดยการนำน้ำเชื้อไปชั่งน้ำหนักที่ตาชั่งแบบแสดงตัวเลขเป็นจุดทศนิยม แล้วก็คำนวณกลับเป็นปริมาตร โดยเอา น้ำหนัก คูณ กับ 0.95 ก็จะได้ปริมาตรของน้ำเชื้อสุกร เช่น น้ำเชื้อสุกรที่รีดได้มีน้ำหนัก 300 กรัม จะได้ปริมาตร 285 มิลลิลิตร ($300 \times 0.95 = 285 \text{ ml}$) โดยทั่วไปน้ำเชื้อสุกรที่รีดได้จะมีปริมาตรตั้งแต่ 80 – 500 มิลลิลิตร จากนั้นก็จะเป็นการวัดความเข้มข้นของน้ำเชื้อ ซึ่งปัจจุบันจะวัดความเข้มข้นของน้ำเชื้อสุกรจากเครื่องวัดความเข้มข้นน้ำเชื้ออัตโนมัติ (Spermacure) โดยเจ้าหน้าที่จะใช้ไมโครไปเตตดูน้ำเชื้อสุกร หยดลงที่ไมโครคิวเวต (Microcuvett) แล้วนำไปตรวจที่เครื่องวัดความเข้มข้นน้ำเชื้อ

อัตโนมัติ โดยเครื่องจะคำนวณความเข้มข้นของน้ำเชื้อ เป็น ล้านตัว/มิลลิลิตร เช่น เมื่อเครื่องแสดงค่า 250×10^6 แสดงว่าน้ำเชื้อมีความเข้มข้น 250 ล้านตัว/มิลลิลิตร ซึ่งเป็นความเข้มข้น ที่มีค่าปกติ ความเข้มข้นของน้ำเชื้อสุกรที่รีดได้แต่ละครั้ง มีค่า ตั้ง 150 – 500 ล้านตัว/มิลลิลิตร ทั้งนี้ความเข้มข้นของน้ำเชื้อสุกรขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ น้ำหนัก อายุ สภาพร่างกายของพ่อสุกร อาหาร ความชำนาญและเทคนิคในการรีดของคนรีดเก็บน้ำเชื้อ สภาพแวดล้อมของอากาศ ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อ เป็นต้น

ตาราง แสดงตัวสุจิที่มีการหลั่งในแต่ละครั้ง

ลักษณะ	Hafez(1976)
ปริมาตร (มล.)	150 - 300
ความเข้มข้นของตัวสุจิ ($\times 10^6$ /มล.)	200 - 300
ตัวสุจิทั้งหมด/การหลั่ง 1 ครั้ง ($\times 10^9$)	30 - 60
เปอร์เซ็นต์ตัวสุจิที่มีชีวิต (%)	50 - 90
เปอร์เซ็นต์ตัวสุจิที่มีลักษณะปกติ (%)	70 - 90

ที่มา ศรีสุวรรณ ชมชัย (2542)

ขั้นตอนต่อไปเป็นการวัดความเป็นกรด ต่าง ของน้ำเชื้อ น้ำเชื้อสุกรโดยทั่วไปจะมีความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 6.8 – 7.8 ซึ่งการวัดความเป็นกรด ต่าง นี้จะวัดโดยใช้ไปเตดดูดน้ำเชื้อมาปล่อยผ่านกระดาษลิตมัส (litmus Paper Test) กระดาษลิตมัสจะมีการเปลี่ยนสี จากนั้นนำกระดาษลิตมัสไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสีที่เทียบวัดกรด ต่าง ว่า มีค่า ความเป็นกรด ต่าง เท่าไหร่ ทั้งนี้การวัดความเป็นกรด ต่าง ด้วยกระดาษลิตมัส เป็นวิธีที่สะดวกและใช้เวลาไม่นาน น้ำเชื้อที่ดีควรมีค่าความเป็นกรด ต่าง ในช่วง 7.2 - 7.5 นอกจากนี้เรายังสามารถวัดความเป็นกรด ต่าง ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด ต่าง อัตโนมัติ โดยจะมีการปรับเครื่องให้มีค่าเป็นกลางก่อน โดยให้โพรบ ผ่านน้ำยาที่มีค่าเป็นกลาง (pH 7) จากนั้นนำน้ำเชื้อไปใส่ในภาชนะ แล้วนำแท่งโพรบมาจุ่มลงในน้ำเชื้อ เครื่องจะแสดงค่า กรด ต่าง ออกมาเป็นตัวเลข



ภาพ ชั่งน้ำหนักน้ำเชื้อ



ภาพ เจ้าหน้าที่วัดความเป็นกรด ต่าง
ด้วยการเทียบสีเกณฑ์มาตรฐานการเป็น กรด ต่าง

การตรวจดูการเคลื่อนไหวของไหม้ โดยหยดน้ำเชื้อลงบนสไลด์หลุมปิดด้วย cover glass นำไปวางบนแท่นวางสไลด์ที่มีอุณหภูมิ 35 ° C ตรวจการเคลื่อนไหวของไหม้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดตัดแสง เฟสคอนทราสต์ชนิดสามตา (Phase-contrast microscope) ด้วยหัวอ่านกำลังขยาย 10 เท่า จะเห็นน้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหวเป็นกลุ่มคล้ายคลื่น หากเห็นน้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหว หมุนเป็นคลื่น เร็ว แรง แสดงว่าแสดงว่าน้ำเชื้อมีตัวอสุจิจำนวนมาก เมื่อมีการเคลื่อนที่ของอสุจิก็นจะทำให้เห็นลักษณะน้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหวเป็นคลื่น นอกจากนี้หากน้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหวน้อย แสดงว่าน้ำเชื้อมีจำนวนอสุจิน้อยทำให้เวลาอสุจิเคลื่อนที่ทำให้เห็นน้ำเชื้อไม่เคลื่อนไหวเป็นคลื่นชัดเจน อีกทั้งหากเห็นน้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหวน้อยหรือไม่เคลื่อนไหวเลย แสดงว่า น้ำเชื้อมีตัวอสุจิที่ตายเป็นจำนวนมาก บางครั้งแม้ว่าเราจะตรวจว่าน้ำเชื้อที่มีสีขาวขุ่น น่าจะมีความเข้มข้นของน้ำเชื้อที่มาก แต่เมื่อนำไปตรวจดูการเคลื่อนไหวของไหม้แล้วกลับพบว่า น้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหวน้อยมากหรือไม่เคลื่อนไหวเลย แสดงว่า น้ำเชื้อมีตัวอสุจิที่ตายเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจเกิดจากการรีดน้ำเชื้อที่ห่างจากครั้งก่อนมากเกินไป เป็นน้ำเชื้อที่ผลิตมานานแล้ว เมื่อพบน้ำเชื้อลักษณะนี้ เราจะไม่นำไปใช้ผลิตเป็นน้ำเชื้อเพื่อผสมเทียม จะทิ้งไป คะแนนการเคลื่อนไหวของไหม้ น้ำเชื้อสุกร เราจะใช้น้ำเชื้อที่มีคะแนนการเคลื่อนไหวของไหม้ +4 ขึ้นไปเพื่อผลิตน้ำเชื้อสุกร หากคะแนนต่ำกว่า จะทิ้ง ไม่นำไปผลิตน้ำเชื้อต่อไป



ภาพ การตรวจการเคลื่อนไหวของน้ำเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์

ตาราง แสดงการประเมินการเคลื่อนไหวน้ำเชื้อของตัวสุจิพ่อพันธุ์สุกร

คะแนน	ระดับ	รายละเอียด
5	ดีเลิศ	น้ำเชื้อมีความเข้มข้นสูง มีกลิ่นของการเคลื่อนไหวยาวรวดเร็ว มองเห็นเป็นคลื่นหมุนวนคล้ายกลุ่มเมฆอย่างชัดเจน การเคลื่อนไหวน้ำเชื้อตัวไม่สามารถสังเกตได้ ตัวสุจิมีการเคลื่อนไหว ≥ 90 %
4	ดีมาก	มีกลิ่นของการเคลื่อนไหวให้เห็น แต่ไม่รุนแรงเหมือนระดับที่มีค่าคะแนน 5 และมองเห็นมีตัวสุจิที่เกาะกันเป็นกลุ่มๆ (ตัวสุจิที่ไม่เคลื่อนไหว) ได้บ้าง ตัวสุจิมีการเคลื่อนไหว 70 - 85 %
3	ดี	มองเห็นตัวสุจิเกาะกันเป็นกลุ่มๆ มากขึ้น แต่ก็ยังมีตัวสุจิที่เคลื่อนไหวไปข้างหน้ามาก มีกลิ่นของการเคลื่อนไหวให้เห็นเล็กน้อย สามารถสังเกตเห็นการเคลื่อนไหวของตัวสุจิรายตัวได้ ตัวสุจิมีการเคลื่อนไหว 45 - 65 %
2	พอใช้	ไม่มีกลิ่นของการเคลื่อนไหวให้เห็น มีการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าของตัวสุจิเล็กน้อย ตัวสุจิมีการเคลื่อนไหว 20 - 40 %
1	เลว	จะพบตัวสุจิพลิกตัวกลับไปกลับมาอยู่กับที่ และมีแนวโน้มว่าไม่เคลื่อนไหวเลย อัตราการเคลื่อนไหวของตัวสุจิต่ำกว่า 10 %
0	ตาย	ตัวสุจิทั้งหมดตาย ไม่มีการเคลื่อนไหวเลย

ที่มา ศรีสุวรรณ ชมชัย (2542)

การตรวจดูเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้ารายตัวของน้ำเชื้อ นำน้ำเชื้อมาใส่ในสารละลายในขนาด 1 – 2 หยด จากนั้นนำน้ำเชื้อที่ละลายเบื้องต้นหยดลงบนกระจกสไลด์ ปิดทับด้วย cover glass นำไปวางบนแท่นวางสไลด์ที่มีอุณหภูมิ 35 °C ตรวจเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้ารายตัวของน้ำเชื้อ ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดตัดแสง เฟสคอนทราสต์ชนิดสามตา ด้วยหัวอ่านกำลังขยาย 20 เท่า จะเห็นน้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหวไปข้างหน้ารายตัว โดยหลักการให้สุ่มตรวจนับน้ำเชื้อเป็นกลุ่มๆ 100 ตัว และให้นับเฉพาะน้ำเชื้อที่มีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ว่ามีกี่ตัว นำเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ในแต่ละจุด มาหาค่าเฉลี่ยเบื้องต้นก็จะได้เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของน้ำเชื้อ น้ำเชื้อที่ใช้ควรมีเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์นอกจากนี้จะต้องตรวจดูน้ำเชื้อด้วยว่ามีตัวเป็น ตัวตาย ตัวผิดปกติ คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ ตัวเป็น คือตัวสุจิที่มีรูปร่างลักษณะปกติ มีการเคลื่อนไหว มีการเคลื่อนที่ ส่วนตัวตาย คือ ตัวสุจิที่ตาย ไม่มีการเคลื่อนไหวใดๆทั้งสิ้น แต่บางครั้งหากมีตัวสุจิที่เคลื่อนที่ไปข้างหน้าอย่างรุนแรงอาจทำให้ดูเหมือนตัวสุจิที่ตายมีการเคลื่อนที่ไปด้วย ซึ่งเราสามารถตรวจดูสุจิ ตัวเป็น ตัวตาย ตลอดจนจนวนลักษณะรูปร่างที่ผิดปกติโดยย้อมสีน้ำเชื้อและตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อีกครั้งหนึ่ง

ส่วนตัวผิดปกติ คือ ตัวอสุจิ ที่มีรูปร่างที่ผิดปกติจากลักษณะที่ปกติของน้ำเชื้อ อาทิ ส่วนหัวผิดปกติ เช่น หัวใหญ่ หัวเล็ก ลีบแบน มีสองหัว ไม่มีหาง ฯลฯ ส่วนหางผิดปกติ เช่น พบหางน้ำ ที่ส่วนบน กลาง หรือส่วนท้ายของหาง พบหางงอ หางสั้น หางสองอัน หางเป็นตะขอ เป็นต้น หรือ ตัวอสุจิที่มีการเคลื่อนที่ผิดปกติ เช่น มีการเคลื่อนที่หมุนเป็นวงกลม มีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าสั้นๆแล้วหยุดลง ทั้งนี้ตัวอสุจิที่มีความผิดปกติหรือมีตัวตาย ต้องไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ น้ำเชื้อชุดนั้นจึงจะนำไปผลิตน้ำเชื้อต่อไป หากชุดน้ำเชื้อที่ผลิตพบตัวอสุจิที่มีความผิดปกติหรือมีตัวตาย เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ น้ำเชื้อชุดนั้นจะทิ้งไป ไม่นำไปผลิตน้ำเชื้อ

เมื่อน้ำเชื้อผ่านเกณฑ์จากการตรวจคุณภาพเบื้องต้นแล้ว จะทำการคำนวณหาปริมาณสารละลายเพื่อนำไปผสมรวมกับน้ำเชื้อต่อไป สารละลายที่ใช้เป็นสารละลายสำเร็จรูป ซึ่งสารละลายแต่ละยี่ห้อจะมีคุณสมบัติยืดอายุน้ำเชื้อได้ ตั้งแต่ 3 ถึง 7 วัน โดยทั่วไปตัวอสุจิเมื่อออกมาสู่ภายนอกร่างกายแล้วจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่นานประมาณ 2-24 ชั่วโมงก็ตายหมด ดังนั้นจึงต้องผสมสารละลายกับน้ำเชื้อเพื่อให้ตัวอสุจิมีชีวิตได้นานขึ้น เจ้าหน้าที่จะใช้สารละลายที่มีสามารถช่วยให้น้ำเชื้อมีอายุเฉลี่ยที่ 7 วัน มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มปริมาณของน้ำเชื้อ เป็นบัฟเฟอร์รักษาความกรด ต่าง เพื่อป้องกันอันตรายแก่ตัวอสุจิจากการเกิดกรดแลคติก เนื่องจากเมตาบอลิซึมของตัวอสุจิ รักษาแรงดันออสโมติก ให้มีความเหมาะสมปรับสมดุลของตัวอสุจิ มีสารสำหรับเป็นแหล่งพลังงานแก่ตัวอสุจิ มียาปฏิชีวนะที่ช่วยป้องกันเชื้อที่ปนเปื้อนมากับน้ำเชื้อ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ส่วนประกอบของสารละลายน้ำเชื้อโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

สารที่ให้พลังงานและเป็นอาหารให้แก่ตัวอสุจิ ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส น้ำตาลเดคโตส น้ำตาลแลคโตส ไข่แดง นํ้านม เป็นต้น

สารที่ใช้เป็นตัวรักษาแรงดันออสโมติก และทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ได้แก่ โซเดียมซิเตรท โซเดียมไบคาร์บอเนต โปแตสเซียมคลอไรด์ อี.ดี.ที.เอ (Ethylene Diamine Tetra Acetic acid, EDTA) ทริส (ไฮดรอกซีเมทิล) อะมิโนมีเทน (Tris (hydroxymethyl) aminomethane)

ยาปฏิชีวนะที่ใช้ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้แก่ ยาพวกซัลฟา ยาเพนนิซิลิน ยาสเตรปโตมัยซิน เจนตามัยซิน กานามัยซิน โพลีมัยซิน-บี นิโอมัยซิน เป็นต้น

ทั้งนี้การเลือกใช้สูตรของสารละลายควรพิจารณาถึงควมมีประสิทธิภาพ หาง่าย ราคาถูก สามารถเก็บรักษาน้ำเชื้อให้มีชีวิตได้นานโดยที่ความสมบูรณ์พันธุ์ไม่ลดลงหรือลดลงเล็กน้อย ซึ่งปัจจุบันจะนิยมใช้สารละลายสำเร็จรูปมาใช้ละลายน้ำเชื้อ ซึ่งมีคุณสมบัติเก็บรักษาน้ำเชื้อได้นานแตกต่างกัน ตามส่วนประกอบ ยี่ห้อ เป็นต้น

น้ำที่ใช้ในผสมกับสารละลายต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก ต้องเป็นน้ำที่มีความบริสุทธิ์เพียงพอ เพราะตัวอสุจิมีความละเอียดอ่อนมาก ตัวอสุจิจะต้องดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีองค์ประกอบเหมือนกับน้ำเชื้อที่ถูกรีดออกมาจากระบบสืบพันธุ์ของพ่อสุกรหรือระหว่างอยู่ในระบบสืบพันธุ์

ของแม่สุกร ดังนั้นสารละลายน้ำเชื้อสุกรจึงต้องมีความเที่ยงตรงของเกลือ บัฟเฟอร์ และสารอาหาร น้ำประปาทั่วไปจะมีสารเคมีหลายชนิดละลายปนอยู่ เช่น สารคอลลอยด์และอนุภาคต่างๆ สารอินทรีย์และ สารอนินทรีย์ต่างๆ เชื้อแบคทีเรีย ก๊าซต่างๆ เป็นต้น ซึ่งไม่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นน้ำผสมกับสารละลาย น้ำเชื้อ โดยน้ำที่ใช้ผสมกับสารละลายน้ำเชื้อต้องเป็นน้ำกลั่นที่มีคุณสมบัติมีค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำไม่ควรเกิน 1.0 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ทั้งนี้หากใช้น้ำกลั่นที่มีคุณภาพไม่ดีเมื่อนำไปใช้ละลาย กับสารเคมีที่ใช้ทำ สารละลายน้ำเชื้อแล้ว จะทำให้ความเป็น กรด ต่าง ของสารละลายไม่คงที่ มีผลต่อการมีชีวิตรอดของตัวอสุจิ น้ำกลั่นควรมีค่าความเป็นกรด ต่าง อยู่ในช่วง 6.5 – 7.5

โดยสารละลาย 1 ซองจะละลายในน้ำกลั่น ปริมาตร 1 ลิตร ทั้งนี้จะมีการเตรียมน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร ในบีกเกอร์ จากนั้นนำบีกเกอร์ไปวางบนเครื่องกวนสารละลายอัตโนมัติ ใส่แท่งแม่เหล็กลงในน้ำกลั่น เปิดเครื่องกวนสารละลาย แท่งแม่เหล็กจะมีการเคลื่อนที่หมุนภายในบีกเกอร์ ต่อมาเทสารละลายจำนวน 1 ซอง ลงในน้ำกลั่น 1 ลิตร สารละลายและน้ำกลั่นจะถูกกวนให้เข้ากันด้วยเครื่องกวนสารละลายอัตโนมัติ นำ สารละลายไปแช่ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ(Water bath) ที่มีอุณหภูมิ 35 – 37° C โดยสารละลายจะถูกอุ่นอยู่ในอ่างควบคุมอุณหภูมิ อย่างน้อย 30 นาที ก่อนที่จะนำไปใช้ละลายกับน้ำเชื้อต่อไป ทั้งนี้เพราะในช่วงเวลา 30 นาที ภายหลังเตรียมสารละลาย ค่าความเป็นกรด ต่าง ของสารละลายจะยังไม่คงที่ หลังจากนั้นความเป็น กรด ต่าง ของสารละลายจะเริ่มคงที่ไปเรื่อยจากนั้นเราจึงจะนำสารละลายไปละลายกับน้ำเชื้อได้ เพราะหาก สารละลายยังมีค่าความเป็นกรด ต่าง ที่ไม่คงที่ มีค่าแกว่งไปมา จะมีผลให้สารละลายมีคุณสมบัติหรือ สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อตัวอสุจิ ทำให้มีผลต่อการมีชีวิตรอดของตัวอสุจิตามมา



ภาพ เครื่องกรองน้ำใช้กรองน้ำให้เป็นน้ำกลั่น โดยกรองน้ำเบื้องต้น แล้วเข้า RO จากนั้นเข้า ชุดกรองน้ำบริสุทธิ์ Ultra pure

น้ำเชื้อที่ศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรราชบุรีผลิต เป็นน้ำเชื้อสด บรรจุอยู่ในถุงบรรจุน้ำเชื้อ มี ปริมาตรประมาณ 85 มิลลิลิตร มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อสุกร เฉลี่ย 3,000 ล้านตัว/โดส มีอายุการใช้งาน เฉลี่ย 7 วัน ที่อุณหภูมิ 15 – 20 ° C

สูตรการคำนวณสารละลายน้ำเชื้อ ที่ต้องการน้ำเชื้อมีปริมาตรประมาณ 85 มิลลิลิตร มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อสุกร เฉลี่ย 3,000 ล้านตัว/โดส

สูตรคำนวณสารละลาย

$$\text{จำนวนโดส} = \frac{\text{ปริมาตรน้ำเชื้อ} \times \text{ความเข้มข้นน้ำเชื้อ} \times \% \text{การเคลื่อนที่รายตัว}}{\text{ความเข้มข้นที่ต้องการต่อโดส} (3 \times 10^9)}$$

$$\text{เมื่อได้จำนวนโดส} \times 85 \text{ มิลลิลิตร} = \text{ปริมาตร รวม}$$

$$\text{ปริมาณสารละลายที่เติม} = (\text{ปริมาตร รวม} - \text{ปริมาตรน้ำเชื้อ})$$

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{รีดน้ำเชื้อ ได้ 250 กรัม คิดเป็นปริมาตร (น้ำหนัก} \times 0.95)$$

$$(250 \times 0.95) = 237.5 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$\text{ความเข้มข้น 200 ล้านตัว/มิลลิลิตร}$$

$$\% \text{ การเคลื่อนที่รายตัว พบ 70 \%}$$

$$\text{จำนวนโดส} = \frac{237.5 \times (200 \times 10^6) \times 0.7}{3 \times 10^9} = 11.08 \text{ โดส}$$

$$\text{ปริมาตร รวม} = \text{จำนวนโดส} 11 \times 85 \text{ มิลลิลิตร} = 985 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$\text{ต้องเติมสารละลาย} = \text{ปริมาตร รวม} (985) - \text{ปริมาตรน้ำเชื้อ} (237.5) = 697.5 \text{ มิลลิลิตร}$$

เมื่อเจ้าหน้าที่คำนวณสารละลายที่ต้องเติม และได้จำนวนโดสแล้ว เจ้าหน้าที่จะทำการวัดอุณหภูมิของน้ำเชื้อ โดยทั่วไปอุณหภูมิของสารละลายกับน้ำเชื้อไม่ควรต่างกันเกิน 1 องศาเซลเซียส จากนั้นเทสารละลายลงในน้ำเชื้อ ตามปริมาตรที่คำนวณไว้ เขย่าสารละลายกับน้ำเชื้อให้เข้ากัน เทสารละลายลงในหลอดบรรจุน้ำเชื้อปริมาตร 85 มิลลิลิตร ปิดผนึกหลอดบรรจุน้ำเชื้อด้วยเครื่องปิดผนึกแห่งความร้อน ติดหมายเลขพอพันธุ วันที่ ผลิต วันหมดอายุ นำน้ำเชื้อไปวางในตะกร้า โดยมีผ้าปิดน้ำเชื้อไว้ โดยบริเวณที่จัดเรียงน้ำเชื้อต้องไม่ให้แสงแดดส่องถึงน้ำเชื้อโดยตรง เพราะแสงมีผลต่อคุณภาพน้ำเชื้อ หากน้ำเชื้อได้รับแสงโดยตรงจะทำให้ตัวอสุจิมีการเคลื่อนไหวช้าลงหรือตายได้ ดังนั้นเพื่อไม่ให้น้ำเชื้อได้รับแสงโดยตรง อาจมีการปิดม่านหน้าต่างของห้องปฏิบัติการ เป็นต้น หลังจากนั้นนำน้ำเชื้อไปเรียงในตู้แช่น้ำเชื้อโดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 15 – 20 องศาเซลเซียส เนื่องจากปริมาณตัวอสุจิสุกรมีความเข้มข้น 3,000 ล้านตัว/โดส ซึ่งเป็นตัวอสุจิที่มีปริมาณมาก มีโอกาสที่ตัวอสุจิจะเกิดการทับซ้อนกันได้ จึงต้องมีการกลับน้ำเชื้อ วันละสองครั้ง เช้า เย็น

น้ำเชื้อที่รีดได้จะมีการสุ่มมาตรวจทุก 1 3 5 7 วัน โดยนำน้ำเชื้อมาอุ่นที่อุณหภูมิ 35 ° องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ตรวจสอบการเคลื่อนไหวรายตัว เปอร์เซ็นต์ตัวเป็นตัวตาย ในระหว่างกระบวนการผลิตน้ำเชื้อนี้ เจ้าหน้าที่จะมีการบันทึกรายละเอียดข้อมูล อาทิเช่น หมายเลขพ่อพันธุ์ สี ความเป็นกรด ต่าง ปริมาณน้ำเชื้อ ความเข้มข้น การเคลื่อนไหวหมู่ เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ตัวเป็นตัวตาย ความผิดปกติ ปริมาณสารละลายที่ใช้ จำนวนโดสที่ผลิตได้ เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงการผลิตน้ำเชื้อ



ภาพ การเทสารละลายที่ละลายกับน้ำกลั่นเพื่อผสมกับน้ำเชื้อ



ภาพ บรรจุสารละลายลงในหลอดน้ำเชื้อ การปิดผนึกน้ำเชื้อด้วยแท่งความร้อน



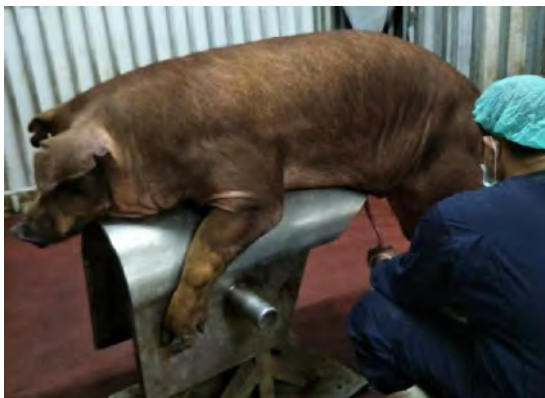
ภาพ เก็บน้ำเชื้อสุกร ในตู้แช่ที่มีอุณหภูมิระหว่าง 15 – 20 ° C

น้ำเชื้อสุกรมีอายุการใช้งานนาน 7 วัน กลับน้ำเชื้อวันละ 2 ครั้ง

กระบวนการผลิตน้ำเชื้อสุกร



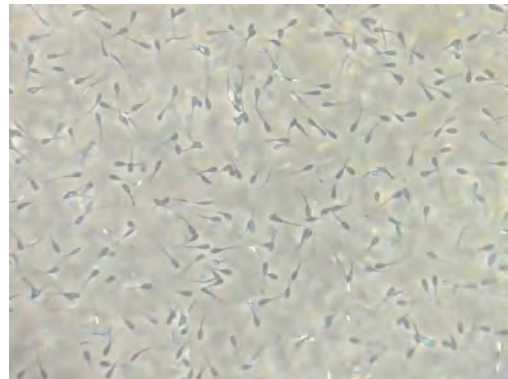
พ่อพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก มีพันธุกรรมดี มีลักษณะที่ดี ผ่านการตรวจโรคติดต่อ



รีดเก็บน้ำเชื้อ ด้วยอุปกรณ์ที่ผ่านฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้ว



ส่งน้ำเชื้อที่รีดเก็บได้ ไปยังห้องปฏิบัติการ ชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณปริมาณน้ำเชื้อ



วัดปริมาณ วัดความเข้มข้น วัดความเป็นกรด ต่าง ตรวจสอบประเมินคุณภาพน้ำเชื้อที่รีดได้



คำนวณสารละลายที่ต้องใช้ เติมสารละลายในน้ำเชื้อที่ผ่านการประเมินเบื้องต้น



บรรจุน้ำเชื้อลงในถุงบรรจุน้ำเชื้อ ปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ย 85 ซีซี

ความเข้มข้นน้ำเชื้อสามพันล้านตัวต่อโดส



เก็บน้ำเชื้อสุกร ในตู้แช่ที่มีอุณหภูมิระหว่าง $15 - 20^{\circ}\text{C}$ น้ำเชื้อสุกรมีอายุการใช้งานนาน 7 วัน



เกษตรกรสามารถจองน้ำเชื้อผ่านทางโทรศัพท์ และเตรียม กระติก มาเพื่อใส่น้ำเชื้อ

บริการ- เวลาทำการ

วันเวลาราชการปกติ 08.30 – 16.30 น.

วันเสาร์ - อาทิตย์ 08.30 – 12.00 น. โทร. 0 3238 9694 และ 0 9525 26494

ราคาจำหน่ายน้ำเชื้อสุกรสด

น้ำเชื้อสุกรในประเทศ ได้สละ 100 บาท (พร้อมเดือยโพน)

สายพันธุ์ ลาร์จไวท์ แลนด์เรซ ดูรีโอก และ ปากช่อง

การใช้สีย้อมน้ำเชื้อเพื่อตรวจคุณภาพของน้ำเชื้อสุกร

โดยทั่วไปการตรวจคุณภาพของน้ำเชื้อสดจะเป็นการตรวจคุณภาพน้ำเชื้อเบื้องต้น อาทิเช่น สี ปริมาตร ความเข้มข้น การเคลื่อนไหวหมู่ เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้ารายตัว เป็นต้น แต่ในกรณีที่ ต้องการตรวจดูตัวเป็น ตัวตาย ตลอดจนลักษณะรูปร่างของอสุจิที่ผิดปกติ โดยพิจารณาสุ่มตรวจเป็นประจำ จำเป็นต้องใช้การย้อมสีน้ำเชื้อแล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการย้อมสีดังนี้คือ

1.การย้อมตัวอสุจิด้วยวิธีอีโอซิน นิโกรซิน(eosin-nigrosin staining) เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก ใช้ ตรวจนับตัวเป็น ตัวตายของตัวอสุจิ ตลอดจนตรวจดูความผิดปกติของตัวอสุจิ ทั้งนี้ สีอีโอซิน จะไม่สามารถ แทรกซึมผ่านผนังเซลล์ของตัวอสุจิที่มีชีวิต ทำให้ตัวอสุจิที่มีชีวิตไม่ติดสี ส่วนตัวอสุจิที่ตาย สีอีโอซิน สามารถ แทรกซึมผ่านเข้าไปในผนังเซลล์ได้ ทำให้ตัวอสุจิที่ตายติดสีแดง

วิธีการ

การเตรียมสีย้อม

- 1.ละลายสีอีโอซิน 1 กรัม ในน้ำ 50 มิลลิลิตร
- 2.ละลายสีนิโกรซิน 5 กรัม และโซเดียมซิเตรท 3 กรัม ในน้ำอุ่น 50 มิลลิลิตร พร้อมกับคนให้สี นิโกรซินละลายจนหมด
- 3.นำสีอีโอซิน โซเดียมซิเตรท และสีนิโกรซินที่ละลายเรียบร้อยแล้วมาเทรวมกัน แล้วคน ส่วนผสมให้เข้ากัน
- 4.นำส่วนผสมที่ได้ไปกรองด้วยกระดาษกรองอย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อจะได้ส่วนผสมที่เป็นน้ำ (ส่วนผสมที่ละลายเข้ากันอย่างดี)
- 5.นำสีย้อมที่ผ่านการกรองแล้วบรรจุขวดเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป สามารถเก็บไว้ใช้ได้ นานมากกว่า 1 ปี

การย้อมสี

- 1.นำสีย้อมที่จะใช้ย้อมมาอุ่นที่อุณหภูมิ 34 – 35 องศาเซลเซียส
- 2.เตรียมสไลด์ที่ล้างและเช็ดให้สะอาดไว้ 2 แผ่น ใช้ดรอปเปอร์ดูดส่วนผสมของสีย้อมที่อุ่นไว้ แล้ว หยดลงในหลอดทดลอง ประมาณ 5 - 6 หยด
- 3.ใช้ดรอปเปอร์อีกอันหนึ่งดูดน้ำเชื้อพ่อสุกรที่ยังไม่ได้เจือจาง ลงในหลอดทดลองที่มีสีย้อมอยู่ แล้วจำนวน 1 หยด หากน้ำเชื้อมีความเข้มข้นมาก หากน้ำเชื้อมีความเข้มข้นน้อยหรือมีสีใสอาจใช้ 3 - 4 หยด พยายามให้อุณหภูมิของสีย้อมเท่ากับอุณหภูมิของน้ำเชื้อ เขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน อาจทิ้งไว้ 1 นาที

4.ใช้ตรอปเปอร์ดูดส่วนผสมของน้ำเชื้อและสีย้อม จากหลอดทดลองหยดลงบนแผ่นสไลด์ที่เตรียมไว้ โดยห่างจากปลายข้างใดข้างหนึ่งประมาณ 25 มิลลิเมตร เหลือที่สำหรับเขียนพันธุ์ เบอร์สุกร วัน เดือน ปี ที่เตรียมตัวอย่างน้ำเชื้อ

5.ใช้ปลายข้างหนึ่งของสไลด์อันที่ 2 ปิดทับลงบนหยดของส่วนผสมของสีย้อมกับน้ำเชื้อที่อยู่บนสไลด์อันแรก ทำมุม 30 – 40 องศา แล้วลากสไลด์อันที่ 2 ไปบนสไลด์อันที่ 1 จนได้ฟิล์มสีที่บาง จากนั้นทำให้ฟิล์มสีบางๆบนแผ่นสไลด์ที่ 1 นั้นแห้งเร็วที่สุด

6.นำสไลด์ที่มีฟิล์มสีที่บาง ไปส่องตรวจดูตัวเป็น ตัวตาย ตลอดจนลักษณะรูปร่างที่ผิดปกติของน้ำเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยตัวอสุจิที่ตายจะย้อมติดสีแดง หรือแดง ส้ม ส่วนตัวอสุจิที่เป็นหัวใสไม่ติดสีย้อมแสดงว่า เป็นตัวอสุจิตัวเป็น

วิธีการนับตัวอสุจิ ให้นับตัวอสุจิครั้งละ 20 – 30 ตัว ที่มองเห็น แล้วค่อยๆเลื่อนไปที่อื่น อย่างนับซ้ำตัวเดิม ให้นับทั้งหมด 100 ตัว/ครั้ง ทั้งตัวเป็นตัวตาย ถ้านับตัวอสุจิมากกว่า 100 ตัว อาจเป็น 200 หรือ 300 ตัวในหลายๆจุดบนสไลด์ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ก็จะได้เปอร์เซ็นต์ตัวเป็น ตัวตาย ที่มีความแม่นยำมากขึ้น เนื่องจาก การตรวจดูความผิดปกติของน้ำเชื้อจากการย้อมสีด้วยวิธีอีโอซิน นิโกรซิน มีข้อจำกัดทำให้ไม่สามารถตรวจดูความผิดปกติโดยเฉพาะหัวได้อย่างชัดเจน สามารถใช้วิธีการย้อมอื่น เช่น การย้อมตัวอสุจิด้วยวิธีวิลเลียม เพื่อตรวจดูความผิดปกติของตัวอสุจิได้



Fig. 1. Specimen stained using eosin-nigrosin (A – unstained sperm cells, viable, B – dead sperm cells with a damaged cell membrane)

ภาพ แสดงตัวอสุจิหลังจากการย้อมตัวอสุจิด้วยวิธีอีโอซิน นิโกรซิน

ตัวอสุจิที่มีชีวิต จะย้อมไม่ติดสี ส่วนตัวอสุจิที่ตาย จะย้อมติดสี

ที่มา Stanisław K. et al. .2017

2.การย้อมตัวอสุจิด้วยวิธีวิลเลียม (William' s staining)

เนื่องจากการตรวจดูความผิดปกติของน้ำเชื้อจากการย้อมสีด้วยวิธีอีโอซิน นิโกรซิน มีข้อจำกัด ทำให้ไม่สามารถตรวจดูความผิดปกติโดยเฉพาะหัวได้อย่างละเอียดชัดเจน สามารถใช้วิธีการตรวจโดยการย้อมสีด้วยวิธีวิลเลียม ซึ่งสามารถตรวจดูความผิดปกติของตัวอสุจิได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ตัวอสุจิจะติดสีชมพูม่วง

ส่วนประกอบของสีคาร์บอน ฟุคซิน อีโอซิน (Carbon fuchsin-eosin)

สารที่ใช้ Basic fuchsin , Bluish eosin, Phenol crystals และ 95% ethanol

Stock solution 1 ละลายสี basic fuchsin 10 กรัม ใน 95% ethanol 100 มิลลิลิตร

Stock solution 2 ละลายสี bluish eosin ใน 95% ethanol จนอิ่มตัว

Stock solution 3 ผสม 10 มิลลิลิตร ของ Stock solution 1 และ 170 มิลลิลิตร ของ 5% phenol solution (ใน 95% ethanol)

การเตรียมสี ผสม Stock solution 3 ปริมาตร 50 มิลลิลิตร กับ Stock solution 2 ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ควรเตรียมก่อนนำมาใช้อย่างน้อย 14 วัน และกรองด้วยกระดาษกรอง

การย้อมสี

1. เตรียมสไลด์ที่สะอาดและแห้ง จำนวน 2 แผ่น
2. หยดน้ำเชื้อลงบนแผ่นสไลด์อันที่ 1 จำนวน 1 หยด จากนั้นใช้สไลด์อีกแผ่นหนึ่ง แตะหยดน้ำเชื้อทำมุม 30 – 40 องศา ต่อ แผ่นที่ 1 แล้วลากไปบนแผ่นสไลด์ที่ 1 จะได้ฟิล์มของน้ำเชื้อแล้วนำสไลด์แผ่นที่ 1 แกว่งในอากาศเพื่อให้น้ำเชื้อแห้ง
3. แช่แผ่นสไลด์ในแอลกอฮอล์นาน 3 – 4 นาที แล้วปล่อยให้แห้งโดยแกว่งไปมาในอากาศ
4. นำแผ่นสไลด์ที่ตรึงตัวอสุจิแล้วจุ่มลงในสารละลาย คลอรามิน (Chloramin) 0.5% โดยการยกแผ่นสไลด์ขึ้นลงในสารละลายนี้ นาน 1 – 2 นาที เพื่อล้างเอาเมือกที่อยู่บนสไลด์ออกให้หมด
5. นำแผ่นสไลด์มาล้างด้วยน้ำและต่อมาล้างด้วยแอลกอฮอล์ จากนั้นนำแผ่นสไลด์มาจุ่มลงในสีคาร์บอนฟุคซิน นาน 8 – 10 นาที
6. หลังจากนั้นนำแผ่นสไลด์มาล้างสีออกด้วยน้ำจนกระทั่งสีจางไป

การตรวจดูตัวอสุจิที่ผิดปกติให้เลือกตัวอสุจิที่มองเห็นในแต่ละครั้งประมาณ 20 - 30 ตัว บันทึกตัวที่ผิดปกติไว้แล้วเลื่อนสไลด์ไปเรื่อยๆ โดยไม่กลับมานับตัวอสุจิชุดเก่า นับตัวอสุจิทั้งตัวที่ผิดปกติและตัวปกติ รวมกันให้ได้ 200 ตัว แล้วจึงนำมาหาเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยของตัวอสุจิที่ผิดปกติ

ลักษณะความผิดปกติของตัวอสุจิสุกร

ความผิดปกติของตัวอสุจิสามารถเกิดขึ้นได้เริ่มตั้งแต่ขบวนการสร้างอสุจิ จนกระทั่งออกสู่ภายนอกร่างกาย ความผิดปกติตัวอสุจิ สามารถแบ่งตามระยะของเวลาการผิดปกติ ได้เป็น 2 ระยะคือ

1.ความผิดปกติขั้นปฐมภูมิ (Primary abnormalities) ความผิดปกตินี้เกิดที่บริเวณลูกอ้วนทะ เช่น มีความผิดปกติในกระบวนการสร้างตัวอสุจิ และระหว่างการเคลื่อนย้ายภายในระบบท่อ เช่น

ความผิดปกติที่ส่วนหัว ประกอบด้วย

- หัวคล้ายลูกแพร์ หรือลูกชมพู่ (Pyriform or pear shaped)
- หัวกลม (Round)
- หัวเรียวยาว (Elongated or slender)
- หัวเล็ก (Microcephalic or small)
- หัวใหญ่ (Macrocephalic or giant)
- สองหัว (Double Or twin)
- รูปร่างของหัวผิดปกติ (Malformed head)
- อะโครโซมผิดปกติ (Abnormal acrosome)

ความผิดปกติที่ส่วนกลาง ประกอบด้วย

- หางพับ (Bent tail)
- สองหาง (Twin or double)
- หางบวม (Enlarged or swollen)
- หางต่อไม่ตรงกับหัว (Detached head)

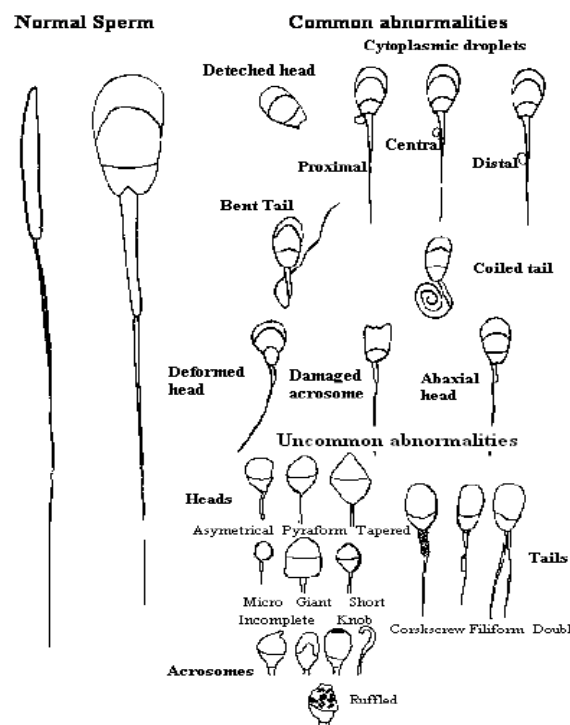
ความผิดปกติที่ส่วนหาง ประกอบด้วย

- หางม้วน (Coiled tail)
- สองหาง (Double tail)

2. ความผิดปกติขั้นทุติยภูมิ (Secondary abnormalities) ความผิดปกตินี้เกิดในระบบท่อ ภายหลังจากตัวอสุจิออกมาจากท่อฝอย (Seminiferous tubules) แล้ว เช่น

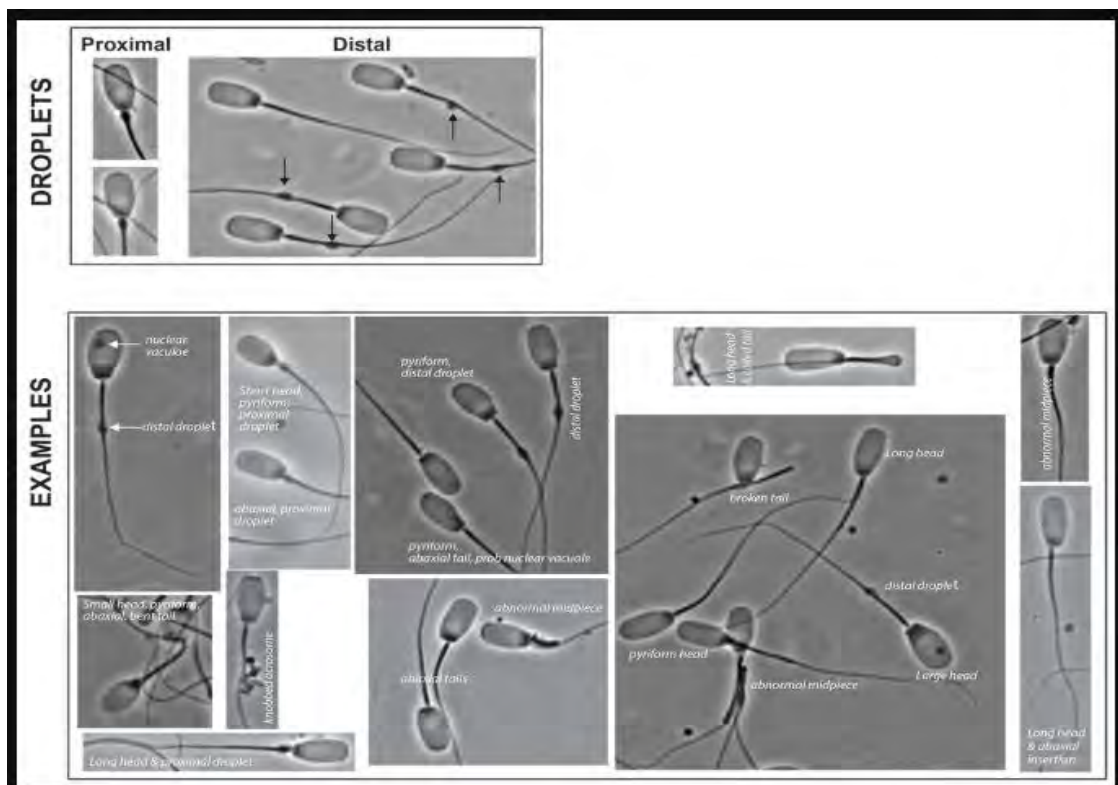
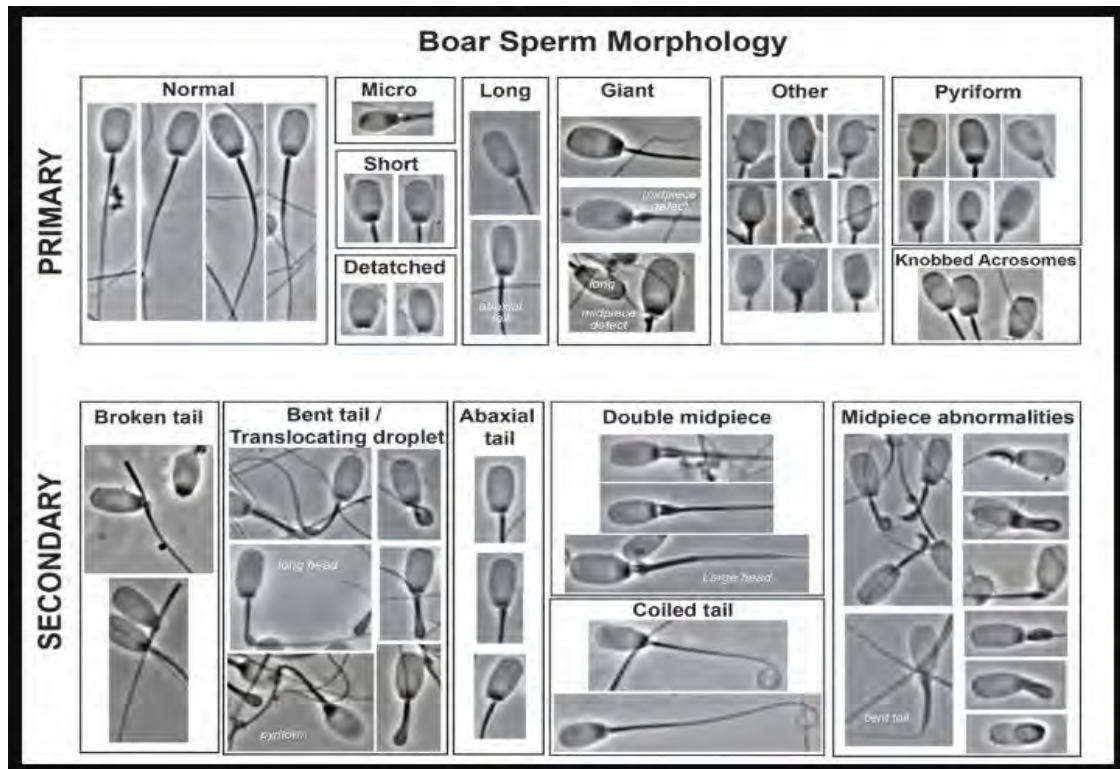
- อสุจิมิแต่หัว หรือหาง (Detached head or Tailless)
- มีหยดน้ำที่หาง (Cytoplasmic droplets)
- หางพับงอ (Shoehook tail)
- อะโครโซมเกาะอยู่ที่ส่วนหัวอย่างหลวมๆ (Loose cap from the head)

นอกจากนี้ยังพบความผิดปกติของอะโครโซม ทั้งนี้อะโครโซมของสุกรจะไม่ค่อยทนต่อความเย็นเหมือนอสุจิโค ในกรณีที่น้ำเชื้อผ่านกระบวนการเจือจางหรือทำน้ำเชื้อแช่แข็ง เมื่อน้ำเชื้อกระทบความเย็น ส่วนของอะโครโซมจะถูกทำลายได้ง่าย เมื่ออะโครโซมถูกทำลาย ตัวอสุจิจะไม่สามารถผสมกับไข่ได้



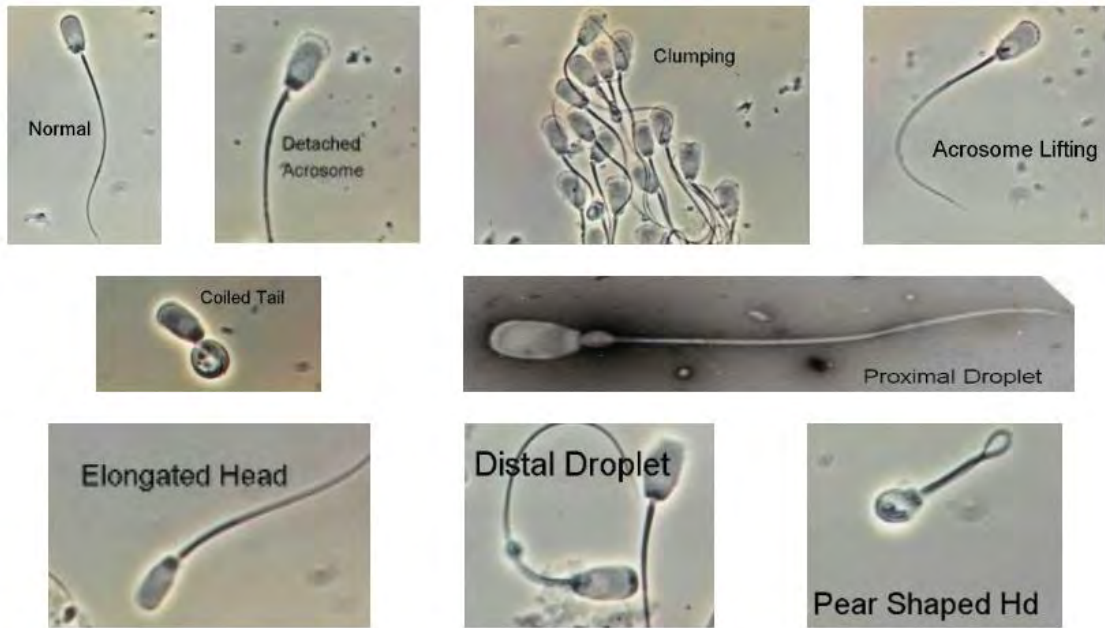
ภาพ แสดงตัวอสุจิที่ปกติ และตัวอสุจิที่ผิดปกติแบบต่างๆ

ที่มา Sperm Morphology.2019.



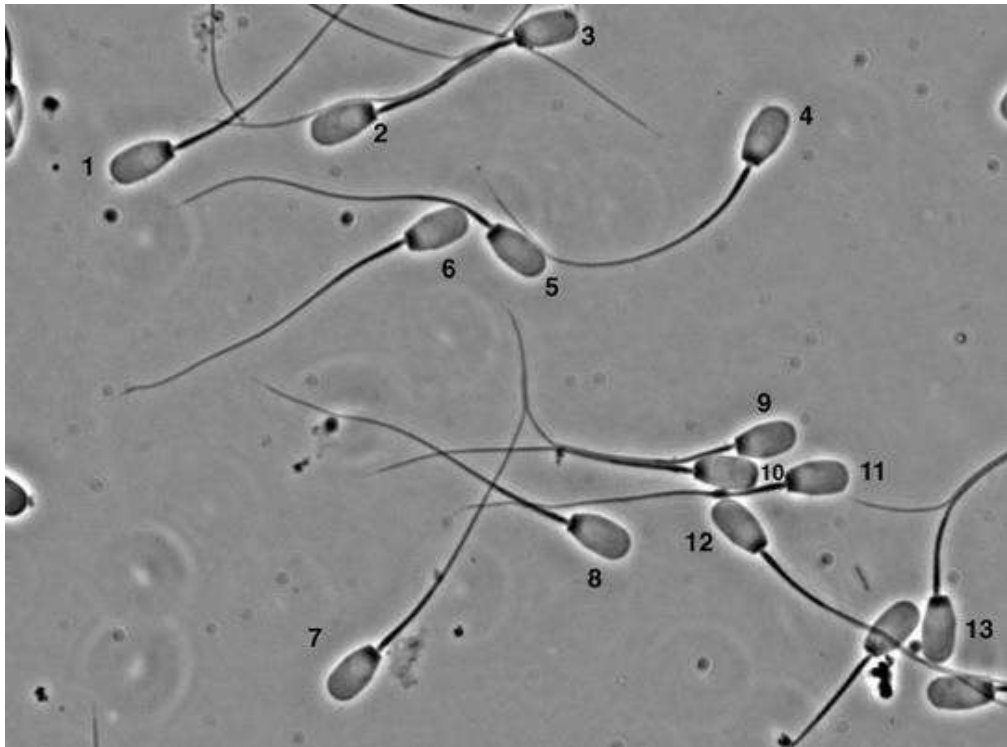
ภาพ แสดงตัวอสุจิที่ผิดปกติในระยะต่าง ๆ

ที่มา Boar Semen Analysis.2018



ภาพ แสดงความผิดปกติของตัวสุจิ ในส่วนต่างๆ

ที่มา Kevin J. R. 2000.

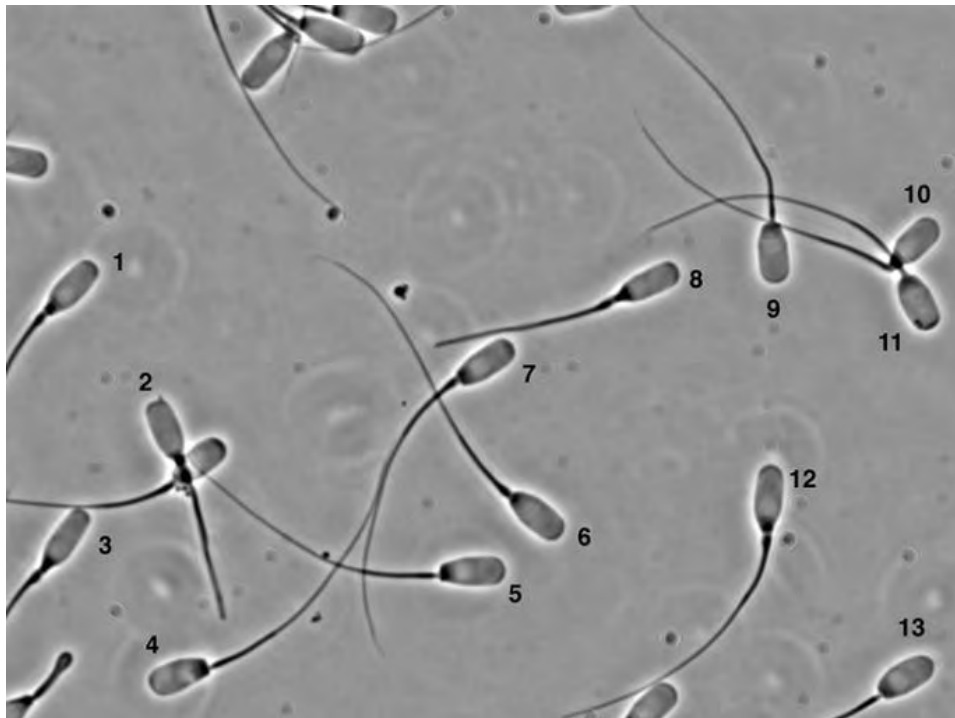


Sperm

- 1 - Normal
- 2 - Normal head, abaxial tail (Secondary defect)
- 3 - Normal (spot over head is in the mounting media, not a vacuole)
- 4 - Normal
- 5 - Normal
- 6 - Normal
- 7 - Normal
- 8 - Normal
- 9 - Normal head, abaxial tail (Secondary defect)
- 10 - Normal
- 11 - Normal head, distal droplet (Secondary defect)
- 12 - Normal
- 13 - Normal head, abaxial tail (Secondary defect)

ภาพ แสดงตัวอสุจิ ที่ปกติ

ที่มา Board of Regents of the University of Wisconsin System .2013



Sperm #

- 1 - pyriform, long narrow head, proximal droplet (Primary defect)
- 2 - long head, broken tail, midpiece defect (Primary defect)
- 3 - pyriform, long narrow head, proximal droplet (Primary defect)
- 4 - Normal head, tail
- 5 - Normal head, tail
- 6 - Normal head, proximal droplet (Secondary defect)
- 7 - Normal head, tail
- 8 - pyriform, long narrow head, broken tail, proximal droplet (Primary defect)
- 9 - Normal head, tail
- 10 - pyriform head, broken midpiece (Primary defect)
- 11 - pyriform head (Primary defect)
- 12 - pyriform, long narrow head, proximal droplet (Primary defect)
- 13 - Abnormal head, can't see tail (Primary defect)

ภาพ แสดงตัวอสุจิ ที่ผิดปกติ

ที่มา Board of Regents of the University of Wisconsin System .2013



Sperm

- 1 Abnormal head, midpiece defect, missing tail (Primary defect)
- 2 - pyriform head, proximal droplet (Primary defect)
- 3 - long head (Primary defect)
- 4 - long head, broken tail, proximal droplet (Primary defect)
- 5 - pyriform head, nuclear vacuole (Primary defect)
- 6 - Normal head, tail
- 7 - Normal head, distal droplet (Secondary defect)
- 8 - pyriform head, proximal droplet (Primary defect)

ภาพ แสดงตัวอสุจิ ที่ผิดปกติ

ที่มา Board of Regents of the University of Wisconsin System .2013

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของน้ำเชื้อสุกร

ในการผลิตน้ำเชื้อสุกรนั้น นอกจากจะใช้พ่อพันธุ์สุกรที่ผ่านการคัดเลือก ปรับปรุงพันธุ์ มีพันธุกรรมที่ดี สามารถถ่ายทอดลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจ แล้ว การผลิตน้ำเชื้อสุกรให้มีคุณภาพดี มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ อาทิ เช่น สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ที่ต่างกัน มีผลต่อปริมาณและความเข้มข้นของน้ำเชื้อ อายุพ่อพันธุ์ พ่อพันธุ์ที่ใช้รีดน้ำเชื้อควรมีอายุตั้งแต่ 7 – 9 เดือน มีน้ำหนักเริ่มต้น 70 – 90 กิโลกรัม พ่อพันธุ์ที่อายุน้อยกว่า 1 ปี จะผลิตน้ำเชื้อได้ยังไม่เต็มที่ ทำให้ได้ปริมาณและความเข้มข้นน้อยกว่า พ่อพันธุ์ที่มีอายุมากกว่า 1 ปี ทั้งนี้โดยทั่วไปอายุการใช้งานของพ่อพันธุ์เฉลี่ย 3 – 4 ปี ความถี่ของการรีดน้ำเชื้อ พ่อพันธุ์ที่อายุน้อยกว่า 1 ปี ควรรีดน้ำเชื้อสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ส่วนพ่อพันธุ์ที่มีอายุมากกว่า 1 ปี พิจารณารีดน้ำเชื้อ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ การรีดน้ำเชื้อที่ถี่เกินไปเช่น 3 ครั้งต่อสัปดาห์ มีผลต่อคุณภาพของตัวสุจิ โดยสามารถพบหยดน้ำที่หางของตัวสุจิได้ หากรีดน้ำเชื้อห่างนานเกินไปเป็นสัปดาห์ถึงเดือน น้ำเชื้อที่รีดได้แม้มีปริมาณมากแต่ก็จะพบตัวสุจิที่ตายเป็นจำนวนมากได้ ความชำนาญของผู้รีดน้ำเชื้อ เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญจะสามารถกระตุ้นให้พ่อพันธุ์ขึ้นหุ้นและสามารถกระตุ้นพ่อพันธุ์ปล่อยน้ำเชื้อได้ดี หากเจ้าหน้าที่ไม่มีความชำนาญในการรีดอาจทำให้พ่อสุกรปล่อยน้ำเชื้อได้น้อยลง และไม่คำนึงถึงความสะอาดก็อาจจะทำให้น้ำเชื้อเกิดการปนเปื้อน สิ่งสกปรก ได้ซึ่งมีผลต่อคุณภาพน้ำเชื้อตามมา การได้รับอาหารของพ่อพันธุ์ พ่อพันธุ์ที่ถูกเลี้ยงดูโดยได้รับอาหารที่ไม่ครบถ้วนเพียงพอ มีผลต่อความคึกคะนอง ปริมาณและความเข้มข้นของน้ำเชื้อ ต้องจัดการให้พ่อพันธุ์ได้รับสารอาหารที่เหมาะสมเพียงพอ โปรตีนในอาหาร ร้อยละ 16 - 18 การเสริมวิตามิน เอ ดี อี ซีลีเนียม และแร่ธาตุเสริม สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำเชื้อได้ สุขภาพของพ่อพันธุ์ หากพ่อพันธุ์มีสภาวะร่างกายที่ไม่แข็งแรง ป่วย ขาเจ็บ อยู่ภายในโรงเรือนที่มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม อุณหภูมิสูงเกินไป (อุณหภูมิที่เหมาะสม 18 – 25 องศาเซลเซียส) จะทำให้พ่อสุกรหมดความคึกคะนอง ไม่อยากขึ้นหุ้น รีดน้ำเชื้อได้น้อย หรือไม่ได้เลย น้ำเชื้อที่ได้จะมีปริมาณและความเข้มข้นน้อย อาจพบตัวสุจิที่ผิดปกติในเปอร์เซ็นต์ที่สูง ทำให้ได้น้ำเชื้อที่มีคุณภาพต่ำ ส่งผลต่ออัตราการผสมติดต่อไป ดังนั้นการจัดการเพื่อให้ได้น้ำเชื้อคุณภาพดีนั้น ต้องมีการจัดการสุกรพ่อพันธุ์ที่ดี มีการให้อาหารที่ถูกต้องเหมาะสม อยู่ในโรงเรือนที่มีสภาพแวดล้อมดี อุณหภูมิเย็นสบาย พยายามจัดการสุขภาพพ่อสุกรไม่ให้ป่วย เครียด เป็นต้น

การจับสัดและการผสมเทียมเบื้องต้น

สุกรเพศเมียที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ควรมีลักษณะของการเป็นแม่ที่ดี มีเต้านมสมบูรณ์ อวัยวะเพศภายนอกปกติ สมบูรณ์ หากใช้สุกรสาวควรเป็นสุกรที่มีอายุ ตั้งแต่ 7- 8 เดือน ขึ้นไป มีน้ำหนัก 120 – 130 กิโลกรัม ผ่านการเป็นสัดมาแล้วอย่างน้อย 2 – 3 ครั้ง หากเป็นแม่สุกรก็ควรเป็นแม่สุกรที่มีประวัติเลี้ยงลูกเก่ง ให้ลูกตก ไม่มีความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ กลับสัดหลังหย่านมไม่ควรเกิน 7 วัน สุกรจะแสดงอาการเป็นสัดเฉลี่ยทุกๆ 21 วัน โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้คือ

1. ระยะพักการเป็นสัด ระยะนี้สุกรจะไม่แสดงอาการเป็นสัดให้เห็น ไม่สนใจตัวผู้ อวัยวะเพศภายนอกจะปกติ ไม่บวมแดง ระยะนี้กินเวลาประมาณ 18 วัน

2. ระยะการเป็นสัด แบ่งย่อยได้อีก 2 ระยะคือ

2.1 ระยะก่อนเป็นสัดที่แท้จริง ในระยะนี้สุกรจะแสดงอาการกระวนกระวาย กินอาหารลดลง เวลาพาพ่อสุกรเดินผ่านมาที่กรง สุกรที่เป็นสัดจะสนใจตัวผู้ ส่งร้องเรียกหาตัวผู้ บางตัวจะยกหูตั้งขึ้น ขณะที่สุกรที่ไม่เป็นสัดจะไม่สนใจตัวผู้เลย จะนอนเฉยๆในกรง อวัยวะเพศภายนอกบวมแดง มีเยื่อเมือกสีแดงซึ่งเห็นได้ชัดในสุกรสาว มีน้ำเมือกใสไหลจากช่องคลอด หากกอดหลัง สุกรกลุ่มนี้จะยังไม่ยืนนิง จะขยับตัวไปข้างหน้าหรือถอยหลัง แสดงว่าเป็นสัดระยะเริ่มต้น ยังไม่พร้อมที่จะผสมพันธุ์ ระยะนี้ใช้เวลา 2 - 3 วัน

2.2 ระยะการเป็นสัดที่แท้จริง(พร้อมผสม) เป็นระยะที่สุกรยอมรับการผสมพันธุ์เมื่อกดหลังจะยืนนิง อวัยวะเพศภายนอกจะเริ่มเหี่ยวเล็กน้อย เยื่อเมือกจะมีสีจางลงไม่แดงเข้ม น้ำเมือกจะมีลักษณะเหนียวข้น ชุ่มกว่าระยะแรก ระยะนี้ใช้เวลา **1 – 3 วัน** เวลาที่กอดหลังสุกรแล้วยืนนิงครั้งแรกให้นับเป็นชั่วโมงที่ 0 การตกไข่จะเกิดขึ้นหลังจากแม่สุกรยอมรับการผสมพันธุ์แล้วประมาณ 36 – 40 ชั่วโมง ซึ่งไข่จะมีการตกจากรังไข่สู่ท่อำไข่มากที่สุด ควรมีการผสมเทียมในช่วงท้ายของการเป็นสัด โดยตัวอสุจิจะมีการเปลี่ยนแปลงที่ส่วนหัวบริเวณอะโครโซม ที่ตำแหน่งบริเวณท่อำไข่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย เพื่อให้ตัวอสุจิพร้อมสำหรับปฏิสนธิกับไข่ที่ตกลงมา การเปลี่ยนแปลงของตัวอสุจิตั้งกล่าวใช้เวลาประมาณ 3 – 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นเมื่อผ่านระยะการเป็นสัดแล้วเมื่อกดหลังสุกรจะไม่ยืนนิง แสดงว่าเลยระยะเวลาการผสมเทียมไปแล้ว

เมื่อทราบว่าสุกรเป็นสัดและอยู่ในระยะที่เหมาะสมในการผสมแล้ว ก่อนถึงเวลาการผสมเทียมเกษตรกรควรคาดคะเนว่าสุกรเป็นสัด กี่ตัว จะใช้น้ำเชื้อผสมกี่โดส โดยทั่วไปนิยมผสม 2 ครั้ง/ตัว เกษตรกรควรโทรจองน้ำเชื้อ เพื่อที่จะทราบว่าศูนย์วิจัยและผลิตน้ำเชื้อสุกรฯ มีน้ำเชื้อสายพันธุ์ที่ต้องการหรือไม่ เมื่อประสานกับเจ้าหน้าที่ว่าน้ำเชื้อที่ต้องการแล้วก็ต้องเตรียมกระติกไว้ใส่น้ำเชื้อ ทั้งนี้ น้ำเชื้อสดสุกร จะมีอายุ 5 – 7 วัน ที่อุณหภูมิ 15 – 20 องศาเซลเซียส และต้องไม่ให้น้ำเชื้อถูกแสงแดด ห้ามใช้น้ำแข็งใส่ลงในน้ำเชื้อ โดยทั่วไปเราต้องรักษาอุณหภูมิของน้ำเชื้อให้เหมาะสม โดยต้องจัดสภาพแวดล้อมที่จะเก็บน้ำเชื้อให้มีอุณหภูมิ

15 – 20 องศาเซลเซียส โดยเจ้าหน้าที่จะวางหลอดน้ำเชื้อในกระติกและเทน้ำเย็นที่มีอุณหภูมิ 15 – 20 องศาเซลเซียส ไว้ในกระติกซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับน้ำเชื้อสุกร เมื่อเกษตรกรรำนน้ำเชื้อถึงฟาร์มแล้ว หากต้องการผสมเทียมเกษตรกรก็สามารถอุ่นน้ำเชื้อและทำการผสมกับสุกรได้เลย แต่ถ้าเกษตรกรจะเก็บน้ำเชื้อไว้ผสมในวันถัดไป เกษตรกรสามารถใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ทั้งฉบับห่อหลอดน้ำเชื้อให้มิดชิด จากนั้นเกษตรกรก็นำน้ำเชื้อที่ถูกห่อด้วยหนังสือพิมพ์ไปแช่ที่ช่องเก็บผักในตู้เย็น ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิไม่ต่ำมากนัก มีการพลิกกลับน้ำเชื้อเข้า เย็น เพื่อป้องกันตัวอสุจิที่มีปริมาณมากนอนทับกัน และการที่น้ำเชื้อซึ่งถูกห่อด้วยหนังสือพิมพ์แช่ในช่องเก็บผักนี้ ทำให้น้ำเชื้ออยู่ในอุณหภูมิ 15 – 20 องศาเซลเซียส สามารถช่วยเก็บรักษา น้ำเชื้อให้สามารถใช้ได้ตามอายุของน้ำเชื้อ



ภาพ ใช้หนังสือพิมพ์ทั้งฉบับห่อหลอดน้ำเชื้อ เก็บไว้ในช่องแช่ผักในตู้เย็น

แม่สุกรหรือสุกรสาวที่พร้อมผสมเทียม จะต้องมีการอาบน้ำ ทำความสะอาดอวัยวะเพศภายนอกสุกร นอกจากจะเป็นการทำความสะอาดสุกรแล้ว ยังช่วยให้สุกรรู้สึกเย็นสบายตัว ไม่เครียด ช่วยให้ยอมรับการผสมเทียมได้ด้วย เช็ดอวัยวะเพศสุกรให้แห้ง

อุ่นน้ำเชื้อ ในน้ำที่อุณหภูมิ 35 – 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 - 20 นาที ซึ่งการอุ่นน้ำเชื้อนี้เป็นการทำให้น้ำเชื้อมีการตื่นตัว เคลื่อนไหวดีขึ้น เป็นอุณหภูมิใกล้เคียงอุณหภูมิของร่างกายสุกร ช่วยให้แม่สุกรยอมรับน้ำเชื้อที่บริเวณอวัยวะสืบพันธุ์

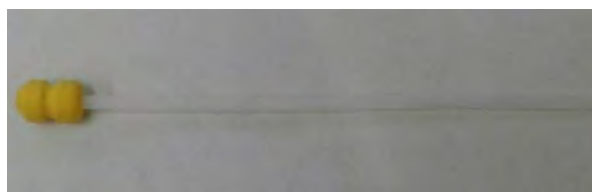
ปัจจุบันเดียวที่ใช้ในการผสมเทียมเป็นเดียแบบหัวโพน แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง ในแม่สุกร จะมีเดียหัวโพนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดียโพนสำหรับสุกรสาว ทำการฉีกพลาสติกที่หุ้มหัวเดียโพน อาจใช้เจลหรือสารหล่อลื่น ทาบริเวณหัวโพน จากนั้นใช้มือข้างที่ไม่ถนัดจับเปิดอวัยวะเพศภายนอกสุกร ใช้มืออีกข้างจับเดียสอดผ่านอวัยวะเพศภายนอกสุกรในลักษณะมุมเฉียงขึ้น 45 องศา เพื่อเล็งรูท่อปัสสาวะ จากนั้นค่อยๆดันเดียโพนในแนวนานกับลำตัวสุกร ให้หัวโพนติดตรงปากมดลูกสุกร จะรู้สึกดันยากขึ้นให้ค่อยๆดันหัวโพนให้เข้าไปในปากมดลูก และเมื่อดึงเดียโพนกลับ จะรู้สึกแน่นมือ เดียไม่หลุดจากปากมดลูกสุกร

ตรงบริเวณปลายหลอดน้ำเชื้อจะมีลักษณะเหมือนพลาสติกปิดปากหลอดน้ำเชื้อไว้ ให้ใช้มือบิดบริเวณส่วนปลายของหลอดน้ำเชื้อไปมาจนขาด จะเห็นเป็นรูขึ้น จับปลายเดียเฉียงขึ้น 70 – 90 องศา กับแนวลำตัว จากนั้นใช้ปลายหลอดน้ำเชื้อ ต่อเข้ากับส่วนปลายของเดียให้แน่นพอสมควร

หากสุกรแสดงอาการเป็นสัดดี น้ำเชื้อจะถูกดูดเข้าไปผ่านเตื่อย ไปยังช่องภายในมดลูกของสุกร หากน้ำเชื้อถูกดูดเข้าไปเร็วเกินไป น้ำเชื้อจะเข้าไปยังมดลูกไม่หมด จะทำให้มีน้ำเชื้อบางส่วนดันย้อนกลับขึ้นมา พบน้ำเชื้อกระฉอกออกนอกหลอดน้ำเชื้อได้ แก้ไขโดย จับวางเตื่อยในแนวนอนท่ามุมใกล้เคียงขนานกับลำตัวของสุกร จะช่วยลดการดูดน้ำเชื้อของมดลูกได้

นอกจากนี้ หากพบกรณีที่น้ำเชื้อไหลเข้าไปยังมดลูกข้างแล้ว และหลอดน้ำเชื้อแฟบลง อาจใช้แรงบีบของมือทำให้น้ำเชื้อไหลต่อไป แต่ถ้าน้ำเชื้อไหลเข้ามาเกินไปโดยถอยหลอดน้ำเชื้อออกจากเตื่อย จับปลายหลอดน้ำเชื้อตึงแล้ว บีบหลอดน้ำเชื้อเพื่อให้อากาศเข้าไปยังหลอดน้ำเชื้อ ต่อหลอดน้ำเชื้อเข้ากับปลายเตื่อยอีกครั้ง เมื่อเพิ่มแรงบีบ อากาศในหลอดน้ำเชื้อก็จะช่วยดันน้ำเชื้อให้เข้าไปมดลูกจนหมด หลังจากปล่อยน้ำเชื้อจนหมดจากหลอดน้ำเชื้อแล้ว ให้เอาหลอดน้ำเชื้อออกจากปลายเตื่อย และจับปลายเตื่อยตึงท่ามุม 40 - 60 องศา กับลำตัวสุกร เพื่อให้อากาศจากภายนอกดันน้ำเชื้อผ่านเตื่อยจนเข้ามดลูกจนหมด หากถอยหลอดน้ำเชื้อแล้ววางปลายเตื่อยในแนวนอนลำตัวสุกร อาจพบว่าน้ำเชื้อยังไหลผ่านเตื่อยไม่หมดจะพบน้ำเชื้อไหลออกมาที่ปลายเตื่อยได้ ระยะเวลาปล่อยน้ำเชื้อ 5 - 10 นาที ในระหว่างการปล่อยน้ำเชื้อผู้ผสมเทียมอาจใช้มือกระตุ้นที่ซี่ข้างของสุกรบริเวณใกล้ๆ รานนม หรือนั่งทับที่บริเวณหลังของสุกร บางฟาร์มอาจใช้กระสอบบรรจุทรายวางบนหลังของสุกร เป็นการเลียนแบบเหมือนแม่สุกรถูกพ่อสุกรขึ้นทับ นอกจากนี้ยังใช้มือกระตุ้นต่อมคลิตอริส (Clitoris) ของสุกร การกระทำได้กล่าวเป็นการช่วยให้มดลูกสุกรมีการบีบตัว ดูดน้ำเชื้อเข้ามดลูกได้ดีขึ้น

เมื่อปล่อยน้ำเชื้อหมดหลอดแล้ว และถอยหลอดน้ำเชื้อออกจากปลายเตื่อยแล้ว ปิดจุที่ปลายเตื่อย ทิ้งเตื่อยไว้ในตัวแม่สุกรตามเดิม 10 - 20 นาที เพื่อให้ น้ำเชื้อถูกดูดเข้าไปในมดลูกอย่างสมบูรณ์ และป้องกันน้ำเชื้อไหลย้อนกลับเหมือนกับมีเม็ดยาสาคูดัไว้ที่ปากมดลูกเสมือนการผสมจริงตามธรรมชาติ จากนั้นก็ดึงเตื่อยโพนี้ออกจากช่องคลอดสุกร การผสมเทียมก็เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการบันทึกหมายเลขพ่อพันธุ์ที่ผสมสายพันธุ์ วันที่ผสมเทียม วันกลับสัด วันกำหนดคลอด เป็นต้น โดยทั่วไปสุกรที่ผสมติดจะไม่กลับสัดอีกหลังผสมประมาณ 21 วัน หากมีการกลับสัดในช่วง 21 วัน มีโอกาสสูงที่สุกรผสมไม่ติด ก็ทำการจับสัด และผสมซ้ำอีกครั้ง สุกรจะตั้งท้อง 114 วัน จึงจะคลอด เมื่อใกล้คลอด แม่สุกรจะพบช่องท้องขยายใหญ่ นมตั้งเต้า เต้านมขยายใหญ่ มีน้ำนมไหลออกมา โดยเฉลี่ยแม่สุกรจะให้ลูกประมาณ 8 - 17 ตัวต่อ ครอก



ภาพ เตื่อยโพนี้อที่ใช้ผสมเทียมสุกร

การจับสัด และ ผสมเทียม ในสุกร



ใช้ฟอโฟนั้ตรวจเช็คการเป็นสัด



สุกรที่เป็นสัด อวัยวะเพศบวม แดง มีน้ำเมือกใส



แม่สุกรที่เป็นสัดพร้อมผสม เมื่อกดหลังจะยืนนิ่ง

ระยะที่เหมาะสมในการผสม

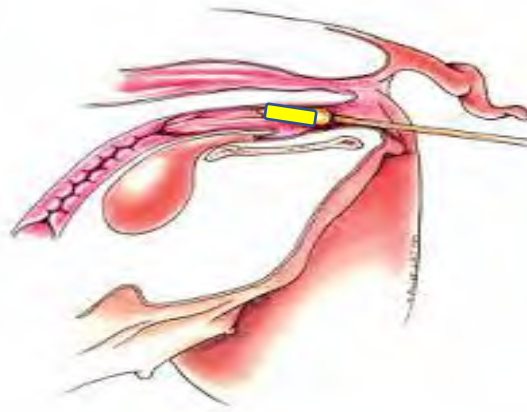
ระยะหย่านมถึงเป็นสัด	พบยืนนิ่ง	ผสมครั้งที่ 1	ผสมครั้งที่ 2
1-3 วัน	เข้า	ตอนเช้าวันที่ 2	ตอนเย็นวันที่ 2 หรือเช้าวันที่ 3
4-5 วัน	เข้า	ตอนเย็นวันที่ 1	เช้าวันที่ 2
มากกว่า 5 วัน	เข้า	ตอนเช้าวันที่ 1	ตอนเย็นวันที่ 2
สุกรสาว	เข้า	ตอนเช้าวันที่ 1	ตอนเย็นวันที่ 2



อุ่นน้ำเชื้อ ในน้ำอุณหภูมิ 35 – 37 °C เป็นเวลา 10 – 20 นาที



อาบน้ำ ทำความสะอาด เช็ดอวัยวะภายนอกให้แห้ง สะอาด



สอดเดือยผสมเทียม ผ่านอวัยวะเพศเมียสุกร



ต่อน้ำเชื้อ กับปลายเดือย และค่อยๆปล่อยน้ำเชื้อ 5 – 10 นาที



ปิดจุกที่ปลายเดือย ทิ้งไว้ประมาณ 10 - 20 นาที จึงดึงเดือยออก



บรรณานุกรม

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง การนำสัตว์เข้ามาในศูนย์ผลิตน้ำเชื้อและการกักแยกสัตว์ไว้ตรวจสอบสุขภาพ พ.ศ.

๒๕๖๐ แหล่งที่มา: <http://biotech.dld.go.th/webnew/index.php/th/2017-11-29-14-14-26>. 20 มีนาคม 2562.

รพีพรรณ เอื้อเวชนิชกุล. 2551. คู่มือปฏิบัติงาน การควบคุมคุณภาพน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ผสมเทียม กลุ่มวิจัยและผลิตน้ำเชื้อ สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ 178 หน้า.

ศรีสุวรรณ ชมชัย . 2542. คู่มือปฏิบัติการผสมเทียมในสุกร สำนักพิมพ์สัตว์เศรษฐกิจ แมกกาซีน พิมพ์ครั้งที่ 1. 397 หน้า.

สัมฤทธิ์ แสบบัว จิรพรรณ นพวงศ์ ณ อยู่ธยา วิศาล ศรีสุริยะ สุภาวัลย์ บรรเลงทอง กมล ฉวีวรรณ และ วโรชา เจียมรัมย์ . 2548 .คู่มือการเลี้ยงสุกร กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 4. 43 หน้า.

สุรัชย์ ชาศรีรัตน์. 2536. หลักการสืบพันธุ์และการผสมเทียมของสัตว์เลี้ยง โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 3. 128 หน้า.

สาโรช งามขำ และ พิระพงษ์ สำราญทรัพย์ 2543. เอกสารประกอบ การยื่นรับรองศูนย์ผลิตน้ำเชื้อสุกร ตามมาตรฐาน ISO 9001:2000 .

องค์ความรู้เกี่ยวกับสุกร พันธุ์สุกร ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุกร สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ แหล่งที่มา: <https://moopakchong.org/knowledge/pig-breed.html>. 10 มีนาคม 2562.

อรรณพ คุณาวงษ์กฤต 2545. วิทยาการสืบพันธุ์สุกร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิมพ์ครั้งที่ 2. 408 หน้า.

Board of Regents of the University of Wisconsin System .2013 .Impact of the male on Meat Production: A case scenario in swine .[Online] [http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/pig_case/html/semeneva l9,10 and 11.html](http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/pig_case/html/semeneva%20l9,10%20and%2011.html) access 24/04/2019.

Boar Semen Analysis.2018. Directions of Morphology . [Online] [http://www.ansci.wisc.edu/jjp1 /ansci_repro/ lab/procedures/sperm/pig_sperm_morp/pig_morphology_p 1 and 2.jpg](http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci_repro/lab/procedures/sperm/pig_sperm_morp/pig_morphology_p%201%20and%202.jpg) access 23/04/2019.



- Boerke A., Tsai P.S., Garcia-Gil N., Brewis I.A. and Gadella B.M. 2008. Capacitation dependent reorganization of microdomains in the apical sperm head plasma membrane: functional relationship with zona binding and the zona-induced acrosome reaction. *Theriogenology* 70:1188–1196.
- Christopher E. K. and Gray C. A. 2016 *Reproductive Physiology and Endocrinology of Boar*. [Online] <https://veteriankey.com/reproductive-physiology-and-endocrinology-of-boars/> access 23/04/2019.
- Janyaporn Rungruansak, Sariya Asawakarn, Kakanang Buranaamnuy and Padet Tummaruk. 2017. Seasonal Variation on Semen Production in Different Boar Breed in Thailand. Seminar on Boar Semen Application for Pork Quality Improvement. 6 – 10 November 2017, Hanoi, Vietnam. p 53 - 59.
- Kara J. T. 2014. Telomere Length and Distribution in Three Developmental Stages. University of Kent,. 261 p. [Online] <https://kar.kent.ac.uk/47463/1/Telomere%20length%20and%20distribution%20in%20three%20developmental%20stages%20130715.pdf> access 23/04/2019.
- Kevin J. R. 2000. Evaluating Boar Semen Quality .Animal Science Facts . Extension Swine. Specialist. Department of Animal Science. North Carolina State University. [Online] https://projects.ncsu.edu/project/swine_extension/publications/factsheets/812s.htm. Access 24/04/2019.
- Porcine Reproduction. 2002. *Compendium of Animal Reproduction*. Publisher Intervet International bv. 7th revised edition. p 103 – 124.
- Ruth Lawson. 2017 .The Male Reproductive Organs. [Online] [https://med.libretexts.org/Bookshelves/Veterinary_Medicine/Book%3A_Anatomy_and_Physiology_of_Animals_\(Lawson\)/13%3A_Reproductive_System/13.05%3A_The_Male_Reproductive_Organs](https://med.libretexts.org/Bookshelves/Veterinary_Medicine/Book%3A_Anatomy_and_Physiology_of_Animals_(Lawson)/13%3A_Reproductive_System/13.05%3A_The_Male_Reproductive_Organs) access 23/04/2019.

Sherwood .2010 .An outline of oogenesis and spermatogenesis .Animal Reproduction and Breeding Management. [Online] <http://reproductionandbreeding.weebly.com/oogenesis-and-spermatogenesis.html> access 23/04/2019.

Sperm Morphology.2019. The Major sperm morphology abnormalities. [Online] <http://www.carrsconsulting.com/thepig/healthfarm/productionmgt/ai/anatomy/semenassessment/semenmorphology.htm>. access 23/04/2019.

Stanisław K., Anna W, Magdalena K., Krzysztof G. .2017. Application of two staining methods for sperm morphometric evaluation in domestic pigs. J Vet Res 61, 345-349.

//

เทคโนโลยีก้าวล้ำ
นวัตกรรมก้าวไกล
ปศุสัตว์ไทยก้าวหน้า

//



สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์