

บทคัดย่อ

T 143837

การศึกษาการลดอุณหภูมิที่มีต่อการรอดชีวิตของอสุจิสุกร ได้ศึกษาปัจจัยที่สำคัญคือ การบ่มน้ำ เชื้อก่อนการลดอุณหภูมิ การหมุนเหวี่ยงก่อนการลดอุณหภูมิ และอัตราการลดอุณหภูมิ โดยการวัดร้อยละของการเคลื่อนที่และความเร็วของอสุจิโดยการบันทึกแถบวีดิทัศน์และวัด คำนวณค่าความเร็ว

การทดลองพบว่าการบ่มน้ำเชื้อที่อุณหภูมิห้อง (0.5 และ 1.0 ชั่วโมง) และที่อุณหภูมิ 37° เซลเซียส เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (บ่มที่อุณหภูมิ 37° เซลเซียส เป็นเวลา 0 ชั่วโมง) ไม่มีผลต่อค่าร้อยละของการเคลื่อนที่ของอสุจิ โดยค่าเฉลี่ยของร้อยละของการเคลื่อนที่มีค่า ตั้งแต่ 54.38 ± 3.67 ถึง 56.87 ± 3.69 เปอร์เซ็นต์ ค่าร้อยละของการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเริ่มลดต่ำลงใน กลุ่มที่บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1.0 ชั่วโมง (7.81 ± 1.54 เปอร์เซ็นต์, $p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ กลุ่มควบคุม (10.47 ± 2.13 เปอร์เซ็นต์) ส่วนร้อยละของการเคลื่อนที่อย่างรุนแรงกว่าปกติ ไม่ได้รับผลกระทบจากผลของการบ่ม ($p > 0.05$)

การบ่มน้ำเชื้อก่อนการลดอุณหภูมิทำให้ความเร็วตามทาง (track velocity) ของอสุจิเพิ่มขึ้นจาก กลุ่มควบคุม (278.40 ± 4.15 ไมครอน/วินาที) เมื่อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (286.89 ± 5.21 และ 291.70 ± 4.39 ไมครอน/วินาที ในน้ำเชื้อที่บ่มไว้เป็นเวลา 0.5 และ 1.0 ชั่วโมง ตามลำดับ, $p < 0.05$) แต่การบ่ม ไว้ที่อุณหภูมิห้องไม่มีผลต่อความเร็วทางลัด (path velocity) และความเร็วทางตรง (direct velocity) ของอสุจิ ($p > 0.05$)

การลดอุณหภูมิทำให้ร้อยละของการเคลื่อนที่ลดลงจาก 75.63 ± 1.44 เปอร์เซ็นต์ เป็น 35.94 ± 1.25 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) ร้อยละของของการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าลดลงจาก 17.34 ± 1.15 เปอร์เซ็นต์ เป็น 1.33 ± 0.28 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) ร้อยละของการเคลื่อนที่อย่างรุนแรงกว่าปกติลดลงจาก 10.63 ± 0.67 เปอร์เซ็นต์ เป็น 4.92 ± 0.39 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) ความเร็วตามทางลดลงจาก 308.54 ± 3.13 ไมครอน/วินาที เป็น 259.06 ± 3.40 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$) ความเร็วทางลัดลดลง จาก 271.81 ± 2.49 ไมครอน/วินาที เป็น 173.07 ± 1.84 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$) และความเร็วทาง ตรงลดลงจาก 222.89 ± 2.73 ไมครอน/วินาที เป็น 126.96 ± 1.88 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$)

T 143837

การหมุนเหวี่ยงน้ำเชื้อก่อนการลดอุณหภูมิทำให้การเคลื่อนที่ของอสุจิส่วนใหญ่เพิ่มขึ้นในขณะที่ความเร็วสุจิตลดลง การเคลื่อนที่ในน้ำเชื้อกลุ่มควบคุม (51.25 ± 5.64 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าในน้ำเชื้อที่หมุนเหวี่ยงด้วยแรง 500g (57.81 ± 4.39 เปอร์เซ็นต์, $p < 0.01$) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่ม 800g และ 1000g ค่าการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าไม่ได้รับผลกระทบจากการหมุนเหวี่ยงก่อนการลดอุณหภูมิ ส่วนค่าการเคลื่อนที่อย่างรุนแรงที่ในน้ำเชื้อกลุ่มควบคุม (3.59 ± 1.01 เปอร์เซ็นต์) มีค่าต่ำกว่า ในน้ำเชื้อที่หมุนเหวี่ยงด้วยแรง 500g ในน้ำเชื้อที่หมุนเหวี่ยงด้วยแรง 800g และในน้ำเชื้อที่หมุนเหวี่ยงด้วยแรง 1000g (7.03 ± 1.45 , 6.25 ± 1.42 และ 6.25 ± 1.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ, $p < 0.05$)

การหมุนเหวี่ยงน้ำเชื้อทำให้ความเร็วตามทางของอสุจิตลดลงจาก 287.50 ± 4.70 ไมครอน/วินาที ในกลุ่มควบคุม ลงมาเป็น 279.81 ± 4.25 , 267.44 ± 4.46 และ 263.67 ± 4.95 ไมครอน/วินาที ในน้ำเชื้อที่หมุนเหวี่ยงด้วยแรง 500g ในน้ำเชื้อที่หมุนเหวี่ยงด้วยแรง 800g และในน้ำเชื้อที่หมุนเหวี่ยงด้วยแรง 1000g ตามลำดับ ($p < 0.01$) ความเร็วทางลัดของอสุจิได้รับผลกระทบเมื่อหมุนเหวี่ยงด้วยแรง 800g (186.06 ± 4.09 ไมครอน/วินาที) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (192.18 ± 3.91 ไมครอน/วินาที, $p < 0.05$) ส่วนความเร็วทางตรงเริ่มลดลงจากกลุ่มควบคุม (149.48 ± 4.09 ไมครอน/วินาที) เมื่อหมุนเหวี่ยงด้วยแรง 800g และ 1000g (137.13 ± 4.42 และ 189.89 ± 3.63 ไมครอน/วินาที ตามลำดับ, $p < 0.05$)

การลดอุณหภูมิทำให้ของการเคลื่อนที่ลดลงจาก 80.47 ± 0.47 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการลดอุณหภูมิ เป็น 25.55 ± 1.41 เปอร์เซ็นต์ หลังการลดอุณหภูมิ ($p < 0.01$) การเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (25.63 ± 0.80 เปอร์เซ็นต์) ลดลงเป็น 9.38 ± 1.75 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) ส่วนการเคลื่อนที่อย่างรุนแรงกว่าปกติลดลงจาก 11.09 ± 1.02 เป็น 0.47 ± 0.18 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) ความเร็วตามทางลดลงจาก 336.49 ± 2.48 ไมครอน/วินาที เป็น 212.72 ± 1.79 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$) ความเร็วทางลัดลดลงจาก 243.54 ± 2.46 ไมครอน/วินาที เป็น 138.90 ± 1.17 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$) และความเร็วทางตรงลดลงจาก 187.23 ± 3.08 ไมครอน/วินาที เป็น 97.91 ± 1.43 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$)

การลดอุณหภูมิจาก 37° เซลเซียส ลงมาที่ 18° เซลเซียส ในอัตรา 0.5, 1.0 และ 2.0° เซลเซียส/นาที มีการเคลื่อนที่ (60.31 ± 3.72 , 60.31 ± 3.98 และ 62.50 ± 3.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สูงกว่ากลุ่มควบคุม (52.34 ± 5.13 เปอร์เซ็นต์, $p < 0.01$) ส่วนการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในกลุ่มควบคุม (18.28 ± 1.70 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากลุ่มที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 0.5, 1.0 และ 2.0° เซลเซียส/นาที (10.94 ± 0.91 , 12.34 ± 1.03 และ 15.47 ± 0.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ, $p < 0.01$) ค่าการเคลื่อนที่อย่างรุนแรงกลุ่มที่มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม (2.34 ± 0.95 เปอร์เซ็นต์) คือกลุ่มที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 2.0° เซลเซียส/นาที (3.91 ± 0.86 เปอร์เซ็นต์, $p > 0.05$)

T 143837

ความเร็วตามทางของอสุจิในน้ำเชื้อกลุ่มควบคุม (297.62 ± 4.03 ไมครอน/วินาที) มีค่าต่ำกว่าในน้ำเชื้อที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 0.5 และ 1.0° เซลเซียส/นาทีก (336.61 ± 1.74 และ 305.07 ± 2.90 ไมครอน/วินาที ตามลำดับ, $p < 0.01$) แต่ไม่แตกต่างจากในน้ำเชื้อที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 2.0° เซลเซียส/นาทีก (301.98 ± 3.70 ไมครอน/วินาที, $p > 0.05$) ความเร็วทางลัดของอสุจิในน้ำเชื้อกลุ่มควบคุม (180.06 ± 3.15 ไมครอน/วินาที) มีค่าต่ำกว่าในน้ำเชื้อที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 0.5 และ 1.0° เซลเซียส/นาทีก (201.50 ± 2.21 และ 188.84 ± 2.49 ไมครอน/วินาที ตามลำดับ, $p < 0.01$) แต่ไม่แตกต่างจากในน้ำเชื้อที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 2.0° เซลเซียส/นาทีก (175.20 ± 2.71 ไมครอน/วินาที, $p > 0.05$) ส่วนความเร็วทางตรงของอสุจิในน้ำเชื้อกลุ่มควบคุม (138.47 ± 3.64 ไมครอน/วินาที) มีค่าต่ำกว่าในน้ำเชื้อที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 0.5° เซลเซียส/นาทีก (154.83 ± 3.21 ไมครอน/วินาที, $p < 0.01$) แต่ไม่แตกต่างจากในน้ำเชื้อที่ลดอุณหภูมิในอัตรา 1.0 และ 2.0° เซลเซียส/นาทีก (142.58 ± 3.03 และ 131.37 ± 3.44 ไมครอน/วินาที ตามลำดับ, $p > 0.05$)

การลดอุณหภูมิทำให้การเคลื่อนที่ลดลงจาก 78.75 ± 0.47 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงก่อนการลดอุณหภูมิ เป็น 38.98 ± 1.96 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงหลังการลดอุณหภูมิ ($p < 0.01$) การเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (17.03 ± 0.94 เปอร์เซ็นต์) ลดลงเป็น 11.48 ± 0.74 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) ส่วนร้อยละของการเคลื่อนที่อย่างรุนแรงกว่าปกติลดลงจาก 5.39 ± 0.55 เป็น 0.39 ± 0.17 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.01$) ส่วนความเร็วตามทางลดลงจาก 348.94 ± 1.44 ไมครอน/วินาที ก่อนการลดอุณหภูมิ มาเป็น 271.70 ± 2.08 ไมครอน/วินาที หลังการลดอุณหภูมิ ($p < 0.01$) ความเร็วทางลัดลดลงจาก 207.59 ± 1.74 ไมครอน/วินาที เป็น 165.22 ± 1.72 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$) และความเร็วทางตรงลดลงจาก 160.72 ± 2.49 ไมครอน/วินาที เป็น 122.91 ± 2.02 ไมครอน/วินาที ($p < 0.01$)

การทดลองในครั้งนี้พอสรุปได้ว่า การบ่มที่อุณหภูมิห้องทำให้คุณภาพน้ำเชื้อดีกว่าการบ่มที่ 37° เซลเซียส เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง การหมุนเหวี่ยงทำให้อสุจิว่ายได้ช้าลง ส่วนอัตราการลดอุณหภูมิเป็นเส้นตรงจาก 37° เซลเซียส มาที่ 18° เซลเซียส อย่างช้าให้ผลดีกว่าอย่างเร็ว

Abstract

TE 143837

Effects of cooling of semen on survival of spermatozoa were studied in swine. The main effects studied were incubation before cooling, centrifugation of semen and rates of cooling.

Incubation at room temperature (28°C) for 0.5 and 1.0 hour did not enhance the percentages of sperm motility and mean value ranged from 54.38 ± 3.67 to 56.87 ± 3.69 %. The percentages of progressive motility declined from 10.47 ± 2.13 % in semen incubated at 37°C for 0 hr to 7.81 ± 1.54 % in semen incubated at room temperature for 1.0 hr ($p < 0.05$) but not significantly different from those at 37°C for 0.5 hr and room temperature for 0.5 hr (8.75 ± 1.93 and 10.31 ± 1.78 respectively, $p < 0.05$). The percentages of hypermotility was not affected by incubation and ranged from 7.19 to 8.75 %.

Incubation at room temperature increased the sperm track velocity to 291.70 ± 4.39 and 286.89 ± 5.21 $\mu\text{m}/\text{sec}$ in 0.5 and 1.0 hour respectively when compare to incubation at 37°C for 0 hour (278.40 ± 4.15 $\mu\text{m}/\text{sec}$, $p < 0.05$). This effect was not pronounced for the short and direct velocities. ,

Cooling reduced all the parameter measured. Sperm motility declined from 75.63 ± 1.44 % before cooling to 35.94 ± 1.25 % after cooling ($p < 0.01$). The progressive motility declined from 17.34 ± 1.15 to 1.33 ± 0.28 % ($p < 0.01$) and the hypermotility declined from 10.63 ± 0.67 to 4.92 ± 0.39 % ($p < 0.01$). Cooling reduced the track velocity from 308.54 ± 3.13 $\mu\text{m}/\text{sec}$ to 259.06 ± 3.40 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$), the short velocity from 271.81 ± 2.49 $\mu\text{m}/\text{sec}$ to 173.07 ± 1.84 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$) and the direct velocity from 222.89 ± 2.73 $\mu\text{m}/\text{sec}$ to 126.96 ± 1.88 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$).

Centrifugation before cooling increased sperm motility form 51.25 ± 5.64 % in control group to 57.81 ± 4.39 % ($p < 0.01$) in semen centrifuged at 500g, had no effect in semen subjected to 800g and 1000g centrifugation. There was no centrifugation effect on the progressive motility but the hypermotilities were higher in centrifugation groups (7.03 ± 1.45 , 6.25 ± 1.42 and 6.25 ± 1.62 % in 500g, 800g and 1000g groups respectively compared to 3.59 ± 1.01 % in control group, $p < 0.05$).

TE 143837

The track velocity decreased from 287.50 ± 4.70 $\mu\text{m}/\text{sec}$ in control group to 279.81 ± 4.25 , 267.44 ± 4.46 and 263.67 ± 4.95 $\mu\text{m}/\text{sec}$ in semen centrifuged at 500g, 800g and 1000g respectively ($p < 0.01$). The short velocity in 800g group (186.06 ± 4.09 $\mu\text{m}/\text{sec}$) was lower than the control group (192.18 ± 3.91 $\mu\text{m}/\text{sec}$, $p < 0.05$) and the direct velocity started to decline when centrifugation reached 800g (137.13 ± 4.42 and 189.89 ± 3.63 $\mu\text{m}/\text{sec}$ in 800g and 1000g groups respectively when compared to control group (149.48 ± 4.09 $\mu\text{m}/\text{sec}$, $p < 0.05$).

Cooling reduced sperm motility from 80.47 ± 0.47 % before cooling to 25.55 ± 1.41 % after cooling ($p < 0.01$). The progressive motility was reduced from 25.63 ± 0.80 % to 9.38 ± 1.75 % ($p < 0.01$) and the hypermotility from 11.09 ± 1.02 to 0.47 ± 0.18 % ($p < 0.01$). The track velocity decreased from 336.49 ± 2.48 to 212.72 ± 1.79 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$), the short velocity from 243.54 ± 2.46 to 138.90 ± 1.17 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$) and the direct velocity from 187.23 ± 3.08 to 97.91 ± 1.43 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$).

The rate of cooling from 37°C to 18°C increased sperm motility from 52.34 ± 5.1 % in control group to 60.31 ± 3.72 , 60.31 ± 3.98 and 62.50 ± 3.11 % in semen cooled down at the rate of 0.5, 1.0 and $2.0^\circ\text{C}/\text{min}$ respectively ($p < 0.01$). The progressive motility in control group (18.28 ± 1.70 %), on the other hand, was higher than those in semen cooled down at the rate of 0.5, 1.0 and $2.0^\circ\text{C}/\text{min}$ (10.94 ± 0.91 , 12.34 ± 1.03 and 15.47 ± 0.96 respectively, $p < 0.01$). The highest hypermotility was in $2.0^\circ\text{C}/\text{min}$ group (3.91 ± 0.86 % compare to 2.34 ± 0.95 % in control group, $p > 0.05$)

The track velocities were higher when cooled down at the rate of 0.5 and $1.0^\circ\text{C}/\text{min}$ (336.61 ± 1.74 and 305.07 ± 2.90 $\mu\text{m}/\text{sec}$) when compared to control group (297.62 ± 4.03 $\mu\text{m}/\text{sec}$, $p < 0.01$). The short velocity reflected the same pattern and velocity in 0.5 and $1.0^\circ\text{C}/\text{min}$ groups (201.50 ± 2.21 and 188.84 ± 2.49 $\mu\text{m}/\text{sec}$, respectively) were higher than that of control group (180.06 ± 3.15 $\mu\text{m}/\text{sec}$, $p < 0.01$). The direct velocity in control group (138.47 ± 3.64 $\mu\text{m}/\text{sec}$) was lower than that of $0.5^\circ\text{C}/\text{min}$ group (154.83 ± 3.21 $\mu\text{m}/\text{sec}$, $p < 0.01$).

TE 143837

Sperm motility before cooling (78.75 ± 0.47 %) reduced to 38.98 ± 1.96 % after cooling ($p < 0.01$). The progressive motility reduced from 17.03 ± 0.94 % to 11.48 ± 0.74 % ($p < 0.01$) and the hypermotility from 5.39 ± 0.55 to 0.39 ± 0.17 % ($p < 0.01$). The track velocity reduced from 348.94 ± 1.44 $\mu\text{m}/\text{sec}$ before cooling to 271.70 ± 2.08 $\mu\text{m}/\text{sec}$ after cooling ($p < 0.01$). The short velocity reduced from 207.59 ± 1.74 to 165.22 ± 1.72 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$) and the direct velocity from 160.72 ± 2.49 to 122.91 ± 2.02 $\mu\text{m}/\text{sec}$ ($p < 0.01$).

We concluded that incubation at room temperature (28°C) enhanced semen quality while centrifugation reduced sperm velocity. Cooling semen slowly from 37°C to 18°C resulted in better semen quality.