

การใช้งานเครื่อง CASA เพื่อตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ

วิษณุ ไพศาลรุ่งพนา
สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์

การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อด้วยเครื่อง CASA เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจคุณภาพของอสุจิ โดยมีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผล โดยเครื่องจะใช้ภาพดิจิทัลในการประเมินลักษณะต่างๆ ของอสุจิ รวมถึงการเคลื่อนไหว ความเข้มข้น รูปร่าง และความผิดปกติต่างๆ โดยเครื่อง CASA จะให้ข้อมูลในเชิงปริมาณ มีความเป็นกลาง ช่วยเพิ่มความแม่นยำ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของการตรวจวิเคราะห์ตัวอสุจิ

CASA จะย่อมาจากคำว่า Computer assisted sperm analysis ซึ่งแปลเป็นไทยว่า การตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อ เครื่อง CASA มีการใช้เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2523 ซึ่งในขณะนั้นเครื่อง CASA ยังได้รับความนิยมน้อยเนื่องจากคุณภาพยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้งาน แต่บริษัทผู้ผลิตก็ได้พยายามพัฒนาคุณภาพของเครื่องเพิ่มมากขึ้นทุกๆ ปี จนได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน

ในบทความนี้ จะกล่าวถึงเครื่อง CASA รุ่น IVOS II Motility Analyzer version ของบริษัท Hamilton-Thorne ประเทศสหรัฐอเมริกา



ภาพ เครื่อง CASA รุ่น IVOS II Motility Analyzer version

สำหรับเครื่อง CASA รุ่น IVOS II มีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ ตัวเครื่อง และระบบปฏิบัติการของเครื่อง

1. ตัวเครื่อง

ตัวเครื่อง CASA ประกอบด้วยกล้อง ระบบการจับภาพ จอแสดงผล และแท่นใส่สไลด์ตัวอย่าง โดยกล้องและระบบการจับภาพของเครื่อง CASA รุ่นนี้จะสามารถเห็นการเคลื่อนที่ของอสุจิได้ที่ 0.001 วินาที และสามารถลดความไม่ชัดของส่วนหัวอสุจิได้ ซึ่งจะทำให้มีความแม่นยำในการวิเคราะห์อสุจิตามทิศทางการเคลื่อนที่ของอสุจิได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีอัตราการตรวจจับภาพที่ 60 frame ต่อวินาที ในส่วนของจอแสดงผล

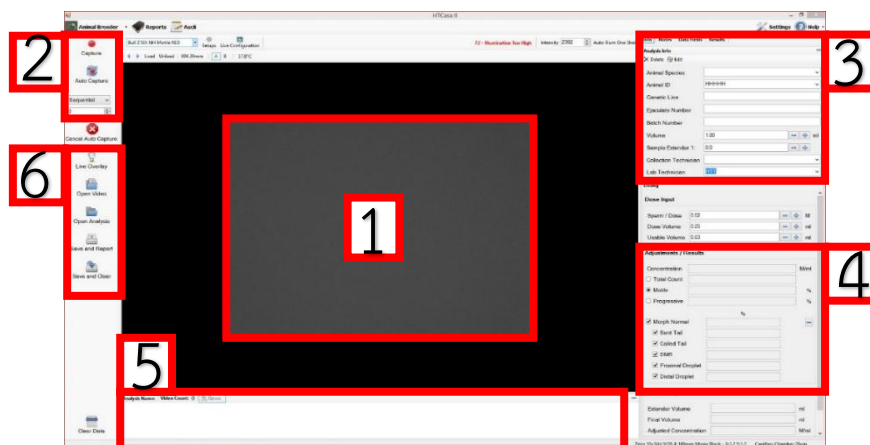
ภาพ จะเป็นจอภาพทั่วไปที่ใช้ต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงภาพขณะทำงานและการประมวลผล ตามโปรแกรมที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ สุดท้ายในส่วนของการควบคุมอุณหภูมิของแท่นใส่สไลด์ เครื่อง CASA รุ่นนี้ มีแท่นควบคุมอุณหภูมิที่จะทำให้สไลด์ตัวอย่างที่จะทดสอบ มีการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ และเหมาะสมต่ออสุจิตลอดช่วงเวลาที่เราวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเชื้อ



ภาพ แท่นควบคุมอุณหภูมิสไลด์ของเครื่อง CASA

2. ระบบปฏิบัติการของ CASA

ระบบปฏิบัติการ CASA ของบริษัท Hamilton-Thorne รุ่น IVOS II Motility Analyzer version เป็นโปรแกรมชื่อ HT CASA II ที่มีรูปแบบของหน้าจอแสดงการทำงาน แบ่งเป็น 6 ส่วน ได้แก่



ภาพ หน้าจอการทำงานของโปรแกรม HT CASA II

- หน้าจอแสดงผล (บริเวณหมายเลข 1)

หน้าจอแสดงผลจะแสดงภาพอสุจิในพื้นที่ขอบเขต (field) ที่ต้องการตรวจวิเคราะห์การเคลื่อนที่

- ส่วนควบคุมการตรวจจับภาพ (บริเวณหมายเลข 2)

ส่วนควบคุมการตรวจจับภาพ จะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบการทำงาน คือ การจับภาพโดยผู้ใช้งาน เครื่อง CASA สามารถเลือกพื้นที่ขอบเขต (field) ที่ต้องการให้ตรวจวิเคราะห์ได้เอง และกดปุ่ม capture เพื่อจับภาพ และให้เครื่อง CASA แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ และการสุ่มจับภาพแบบอัตโนมัติโดยเครื่อง CASA ซึ่งจะต้องเลือกจำนวนพื้นที่ขอบเขต ที่ต้องการให้ตรวจวิเคราะห์ก่อน จากนั้นกดปุ่ม auto capture เพื่อให้เครื่อง CASA สุ่มเลือกพื้นที่ขอบเขตที่จะวิเคราะห์เองตามจำนวนที่ผู้ใช้งานตั้งไว้



ภาพ ส่วนควบคุมการตรวจจับภาพ

- ส่วนบันทึกข้อมูล (บริเวณหมายเลข 3)

ส่วนบันทึกข้อมูล จะใช้ในการบันทึกข้อมูลของตัวอย่างที่จะตรวจวิเคราะห์ ประกอบไปด้วยข้อมูลของสายพันธุ์สัตว์ รหัสประจำตัวสัตว์ สายพันธุ์กรรมสัตว์ ครั้งที่เก็บน้ำเชื้อ ชุดการผลิตน้ำเชื้อ ปริมาณน้ำเชื้อ ชื่อผู้รีดน้ำเชื้อ และชื่อผู้ตรวจวิเคราะห์น้ำเชื้อ

ภาพ ส่วนบันทึกข้อมูล

- ส่วนแสดงผลการตรวจวิเคราะห์ (บริเวณหมายเลข 4)

ส่วนแสดงผลการตรวจวิเคราะห์ จะแสดงภาพรวมของการตรวจวิเคราะห์ โดยจะแสดงจำนวนอสุจิที่ตรวจนับทั้งหมด (total count) อัตราการเคลื่อนที่อสุจิ (motile %) และอัตราการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของอสุจิ (progressive %) นอกจากนี้ยังแสดงร้อยละความผิดปกติของอสุจิด้วย โดยแสดงร้อยละของอสุจิปกติ (morph normal %) และร้อยละของอสุจิที่ผิดปกติที่ส่วนหางด้วย เช่น ความผิดปกติแบบหางงอ (bent tail) แบบหางม้วน (coiled tail) แบบหยดน้ำที่ส่วนต้นของหาง (proximal droplet) และแบบหยดน้ำที่ส่วนปลายของหาง (distal droplet)

ภาพ ส่วนแสดงผลการตรวจวิเคราะห์

- ส่วนแสดงผลภาพพื้นที่ขอบเขตที่ตรวจวิเคราะห์ (บริเวณหมายเลข 5)

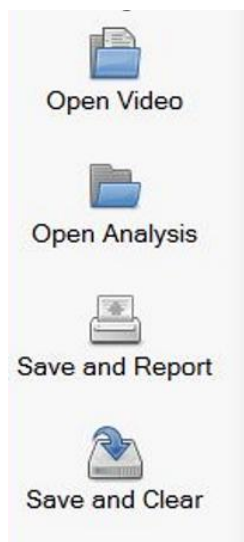
ส่วนแสดงผลภาพพื้นที่ขอบเขตที่ตรวจวิเคราะห์ จะแสดงจำนวนพื้นที่ขอบเขตที่เครื่อง CASA ได้ตรวจวิเคราะห์แล้ว ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดเลือกพื้นที่ขอบเขตที่สนใจได้เป็นรายพื้นที่ รวมทั้งสามารถกดลบพื้นที่ขอบเขตได้ด้วย



ภาพ ส่วนแสดงผลภาพพื้นที่ขอบเขตที่ตรวจวิเคราะห์

- ส่วนบันทึกข้อมูล (บริเวณหมายเลข 6)

ส่วนบันทึกข้อมูล จะใช้ในการบันทึกภาพวิดีโอการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อของเครื่อง CASA รวมทั้งสามารถบันทึกและจัดทำรายงานผลการตรวจวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอสุจิได้ด้วย



ภาพ ส่วนบันทึกข้อมูล

ที่กล่าวมา เป็นการทำความรู้จักเครื่อง CASA ในเบื้องต้น ซึ่งเป็นรุ่นที่ใช้อยู่ในกลุ่มวิจัยการผลิตและมาตรฐานน้ำเชื้อ สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ ส่วนเครื่อง CASA ที่ใช้ในศูนย์ผลิตน้ำเชื้อฯ ทั้ง 4 ศูนย์ฯ และสถานทดสอบสมรรถภาพและฝึกสัตว์พ่อพันธุ์ผสมเทียม 4 สถานี รุ่นของเครื่องที่ใช้ก็จะแตกต่างกันไปตามการจัดซื้อก่อนหลัง และศักยภาพของเครื่องก็จะต่างกันเล็กน้อย แต่ผลการวิเคราะห์จะออกมาทำนองเดียวกัน

ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อแช่แข็งโค

สำหรับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อแช่แข็งด้วยเครื่อง CASA สามารถดำเนินการตรวจวิเคราะห์ได้หลายชนิดสัตว์ตามที่ได้มีการลงโปรแกรมการตรวจคุณภาพไว้ เช่น โค กระบือ สุกร เป็นต้น ในที่นี้ จะแสดงขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อแช่แข็งโค เพื่อเป็นกรณีศึกษา ดังนี้

1. ละลายน้ำเชื้อแช่แข็งโค

ทำการละลายน้ำเชื้อแช่แข็งโคในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที ซึ่งเป็นการละลายน้ำเชื้อแช่แข็งตามปกติทั่วไป



ภาพ อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ

2. การเตรียมน้ำเชื้อแช่แข็งโคเพื่อตรวจวิเคราะห์

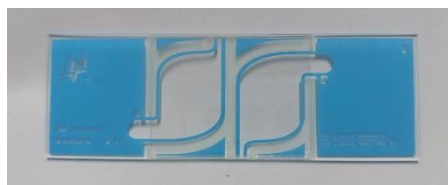
หลังการละลายน้ำเชื้อแช่แข็งโคแล้ว จะดำเนินการหยดน้ำเชื้อแช่แข็งโคที่ละลายแล้วลงในหลอดที่อยู่ในกล่องควบคุมอุณหภูมิ (heat box) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาน้ำเชื้อแช่แข็งโคที่ละลายแล้วดังกล่าว ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาการตรวจคุณภาพ



ภาพ กล่องควบคุมอุณหภูมิ

3. การเตรียมสไลด์ CASA และนำตัวอย่างตรวจวิเคราะห์โดยเครื่อง CASA

การตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง CASA จะใช้สไลด์เฉพาะสำหรับการตรวจ คือ Leja slide ซึ่งเป็นสไลด์ที่มีช่องสำหรับใส่น้ำเชื้อ โดยสไลด์นี้จะมีความลึกของช่องอยู่ที่ 20 μm ซึ่งสไลด์ดังกล่าวจะต้องวางบนแท่นควบคุมอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียสก่อนเตรียมการละลายน้ำเชื้อแช่แข็ง เพื่อให้สไลด์กับน้ำเชื้อแช่แข็งภายหลังการละลายมีอุณหภูมิเดียวกัน ป้องกันอสุจิช็อคจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จากนั้นใช้ปิเปตดูดน้ำเชื้อแช่แข็งโคที่อุ่นในกล่องควบคุมอุณหภูมิ 7 μL หยดลงในช่องของ Leja slide และนำไปใส่ในแท่นควบคุมอุณหภูมิของเครื่อง CASA ที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส



ภาพ Leja slide ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์อสุจิด้วย CASA



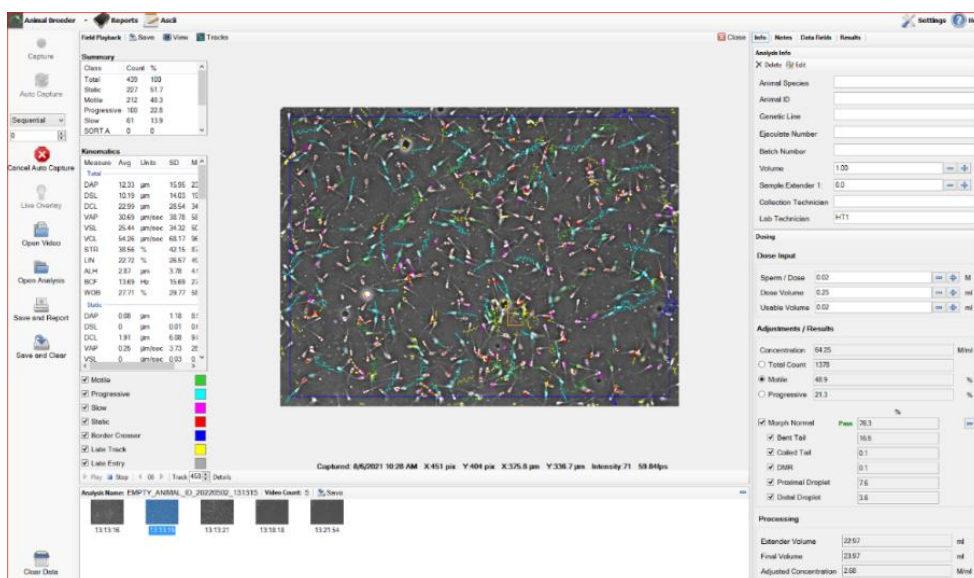
ภาพ Leja slide บนแท่นควบคุมอุณหภูมิ



ภาพ Leja slide บนแท่นควบคุมอุณหภูมิของ CASA

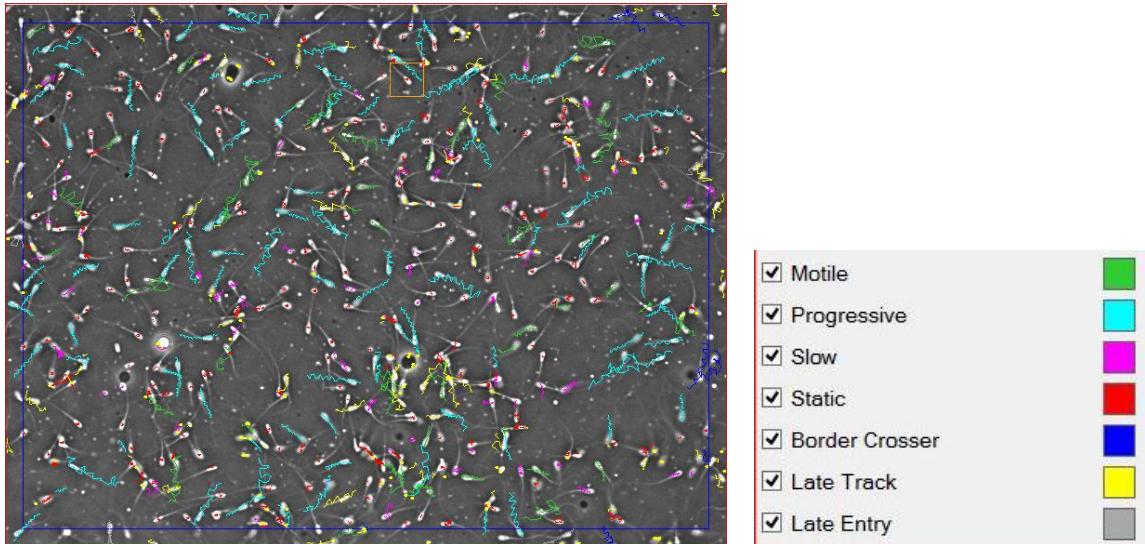
4. การตรวจประเมินการเคลื่อนที่ของอสุจิด้วยเครื่อง CASA

การตรวจประเมินการเคลื่อนที่ของอสุจิ จะตรวจนับจำนวนอสุจิ โดยตั้งให้เครื่อง CASA สุ่มตรวจนับอสุจิไม่น้อยกว่า 5 พื้นที่ขอบเขต และให้มีการตรวจประเมินอสุจิไม่ต่ำกว่า 1,000 อสุจิต่อการทดสอบแต่ละครั้ง ซึ่งการแสดงผลของเครื่อง CASA ภายหลังการตรวจประเมินการเคลื่อนที่ของอสุจิ



ภาพ ผลตรวจประเมินการเคลื่อนที่ของอสุจิจากเครื่อง CASA

บริเวณหน้าจอแสดงผล จะมีการแสดงการเคลื่อนที่ของอสุจิ โดยมีสีที่แสดงการเคลื่อนที่ของอสุจิที่แตกต่างกันในแบบต่างๆ เช่น อสุจิสีเขียวจะเคลื่อนที่ได้ สีฟ้าจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า สีชมพูจะเคลื่อนที่ได้ช้า สีแดงจะไม่เคลื่อนที่ เป็นต้น



ภาพ สีที่แสดงการเคลื่อนที่ของอสุจิที่แตกต่างกันในแบบต่างๆ

นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลการตรวจประเมินในแต่ละพื้นที่ขอบเขตได้ด้วย โดยบริเวณจอทั้งด้านซ้ายและขวา จะมีการแสดงผลการตรวจประเมินออกมา

ด้านบนซ้าย จะมีการแสดงจำนวนอสุจิที่นับได้ทั้งหมดในพื้นที่ขอบเขตนั้น โดยมีการแสดงค่าต่างๆ ได้แก่

- จำนวนทั้งหมด (total) ซึ่งมีการคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์
- จำนวนอสุจิที่ไม่เคลื่อนที่ (static) ซึ่งมีการคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์
- จำนวนอสุจิที่เคลื่อนที่ (motile) ซึ่งมีการคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์
- จำนวนอสุจิที่เคลื่อนที่ไปข้างหน้า (progressive) ซึ่งมีการคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์
- จำนวนอสุจิที่เคลื่อนที่ช้า (slow) ซึ่งมีการคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์

Summary		
Class	Count	%
Total	439	100
Static	227	51.7
Motile	212	48.3
Progressive	100	22.8
Slow	61	13.9
SORT A	0	0

ภาพ ผลการตรวจประเมินในแต่ละพื้นที่ขอบเขต

ส่วนจอแสดงผลด้านล่างซ้าย จะแสดงค่าที่ค่าพารามิเตอร์ซึ่งแสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของอสุจิแบบต่างๆ ที่มีหน่วยวัดและลักษณะการวัดการเคลื่อนที่อสุจิ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้วิเคราะห์จะต้องทำความเข้าใจกับตัวย่อต่างๆ ต่อไป ซึ่งมีค่าที่สำคัญดังนี้

Kinematics				
Measure	Avg	Units	SD	M ^
Total				
DAP	12.33	μm	15.95	23
DSL	10.19	μm	14.03	19
DCL	22.99	μm	28.54	34
VAP	30.69	μm/sec	38.78	58
VSL	25.44	μm/sec	34.32	50
VCL	54.26	μm/sec	68.17	96
STR	38.56	%	42.15	87
LIN	22.72	%	26.57	49
ALH	2.87	μm	3.78	4.1
BCF	13.69	Hz	15.69	27
WOB	27.71	%	29.77	58

ภาพ ผลของลักษณะการเคลื่อนที่ของอสุจิ (kinematics)

DAP

DAP ย่อมาจาก Distance Average Path หมายถึง ระยะทางเฉลี่ยที่ตัวอสุจิเดินทางไปตามเส้นทางเคลื่อนที่เฉลี่ย (Average Path) ภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยคิดคำนวณเป็นหน่วยไมโครเมตร

DSL

DSL ย่อมาจาก Distance Straight Line หมายถึง ระยะทางที่เป็นเส้นตรง วัดจากจุดเริ่มต้น (จุดแรก ที่ระบบเริ่มจับภาพ) ไปยังจุดสิ้นสุด (จุดสุดท้ายที่ระบบบันทึกภาพ) ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด มีหน่วยวัดเป็นไมโครเมตร ค่า DSL จะเป็นการวัดระยะทางแบบที่สั้นที่สุด (เหมือนการลากเส้นไม้บรรทัดเชื่อมระหว่างจุดเริ่มและจุดจบ) โดยไม่สนใจว่าระหว่างทางตัวอสุจิจะว่ายส่ายซ้ายขวาหรือคดเคี้ยวอย่างไร

DCL

DCL ย่อมาจาก Distance Curvilinear หมายถึง ระยะทางรวมตามเส้นทางจริงที่คดเคี้ยว ของตัวอสุจิ เป็นการวัดระยะทางทุกจุดที่อสุจิว่ายสลับหัวและส่ายไปส่ายมาตั้งแต่จุดแรกจนจบช่วงเวลาที่บ้านทิกภาพ มีหน่วยวัดเป็นไมโครเมตร

VAP

VAP ย่อมาจาก Average Path Velocity หมายถึง ความเร็วของอสุจิที่เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางเฉลี่ยหารด้วยเวลา หน่วยวัดเป็นไมโครเมตร/วินาที หรือก็คือความเร็วเฉลี่ยของอสุจิตามเส้นทางที่ถูกปรับให้ตรง โดยคำนึงไม่ได้สนใจการส่ายซ้ายขวาของอสุจิ

VSL

VSL ย่อมาจาก Straight Line Velocity หมายถึง ความเร็วของอสุจิที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นไปจุดสุดท้ายหารด้วยเวลา หน่วยวัดเป็นไมโครเมตร/วินาที โดยคำนึงไม่ได้สนใจระยะทางจริง

VCL

VCL ย่อมาจาก Curvilinear Velocity หมายถึง ความเร็วของอสุจิที่วัดตามเส้นที่คดเคี้ยวที่อสุจิเคลื่อนที่ไปหารด้วยเวลา หน่วยวัดเป็นไมโครเมตร/วินาที

STR

STR ย่อมาจาก Straightness เป็นค่าที่บอกว่ายอสุจิว่ายตรงแค่ไหน เมื่อเทียบกับเส้นทางเฉลี่ย ซึ่งค่านี้จะใช้ VSL(ความเร็วของอสุจิที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นไปจุดสุดท้ายหารด้วยเวลา) หารด้วย VAP(ความเร็วของอสุจิที่เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางเฉลี่ยหารด้วยเวลา) และคูณ 100 หน่วยเป็น % ถ้าอสุจิว่ายเป็นเส้นตรงจะทำให้ค่า VSL ใกล้เคียงกับ VAP ซึ่งจะทำให้ค่า STR สูง แต่ถ้าอสุจิว่ายส่ายไปมา จะทำให้ค่า VSL ต่ำกว่า VAP ซึ่งจะทำให้ค่า STR ต่ำ

LIN

LIN ย่อมาจาก Linearity เป็นค่าที่บอกว่ายอสุจิว่ายตรงแค่ไหนอีกค่าหนึ่ง ซึ่งค่านี้จะใช้ VSL (ความเร็วของอสุจิที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นไปจุดสุดท้ายหารด้วยเวลา) หารด้วย VCL(ความเร็วของอสุจิที่วัดตามเส้นที่คดเคี้ยวที่อสุจิเคลื่อนที่ไปหารด้วยเวลา) และคูณ 100 หน่วยเป็น % ถ้าอสุจิว่ายเป็นเส้นตรงจะทำให้ค่า VSL ใกล้เคียงกับ VCL ซึ่งจะทำให้ค่า LIN สูง แต่ถ้าอสุจิว่ายคดเคี้ยว จะทำให้ค่า VSL ต่ำกว่า VCL ซึ่งจะทำให้ค่า LIN ต่ำ

ALH

ALH ย่อมาจาก Amplitude of Lateral Head Displacement เป็นระยะการแกว่งไปมาด้านข้างของหัวอสุจิระหว่างการเคลื่อนที่ หน่วยเป็นไมโครเมตร (μm) ALH สูง คือหัวส่ายกว้าง ALH ต่ำ คือส่ายแคบ ในการพิจารณาค่า ALH ซึ่งเป็นระยะการแกว่งไปมาด้านข้างของหัวอสุจิระหว่างการเคลื่อนที่ มาพิจารณาจำเป็นต้องพิจารณาค่าอื่นๆ ประกอบด้วย ตัวอย่างเช่น

ALH ต่ำ VSL สูง LIN สูง STR สูง หมายถึงอสุจิว่ายตรงและนิ่ง

ALH ต่ำ VCL ต่ำ หมายถึง อสุจิเคลื่อนไหวช้า อสุจิอาจไม่แข็งแรง

ดังนั้น ALH ตัวเดียวอาจยังไม่สามารถตัดสินได้ ต้องใช้ร่วมกับค่าอื่นๆ เช่น VCL, VSL, LIN, STR

BCF

BCF ย่อมาจาก Beat Cross Frequency เป็นการวัดความถี่ของการส่ายส่วนหัวของอสุจิ หน่วยวัดเป็น Hz BCF สูง คือการส่ายหัวถี่ (แกว่งเร็ว) BCF ต่ำ คือการส่ายหัวช้า

หากนำ BCF มาพิจารณาร่วมกับ ALH

BCF สูง ALH ต่ำ คือ ส่ายหัวเร็วแต่ส่ายแคบ

BCF ต่ำ ALH สูง คือ ส่ายหัวช้าแต่ส่ายกว้าง

WOB

WOB ย่อมาจาก Wobble ค่าที่บอกลักษณะการแกว่งและส่ายของการเคลื่อนที่ ซึ่งค่านี้จะใช้ VAP (ความเร็วของอสุจิที่เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางเฉลี่ย หารด้วยเวลา) หารด้วย VCL(ความเร็วของอสุจิที่วัดตามเส้น

ที่คดเคี้ยวที่อสุจิเคลื่อนที่ไปหารด้วยเวลา) และคูณ 100 หน่วยเป็น % ถ้าอสุจิว่ายตรงไม่คดเคี้ยวจะทำให้ค่า VAP ใกล้เคียงกับ VCL ซึ่งจะทำให้ค่า WOB สูง แต่ถ้าอสุจิว่ายคดเคี้ยว จะทำให้ค่า VAP ต่ำกว่า VCL มาก ซึ่งจะทำให้ค่า WOB ต่ำ

ส่วนจอแสดงผลด้านขวา จะมีการแสดงค่าที่ค่าพารามิเตอร์ ซึ่งแสดงสิ่งต่างๆ หลายๆ ค่า ได้แก่

- ความเข้มข้นของอสุจิ (concentration) หน่วยล้านตัวต่อมิลลิลิตร
- จำนวนการนับ (total count)
- อัตราการเคลื่อนที่ (motile) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ
- อัตราการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (progressive) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ
- อสุจิที่ปกติ (morph normal) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ
- อสุจิที่หางง (bent tail) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ
- อสุจิที่หางขดม้วน (coiled tail) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ
- อสุจิที่ผิดปกติที่ส่วนกลางของหาง (distal midpiece reflex) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ
- อสุจิที่มีหยดน้ำที่ส่วนต้นของหาง (proximal droplet) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ
- อสุจิที่มีหยดน้ำที่ส่วนปลายของหาง (distal droplet) หน่วยเปอร์เซ็นต์ของอสุจิทั้งหมดที่ตรวจนับ

Adjustments / Results		
Concentration	89.34	M/ml
☐ Total Count	1916	
☒ Motile	43.6	%
☐ Progressive	10.2	%
%		
☒ Morph Normal	Pass 84.7	
☒ Bent Tail	11.1	
☒ Coiled Tail	0.6	
☒ DMR	0.5	
☒ Proximal Droplet	0.8	
☒ Distal Droplet	3.7	

ภาพ ผลภาพรวมการตรวจวิเคราะห์จากเครื่อง CASA

ซึ่งความเข้มข้นของอสุจิ อัตราการเคลื่อนที่ของอสุจิ อัตราการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของอสุจิ เปอร์เซ็นต์ของอสุจิที่ปกติ เหล่านี้ค่ายิ่งสูงจะยิ่งดี

ส่วนความผิดปกติซึ่งได้แก่เปอร์เซ็นต์อสุจิที่หางง หางขดม้วน มีหยดน้ำที่ส่วนต้นของหาง มีหยดน้ำที่ส่วนปลายของหางเหล่านี้ค่ายิ่งต่ำจะยิ่งดี

ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินด้วย CASA

ในการประเมินคุณภาพน้ำเชื้อด้วยเครื่อง CASA มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลหลายปัจจัย ทั้งจากอุปกรณ์เอง และการเตรียมตัวอย่าง หรือการกำหนดค่าต่างๆ ก่อนการประมวลผล ซึ่งพอจะสรุปปัจจัยที่มีผล 4 ปัจจัย

1. ความสามารถของตัวจับสัญญาณในการตรวจจับอสุจิต่อเฟรม
2. ชนิดของสไลด์ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่าง ซึ่งจำเป็นต้องเลือกให้ถูกกับลักษณะงานและรุ่นของเครื่อง โดยมีตั้งแต่ 2, 4 และ 8 chamber
3. สารละลายที่ใช้ในการเจือจางน้ำเชื้อ หากมีส่วนประกอบของ ไข่แดง นม หรือสารสกัดจากพืช ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีขนาดใหญ่ อาจทำให้การประมวลผลคลาดเคลื่อน
4. อุณหภูมิของตัวอย่างและแผ่นวางสไลด์ จะต้องเป็นค่าเดียวกันเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่ำหรือสูงเกินไปที่จะเกิดกับตัวอสุจิ การเคลื่อนที่ ซึ่งในน้ำเชื้อโค จะกำหนดไว้ที่ 37 องศาเซลเซียส

ปัจจุบันเครื่อง CASA ถือเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์เป็นอย่างมากในอุตสาหกรรมการผลิตสุสตัว โดยเป็นเครื่องมือช่วยในการตรวจประเมินการเคลื่อนที่ของอสุจิพอสสุสตัว ทั้งในด้านการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งสำหรับผสมพันธุ์สัตว์ และด้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำเชื้อพอสสุสตัว เพื่อให้การตรวจประเมินคุณภาพน้ำเชื้อเป็นไปอย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ ส่วนในโค CASA เป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการตรวจคุณภาพน้ำเชื้อที่มีประสิทธิภาพ สามารถลดปัญหาอคติของผู้ตรวจคุณภาพน้ำเชื้อได้อย่างสมบูรณ์

ในการตรวจประเมินศูนย์ผลิตน้ำเชื้อมาตรฐานทั้งของรัฐและเอกชน คณะกรรมการตรวจประเมินประจำปี จะมีการประเมินคุณภาพน้ำเชื้อแช่แข็งซึ่งศูนย์ผลิตน้ำเชื้อทั้งหลายผลิตออกมาเพื่อจำหน่าย จ่ายแจกให้กับเกษตรกร ซึ่งศูนย์ผลิตน้ำเชื้อมาตรฐานจะถูกกำหนดคุณภาพของน้ำเชื้อแช่แข็งไว้ โดยเฉพาะในด้านความเข้มข้น และเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของน้ำเชื้อในหลอด ซึ่งในอดีตการสุมน้ำเชื้อเพื่อนำมาตรวจนั้น ในกระบวนการตรวจยังไม่มีเครื่องมือที่แม่นยำเพียงพอในการตรวจวัด ใช้แต่เพียงกล้องจุลทรรศน์และความชำนาญของผู้ตรวจ ซึ่งอาจทำให้มีข้อกลางแคลงใจกัน หรือมีข้อโต้แย้ง ระหว่างคณะกรรมการตรวจประเมินและนายสัตวแพทย์ผู้ดูแลประจำศูนย์ผลิตน้ำเชื้อมาตรฐานให้เห็นเสมอๆ

ปัจจุบัน หน่วยงานราชการได้ลงทุนซื้อเครื่อง CASA ดังกล่าว ทำให้การตรวจวัดคุณภาพน้ำเชื้อ โดยเฉพาะน้ำเชื้อแช่แข็งที่ผลิตจากศูนย์ผลิตน้ำเชื้อมาตรฐาน เป็นไปด้วยความถูกต้องแม่นยำ เป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย ซึ่งหากพบว่าคุณภาพน้ำเชื้อแช่แข็งลืตต่ำกว่ามาตรฐาน ก็จำเป็นต้องพิจารณาจดจำหน่าย จ่ายแจก หรือแลกเปลี่ยนน้ำเชื้อแช่แข็งลืตนั้นๆ และศูนย์ผลิตน้ำเชื้อนั้นๆ จะต้องทำการปรับปรุงในทุกกระบวนการ ตั้งแต่การรีดเก็บ การเจือจางน้ำเชื้อ ไปจนถึงการผลิต เพื่อให้ได้น้ำเชื้อแช่แข็งที่มีคุณภาพ ซึ่งจะทำให้อัตราสมติดสูงขึ้น ดังนั้น เครื่อง CASA จึงเกิดประโยชน์เป็นอย่างมาก และเป็นเครื่องมืออีกอันหนึ่งในการตรวจประเมินและควบคุมคุณภาพน้ำเชื้อ