

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การเสนอผลของการศึกษาแบ่งเป็นหัวข้อหลักได้ดังนี้

1. จำนวนตัวอ่อนที่เก็บได้ คุณภาพตัวอ่อน และระยะการเจริญของตัวอ่อน
2. การศึกษาเบื้องต้น
3. จำนวนตัวอ่อน คุณภาพ และระยะการเจริญที่นำมาใช้ทำการศึกษา
4. ผลการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน ระยะเวลาในการตัดแบ่งครั้ง และสัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง
5. ผลของการเสริมสาร solcoseryl[®] ในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนสำหรับเลี้ยงตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง ต่ออัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน
6. ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนที่นำมาตัดแบ่ง ต่อคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง และอัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน
7. ผลของคุณภาพของตัวอ่อนก่อนตัดแบ่งครั้ง ต่ออัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

1. จำนวนตัวอ่อนที่เก็บได้ คุณภาพตัวอ่อน และระยะการเจริญของตัวอ่อน

จากการใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการตกไข่ในแพะ และเก็บตัวอ่อนจากแพะจำนวน 31 ตัว ได้ตัวอ่อนรวม 351 ตัวอ่อน เป็นตัวอ่อนที่เหมาะสมในการย้ายฝาก (transferable embryo) จำนวน 275 ตัวอ่อน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 78.35 เปอร์เซ็นต์ เป็นตัวอ่อนคุณภาพเลวไม่เหมาะสมในการนำไปย้ายฝาก ไม่ได้รับการปฏิสนธิ หรือเป็นตัวอ่อนที่ไม่มีชีวิตรอด (non-transferable embryo) จำนวน 76 ตัวอ่อน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 21.65 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อนที่นำมาใช้ในการศึกษาการตัดแบ่งครั้งครั้งนี้เป็นตัวอ่อนที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยม ดังนั้นจึงมีตัวอ่อนที่เหมาะสมในการตัดแบ่งครั้งทั้งสิ้น 262 ตัวอ่อน เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากตัวอ่อนที่เก็บได้เท่ากับ 74.64 เปอร์เซ็นต์

จากการตรวจสอบคุณภาพและระยะการเจริญของตัวอ่อนแพะที่เก็บมาได้ พบว่าเป็นตัวอ่อนระยะ morula จำนวน 18 ตัวอ่อน ระยะ compacted morula จำนวน 50 ตัวอ่อน ระยะ early blastocyst จำนวน 25 ตัวอ่อน ระยะ blastocyst จำนวน 33 ตัวอ่อน ระยะ expanded

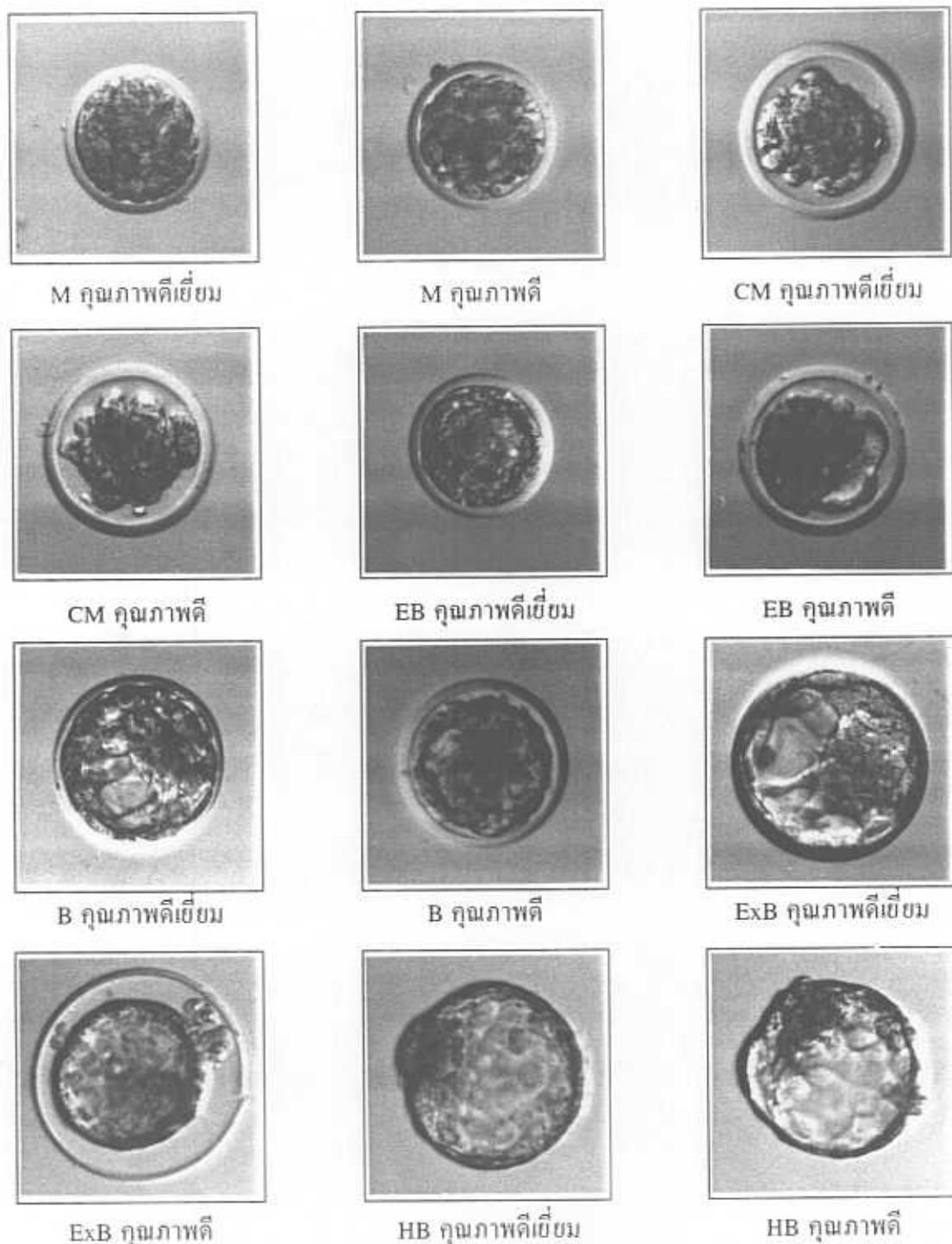
blastocyst จำนวน 93 ตัวอ่อน ระยะ hatched blastocyst จำนวน 56 ตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ไม่เหมาะสมนำไปย้ายฝากจำนวน 76 ตัวอ่อน เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 5.13, 14.24, 7.12, 9.40, 26.50, 15.95 และ 21.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตัวอ่อนในแต่ละระยะการเจริญแบ่งเป็นคุณภาพระดับต่างๆได้ 3 ระดับ คือ ดีเยี่ยม ดี และพอใช้ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 6 ภาพตัวอ่อนแพะที่ระยะการเจริญและคุณภาพระดับต่างๆ แสดงดังภาพที่ 2

ตารางที่ 6 ระยะการเจริญและคุณภาพของตัวอ่อนแพะที่ได้จากการเก็บตัวอ่อน

ระยะการเจริญ ของตัวอ่อน	จำนวน ตัวอ่อน ¹	คุณภาพของตัวอ่อน ²		
		ดีเยี่ยม	ดี	พอใช้
morula	18 (5.13)	12 (66.67)	4 (22.22)	2 (11.11)
compacted morula	50 (14.24)	16 (32.00)	30 (60.00)	4 (8.00)
early blastocyst	25 (7.12)	12 (48.00)	10 (40.00)	3 (12.00)
blastocyst	33 (9.40)	21 (63.64)	12 (36.36)	-
expanded blastocyst	93 (26.50)	68 (73.12)	22 (23.66)	3 (3.23)
hatched blastocyst	56 (15.95)	33 (58.93)	22 (39.29)	1 (1.79)
ตัวอ่อนที่ไม่เหมาะสม ไปย้ายฝาก	76 (21.65)			
รวม	351 (100)	162	100	13

¹ ตัวเลขในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์ระยะการเจริญของตัวอ่อนแต่ละระยะเปรียบเทียบกับตัวอ่อนทั้งหมด

² ตัวเลขในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์คุณภาพของตัวอ่อนในแต่ละระยะเปรียบเทียบกับตัวอ่อนทั้งหมดในระยะนั้นๆ



ภาพที่ 2 ภาพถ่ายคว่ำอ่อนแพะที่ระยะการเจริญและคุณภาพระดับต่างๆ ($\times 140$)

M = ระยะ morula; CM = ระยะ compacted morula; B = ระยะ blastocyst

EB = ระยะ early blastocyst; HB = ระยะ hatched blastocyst

ExB = ระยะ expanded blastocyst

2. การศึกษาเบื้องต้น

ในการศึกษานี้ ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นเพื่อทดสอบความเหมาะสมของอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่จะนำมาใช้ในการทดลอง โดยเปรียบเทียบการเลี้ยงตัวอ่อนเพาะตัดแบ่งครั้งในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน 3 ชนิด คือ Hec-2 holding, TCM-199 และ DPBS จากผลการทดสอบพบว่า ตัวอ่อนเพาะตัดแบ่งครั้งที่ได้จากการตัดแบ่งตัวอ่อนเพาะทุกระยะการเจริญ มีอัตราการมีชีวิตรอดหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนทั้ง 3 ชนิดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4 ภาคผนวก

จากผลการทดสอบเบื้องต้นที่ได้ ในการศึกษานี้จึงเลือกใช้ DPBS เป็นอาหารเลี้ยงตัวอ่อน เนื่องจากเป็นอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่ไม่มีส่วนประกอบซับซ้อนเหมือน TCM-199 การไม่มีส่วนประกอบที่ซับซ้อนทำให้สามารถใช้ศึกษาผลของสารที่ใช้เสริมลงไปในการเลี้ยงตัวอ่อนได้ดี ขณะที่ Hec-2 holding เป็นอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ ซึ่งไม่สามารถระบุส่วนประกอบต่างๆ ได้ จึงไม่เหมาะนำมาใช้ศึกษาผลของสารที่ใช้เสริมลงไปในการเลี้ยงตัวอ่อน

3. จำนวนตัวอ่อน คุณภาพ และระยะการเจริญที่นำมาใช้ทำการศึกษา

เนื่องจากได้นำตัวอ่อนบางส่วนไปทำการทดสอบความเหมาะสมของอาหารเลี้ยงตัวอ่อน จึงคงเหลือที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ จำนวน 225 ตัวอ่อน เป็นตัวอ่อนที่มีคุณภาพระดับดีถึงดีเยี่ยมที่อยู่ในระยะ morula จำนวน 3 ตัวอ่อน ระยะ compacted morula จำนวน 43 ตัวอ่อน ระยะ early blastocyst จำนวน 21 ตัวอ่อน ระยะ blastocyst จำนวน 25 ตัวอ่อน ระยะ expanded blastocyst จำนวน 84 ตัวอ่อน ระยะ hatched blastocyst จำนวน 49 ตัวอ่อน เนื่องจากตัวอ่อนระยะ morula มีจำนวนน้อยมาก จึงนำตัวอ่อนระยะ morula มารวมกับตัวอ่อนระยะ compacted morula เป็นกลุ่มตัวอ่อนระยะ morula ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 7

4. ผลจากการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน ระยะเวลาในการตัดแบ่งครั้ง และสัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง

4.1 ผลจากการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน

ตัวอ่อนระยะ morula สามารถตัดแบ่งครั้งได้ง่าย เพียงตัดให้ตัวอ่อนเป็นสองส่วนเท่ากัน เมื่อใส่ตัวอ่อนระยะ morula ลงในน้ำยาตัดแบ่งตัวอ่อน ตัวอ่อนจะลงไปติดที่พื้นของจานสำหรับตัดตัวอ่อนอย่างรวดเร็ว และขณะตัดแบ่งตัวอ่อนจะไม่กลิ้งทำให้ตัดแบ่งได้ง่าย แต่เมื่อตัด

ตารางที่ 7 ตัวอ่อนแพร่ระยะการเจริญต่างๆ ที่นำมาใช้ในการศึกษาการเลี้ยงตัวอ่อนแพร่ตัดแบ่ง
ครั้งในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่เสริมด้วยสาร solcoseryl®

ระยะการเจริญ ของตัวอ่อน	จำนวน ตัวอ่อน ¹	คุณภาพของตัวอ่อน ²	
		ดีเยี่ยม	ดี
morula	3 (1.33)	-	3
compacted morula	43 (19.11)	15	28
early blastocyst	21 (9.33)	11	10
blastocyst	25 (11.11)	17	8
expanded blastocyst	84 (37.33)	62	22
hatched blastocyst	49 (21.78)	30	19
รวม	225 (100)	135	90

¹ ตัวเลขในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์ระยะการเจริญของตัวอ่อนแต่ละระยะที่นำมาตัดแบ่งครั้งเปรียบเทียบกับตัวอ่อนทั้งหมด

² ตัวเลขในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์คุณภาพของตัวอ่อนในแต่ละระยะเปรียบเทียบกับตัวอ่อนทั้งหมดในระยะนั้นๆ ที่นำมาตัดแบ่งครั้ง

แบ่งครั้งตัวอ่อนระยะ morula พบว่ามีการหลุดของ blastomere มาก เซลล์ของตัวอ่อนมีการเกาะกลุ่มกันน้อย

ตัวอ่อนระยะ early blastocyst สามารถตัดแบ่งครั้งได้ง่าย ตัวอ่อนจะลงไปติดที่พื้นของจานตัดแบ่งตัวอ่อนอย่างรวดเร็ว การตัดแบ่งครั้งต้องกระทำอย่างรวดเร็ว หากตัดล่าช้าเซลล์ตัวอ่อนจะหดตัวทำให้ช่องว่าง blastocoele ที่มีขนาดเล็กเกิดการยุบตัว (collapse) ทำให้ไม่สามารถตัดแบ่งได้เท่ากัน และเมื่อตัดแบ่งพบว่ามีหลุดของ blastomere แต่น้อยกว่าที่พบในการตัดแบ่งตัวอ่อนระยะ morula

ตัวอ่อนระยะ blastocyst ตัดแบ่งครั้งได้ยาก เนื่องจากต้องตัดให้ส่วนของ inner cell mass และส่วนของ trophoblast ออกเป็นสองส่วนเท่ากัน ตัวอ่อนระยะนี้ใช้เวลานานในการลงไปติดที่พื้นของจานตัดแบ่งตัวอ่อน และหากตัดล่าช้าช่องว่าง blastocoele จะมีขนาดเล็กลงเนื่องจาก

การยุบตัว ทำให้ไม่สามารถจำแนกส่วนของ inner cell mass และส่วนของ trophoblast ได้ชัดเจน ทำให้ใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้งเพิ่มขึ้น แต่การตัดแบ่งครั้งตัวอ่อนระยะนี้มีการหลุดของ blastomere น้อยมาก

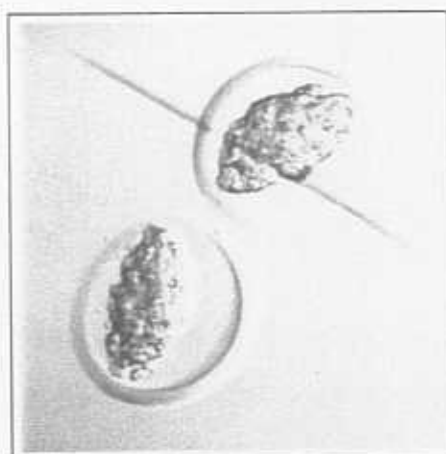
ตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst ไม่ได้ตัดแบ่งครั้งในน้ำยาตัดแบ่งตัวอ่อน เนื่องจากตัวอ่อนไม่ลงไปติดที่พื้นของจานตัดแบ่งตัวอ่อน หรือใช้เวลานานมากในการลงไปติดที่พื้นของจานตัดแบ่งตัวอ่อน จึงใช้น้ำยาเก็บรักษาตัวอ่อนเป็นน้ำยาตัดแบ่ง เมื่อนำตัวอ่อนใส่ลงไปลงในน้ำยาเก็บรักษาตัวอ่อน ตัวอ่อนจะตกลงไปที่พื้นของจานตัดแบ่งตัวอ่อนแต่ไม่ติดแน่น จึงต้องใช้ปลายใบมีดตัดตัวอ่อนกรีดให้เกิดรอยขีดที่พื้นของจานตัดแบ่งตัวอ่อน เพื่อช่วยบังคับไม่ให้ตัวอ่อนกลิ้งขณะตัดแบ่งจึงสามารถตัดแบ่งครั้งตัวอ่อนได้ แต่ก็ยังกังวลการตัดแบ่งครั้งก่อนข้างยาก จึงต้องตัดแบ่งด้วยความระมัดระวังเพื่อให้ได้ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่มีสัดส่วนเท่ากัน การตัดแบ่งครั้งตัวอ่อนระยะนี้มีการหลุดของ blastomere น้อยมากเช่นกัน

ตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst ตัดแบ่งครั้งในน้ำยาตัดแบ่งตัวอ่อน เมื่อใส่ตัวอ่อนลงไปลงในน้ำยาตัดแบ่งตัวอ่อน ตัวอ่อนจะใช้เวลานานมากกว่าตัวอ่อนระยะ blastocyst เล็กน้อย ในการลงไปติดที่พื้นของจานตัดแบ่งตัวอ่อน ตัวอ่อนระยะนี้สามารถตัดแบ่งให้ได้ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่เท่ากันได้ง่าย เนื่องจากมองเห็นส่วน inner cell mass ได้ชัดเจน แม้ว่าจะเกิดการยุบตัวเมื่ออยู่ในน้ำยาตัดแบ่งตัวอ่อน การตัดแบ่งครั้งตัวอ่อนระยะนี้มีการหลุดของ blastomere น้อยมาก ภาพตัวอ่อนหลังจากตัดแบ่งครั้งแสดงดังภาพที่ 3

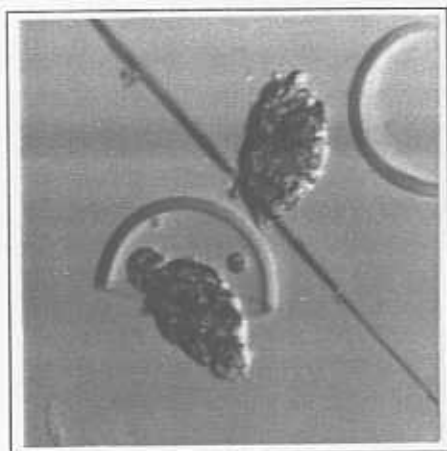
4.2 ระยะเวลาในการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน

4.2.1 ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนต่อระยะเวลาในการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน

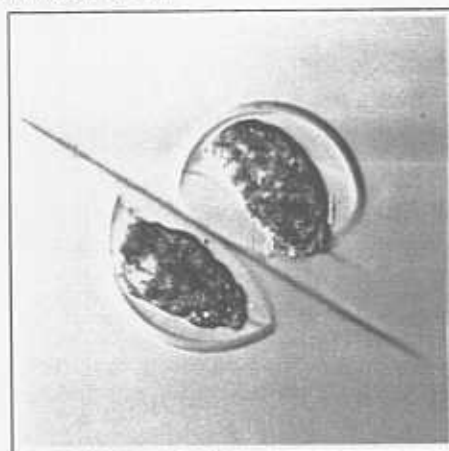
จากผลการทดลองพบว่า ตัวอ่อนระยะ morula และ early blastocyst ใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้งน้อยกว่าตัวอ่อนระยะ blastocyst, expanded blastocyst และ hatched blastocyst อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้งเฉลี่ย 1.26, 1.69, 3.12, 3.38 และ 2.93 นาที ตามลำดับ ตัวอ่อนระยะ morula ใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้ง 0.2 ถึง 5 นาที ตัวอ่อนระยะ early blastocyst ใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้ง 0.75 ถึง 3 นาที ตัวอ่อนระยะ blastocyst ใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้ง 0.2 ถึง 8 นาที ตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst ใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้ง 0.3 ถึง 10 นาที ตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst ใช้เวลาในการตัดแบ่งครั้ง 0.3 ถึง 8 นาที ดังแสดงในภาพที่ 4



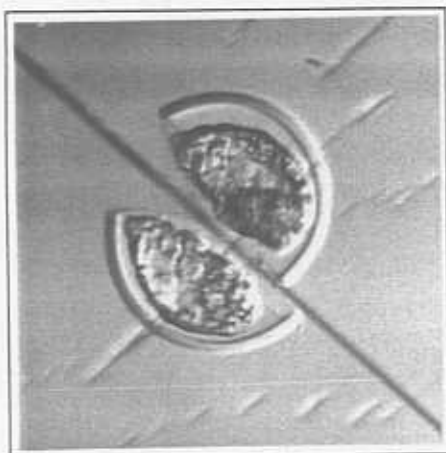
ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ M



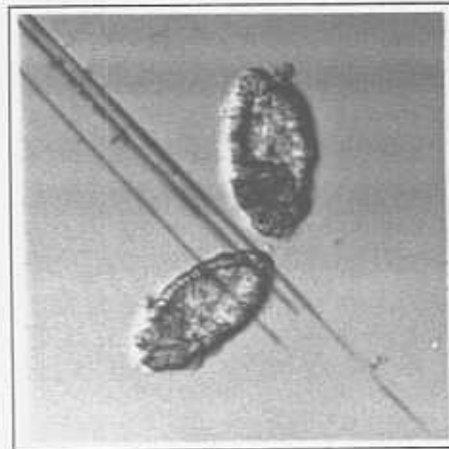
ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ EB



ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ B



ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ ExB

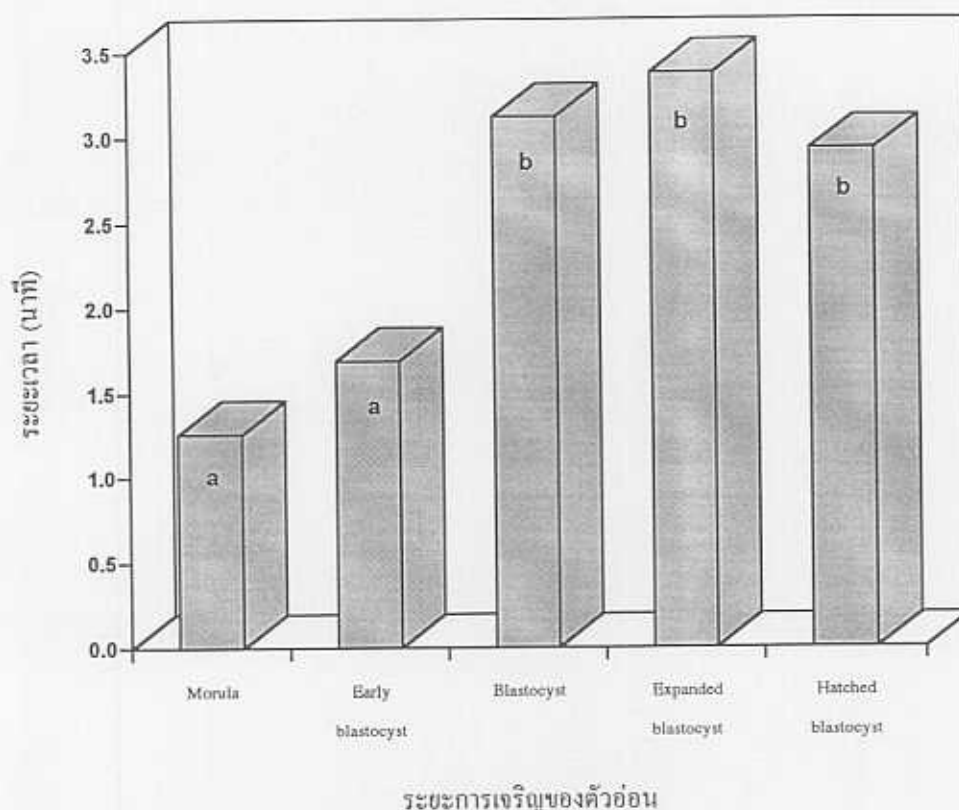


ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ HB

ภาพที่ 3 ภาพถ่ายตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งที่ได้จากการตัดแบ่งครึ่งตัวอ่อนระยะต่างๆ (×140)

M = ระยะ morula; EB = ระยะ early blastocyst; B = ระยะ blastocyst

ExB = ระยะ expanded blastocyst; HB = ระยะ hatched blastocyst



ภาพที่ 4 ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน
ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละกราฟแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

4.2.2 ผลของระยะเวลาดัดแบ่งครั้งตัวอ่อนต่อคุณภาพของตัวอ่อนหลังดัดแบ่งครั้ง หลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

จากผลการดัดแบ่งครั้งตัวอ่อน ได้แบ่งช่วงระยะเวลาในการดัดแบ่งครั้งตัวอ่อนออกเป็นช่วงๆ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 8 เพื่อทดสอบผลของระยะเวลาที่ใช้ดัดแบ่งครั้งตัวอ่อน ต่อคุณภาพของตัวอ่อนดัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

จากการทดสอบผลของระยะเวลาที่ใช้ในการดัดแบ่งครั้งตัวอ่อนต่อคุณภาพของตัวอ่อนดัดแบ่งครั้งหลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนพบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการดัดแบ่งครั้งตัวอ่อนทุกระยะการเจริญไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของตัวอ่อนดัดแบ่งครั้งหลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน ($P > 0.05$) แสดงว่าระยะเวลาที่ใช้ในการดัดแบ่งครั้งตัวอ่อนไม่มีผลต่อความสามารถในการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนดัดแบ่งครั้ง

ตารางที่ 8 ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนต่อระยะเวลาในการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน และคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

ระยะการเจริญ		ช่วงระยะเวลาตัดแบ่งครั้งตัวอ่อน (นาทีก)					รวม (ตัวอ่อน)
		0 - 2	> 2 - 4	> 4 - 6	> 6 - 8	> 8 ขึ้นไป	
Morula	1	38	6	2	-	-	46
	2	(82.61)	(13.04)	(4.35)			
	3	0.03	0.25	0			
Early blastocyst	1	16	5	-	-	-	21
	2	(76.19)	(23.81)				
	3	0.37	0				
Blastocyst	1	12	7	2	4	-	25
	2	(48)	(28)	(8)	(16)		
	3	0.29	0.43	0	0.5		
Expanded blastocyst	1	40	17	14	12	1	84
	2	(47.62)	(20.24)	(16.67)	(14.29)	(1.19)	
	3	1.17	1.06	1.07	1.25	0	
Hatched blastocyst	1	24	13	9	3	-	49
	2	(48.78)	(26.53)	(18.37)	(6.12)		
	3	0.90	1.27	1.22	1.5		

1 แทนจำนวนตัวอ่อน

2 แทนเปอร์เซ็นต์ของตัวอ่อนที่ตัดได้ในช่วงเวลานั้นเปรียบเทียบกับจำนวนตัวอ่อนทั้งหมดในระยะการเจริญเดียวกัน

3 แทนค่าเฉลี่ยของคุณภาพตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

4.3 สัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนหลังจากตัดแบ่งครั้ง และความสัมพันธ์กับคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

4.3.1 สัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนหลังจากตัดแบ่งครั้ง

จากการตัดแบ่งครั้งตัวอ่อนจำนวน 225 ตัว ได้เป็น 450 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง พบว่าตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากการตัดแบ่ง เป็นตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งจากตัวอ่อนระยะ morula, early blastocyst, blastocyst, expanded blastocyst และ hatched blastocyst จำนวน 92, 42, 50, 168 และ 98 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง ตามลำดับ เมื่อประเมินสัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งพบว่า

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งจากตัวอ่อนระยะ morula มีสัดส่วนจำนวนเซลล์อยู่ในระดับ 8, 6, 5, 4 และ 2 จำนวน 1, 3, 84, 3 และ 1 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 1.10, 3.26, 91.30, 3.26 และ 1.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนเท่ากับ 0, 0, 0.06, 0 และ 0 ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst มีสัดส่วนจำนวนเซลล์อยู่ในระดับ 6, 5 และ 4 จำนวน 4, 34 และ 4 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 9.52, 80.95 และ 9.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนเท่ากับ 0.5, 0.26 และ 0.25 ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ blastocyst มีสัดส่วนจำนวนเซลล์อยู่ในระดับ 7, 6, 5, 4 และ 3 จำนวน 2, 4, 38, 4 และ 2 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 4.00, 8.00, 76.00, 8.00 และ 4.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนเท่ากับ 1.0, 0.5, 0.34, 0 และ 0 ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst มีสัดส่วนจำนวนเซลล์อยู่ในระดับ 8, 7, 6, 5, 4, 3 และ 2 จำนวน 1, 4, 14, 130, 14, 4 และ 1 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0.006, 0.02, 8.33, 77.38, 8.33, 0.02 และ 0.006 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนเท่ากับ 2, 1.75, 1.21, 1.2, 0.5, 0.25 และ 0 ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst มีสัดส่วนจำนวนเซลล์อยู่ในระดับ 7, 6, 5, 4 และ 3 จำนวน 2, 4, 86, 4 และ 2 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 2.04, 4.08, 87.75, 4.08 และ 2.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนเท่ากับ 1, 1.25, 1.13, 0.5 และ 0.5 ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ ๑ ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนต่อสัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้อ่อน

ระยะการเจริญ	สัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่							รวม
	8	7	6	5	4	3	2	
Morula	จำนวน ¹ 0	1 (1.1)	-	3 (3.26)	84 (91.30)	3 (3.26)	-	92 (100)
	คุณภาพเฉลี่ย ²	0		0	0.06	0	0	
Early blastocyst	จำนวน	-	-	4 (9.52)	34 (80.95)	4 (9.52)	-	42 (100)
	คุณภาพเฉลี่ย			0.5	0.26	0.25		
Blastocyst	จำนวน	-	2 (4.00)	4 (8.00)	38 (76.00)	4 (8.00)	2 (4.00)	50 (100)
	คุณภาพเฉลี่ย		1.0	0.5	0.34	0	0	
Expanded blastocyst	จำนวน	1 (0.006)	4 (0.02)	14 (8.33)	130 (77.38)	14 (8.33)	4 (0.02)	168 (100)
	คุณภาพเฉลี่ย	2	1.75	1.21	1.2	0.5	0.25	0
Hatched blastocyst	จำนวน	-	2 (2.04)	4 (4.08)	86 (87.75)	4 (4.08)	2 (2.04)	98 (100)
	คุณภาพเฉลี่ย		1.0	1.25	1.13	0.5	0.5	

¹ ตัวเลขในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่มีส่วนจำนวนเซลล์อยู่ในระดับนั้น เปรียบเทียบกับตัวอ่อนในระยะเดียวกัน

² ค่าเฉลี่ยคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่หลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 9 พบว่า ตัวอ่อนระยะ morula และ hatched blastocyst มีแนวโน้มตัดแบ่งครั้งให้มีขนาดเท่ากันได้ดีกว่าระยะ early blastocyst, blastocyst และ expanded blastocyst ดังจะเห็นได้จากการตัดแบ่งตัวอ่อนระยะ morula และ hatched blastocyst ได้ ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่มีสัดส่วนจำนวนเซลล์อยู่ในระดับ 5 ซึ่งเป็นตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่มีขนาดและสัดส่วนของ inner cell mass และ trophoblast เท่ากัน หรือมีขนาดเท่ากับครึ่งหนึ่งของตัวอ่อนปกติ มากกว่าตัวอ่อนระยะ early blastocyst, blastocyst และ expanded blastocyst ดังนี้คือ 91.30, 87.75, 80.95, 76.00 และ 77.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.3.2 ผลของสัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งต่อคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

จากการทดสอบทางสถิติพบว่า สัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ blastocyst และ expanded blastocyst มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนเป็นแบบเส้นตรง (linear; $P < 0.05$) สามารถสร้างสมการทำนายได้ดังนี้

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ blastocyst

$$Y = -0.88 + 0.25X \quad (R^2 = 90.79)$$

โดย Y คือ คุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

X คือ สัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังจากตัดแบ่ง
-0.88 และ 0.25 คือค่าคงที่

รูปแบบความสัมพันธ์แสดงดังภาพที่ 5

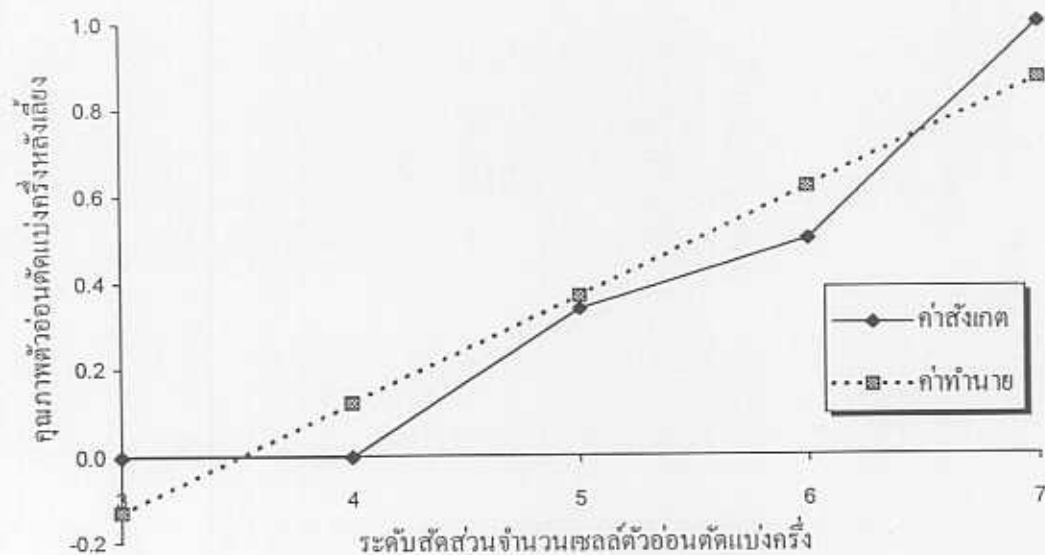
ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst

$$Y = -0.75 + 0.35 X \quad (R^2 = 97.41)$$

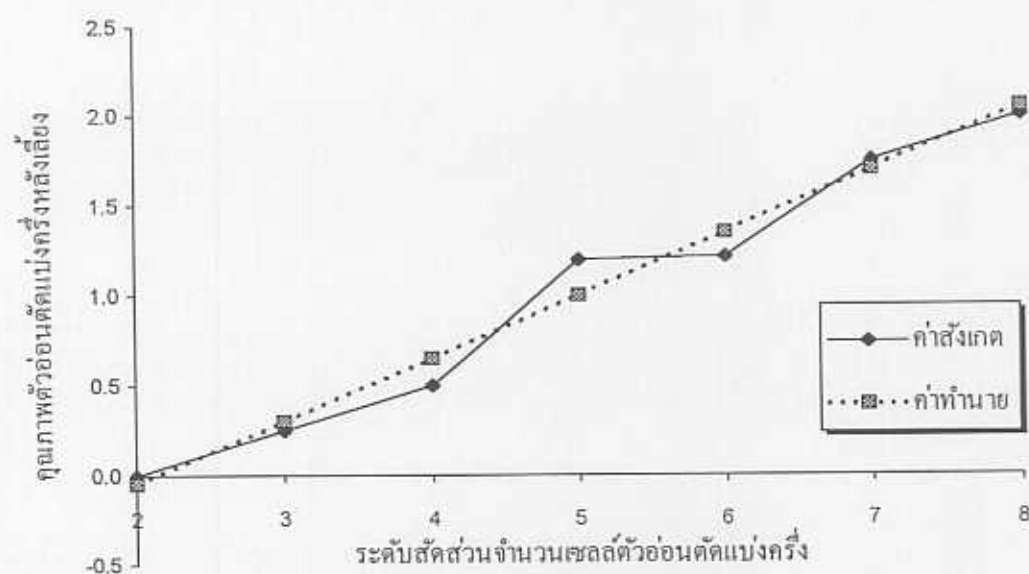
โดย Y คือ คุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

X คือ สัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังจากตัดแบ่ง
-0.75 และ 0.35 คือค่าคงที่

รูปแบบของความสัมพันธ์แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ blastocyst กับคุณภาพตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน



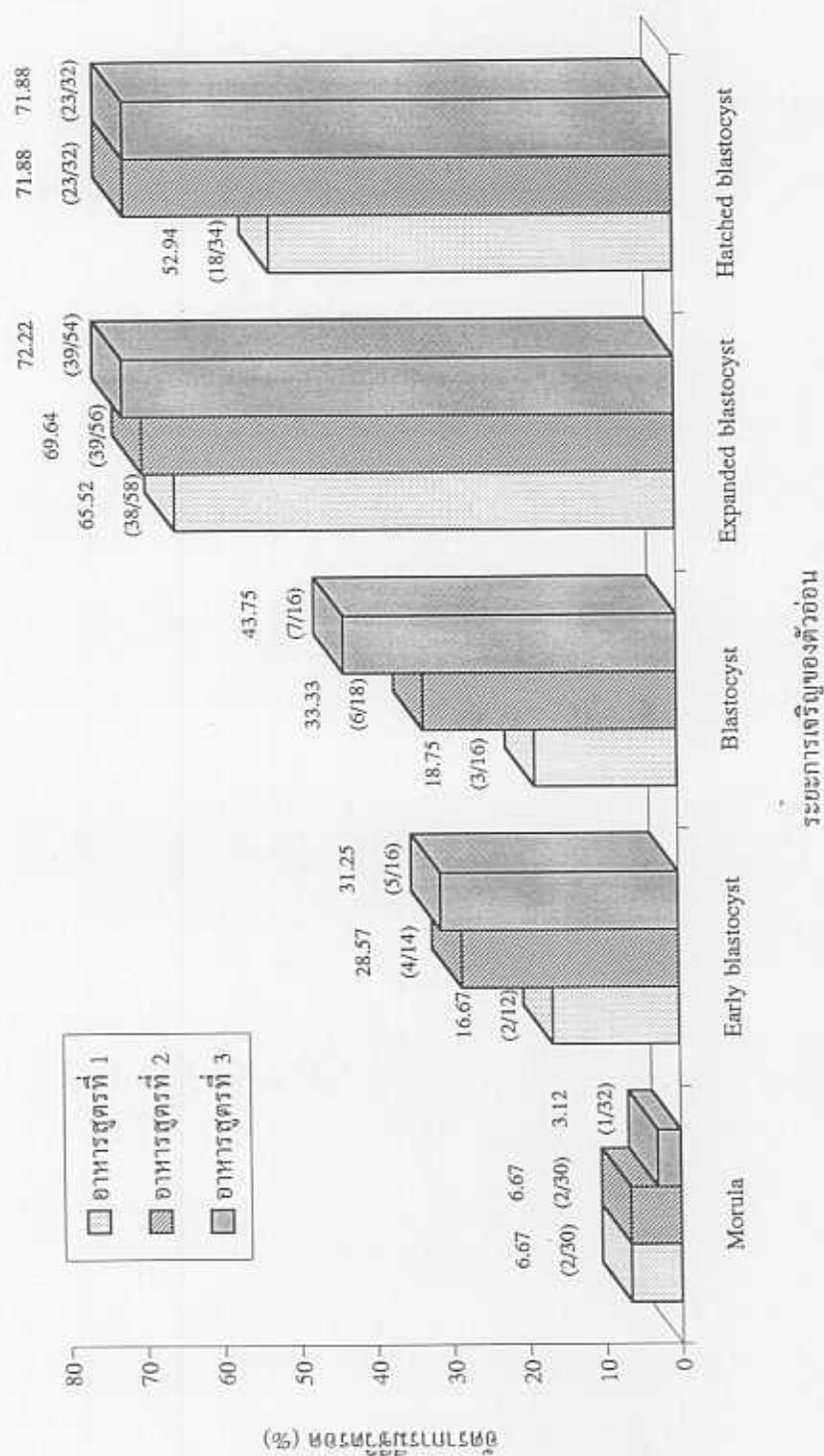
ภาพที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst กับคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

สัดส่วนจำนวนเซลล์ของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula, early blastocyst และ hatched blastocyst ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกับคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่หลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน ($P>0.05$)

5. ผลของการเสริมสาร solcoseryl® ในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน ต่ออัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่หลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

การประเมินคุณภาพตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ภายหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนทั้ง 3 สูตร โดยสูตรอาหารเลี้ยงตัวอ่อนสูตรที่ 1 เป็นน้ำยาเก็บรักษาตัวอ่อน คือ DPBS เสริมด้วยซีรัมจากลูกโค 20 เปอร์เซ็นต์ และยาปฏิชีวนะ สูตรที่ 2 คือน้ำยาเก็บรักษาตัวอ่อนเสริมด้วยสาร solcoseryl® 0.05 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 คือน้ำยาเก็บรักษาตัวอ่อนเสริมด้วยสาร solcoseryl® 0.1 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอัตราการมีชีวิตรอดที่พิจารณาจากการสร้างช่องว่าง blastocoele หรือการพัฒนาถึงระยะ blastocyst ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยตัวอ่อนระยะ morula ตัดแบ่งครั้งที่อัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 6.67, 6.67 และ 5.43 เปอร์เซ็นต์ ระยะ early blastocyst ตัดแบ่งครั้งที่อัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 16.67, 28.57 และ 31.25 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อนระยะ blastocyst ตัดแบ่งครั้งที่อัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 18.75, 33.33 และ 37.50 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst ตัดแบ่งครั้งที่อัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 63.79, 69.64 และ 72.22 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst ตัดแบ่งครั้งที่อัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 52.94, 71.87 และ 71.87 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสูตรอาหารเลี้ยงตัวอ่อนสูตรที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 7

อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อเลี้ยงตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst, blastocyst, expanded blastocyst และ hatched blastocyst ในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่เสริมสาร solcoseryl® มีอัตราการมีชีวิตรอดสูงกว่าเมื่อเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่ไม่ได้เสริมสาร solcoseryl® และตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst, blastocyst และ expanded blastocyst เมื่อเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่เสริมสาร solcoseryl® 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการมีชีวิตรอดสูงกว่าตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนที่เสริมด้วยสาร solcoseryl® 0.05 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 7 ผลของอาหารเลี้ยงตัวอ่อนต่อการการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนแพะตั้งแต่ครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน. ตัวเลขในวงเล็บแสดงสัดส่วนของตัวอ่อนตัวรอดต่อจำนวนตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งทั้งหมดในระยะเวลาเจริญนั้นๆ ที่ได้รับทรัพยากรนั้น

6. ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนที่นำมาตัดแบ่ง ต่อคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งและอัตรา การมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง หลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

6.1 ผลต่อคุณภาพของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

จากการเลี้ยงตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะต่างๆ ในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน และนำมาตรวจสอบคุณภาพพบว่า ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula หลังเลี้ยงไม่มี ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่มียุณภาพอยู่ในระดับ 2 มีตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่มียุณภาพอยู่ในระดับ 1 และ 0 จำนวน 5 และ 87 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 0, 5.43 และ 94.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst มีคุณภาพหลังเลี้ยงอยู่ในระดับ 2, 1 และ 0 จำนวน 1, 10 และ 31 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 2.40, 23.81 และ 73.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ blastocyst มีคุณภาพหลังเลี้ยงอยู่ในระดับ 2, 1 และ 0 จำนวน 1, 15 และ 34 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 2.00, 30.00 และ 68.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst มีคุณภาพหลังเลี้ยงอยู่ในระดับ 2, 1 และ 0 จำนวน 75, 41 และ 52 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 44.64, 24.40 และ 30.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst มีคุณภาพหลังเลี้ยงอยู่ในระดับ 2, 1 และ 0 จำนวน 43, 21 และ 34 ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้ง เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 43.88, 21.43 และ 34.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจากความสามารถในการพัฒนาของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่พัฒนาถึงคุณภาพระดับ 2 พบว่า การเลี้ยงตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst และ hatched blastocyst มีความสามารถในการพัฒนาดีกว่าตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula, early blastocyst และ blastocyst อย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จาก ตัวอ่อนระยะ morula ไม่สามารถพัฒนามีคุณภาพระดับที่ 2 ได้ แสดงว่าตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst, expanded blastocyst เมื่อตัดแบ่งครั้งและเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน มีความสามารถในการพัฒนาดีกว่าตัวอ่อนระยะ blastocyst, early blastocyst และ morula ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 10 ภาพคุณภาพตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนแสดงในภาพที่ 8

ตารางที่ 10 ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนต่อคุณภาพของตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งหลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

ระยะการเจริญของตัวอ่อน ของตัวอ่อนก่อนคัดแบ่งครั้ง	คุณภาพหลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน		
	ระดับ 2	ระดับ 1	ระดับ 0
morula ¹	0 (0) ³	5 (5.43)	87 (94.57)
early blastocyst ²	1 (2.40)	10 (23.81)	31 (73.81)
blastocyst	1 (2.00)	15 (30.00)	34 (68.00)
expanded blastocyst	75 (44.64)	41 (24.40)	52 (30.95)
hatched blastocyst	43 (43.88)	21 (21.43)	34 (34.69)

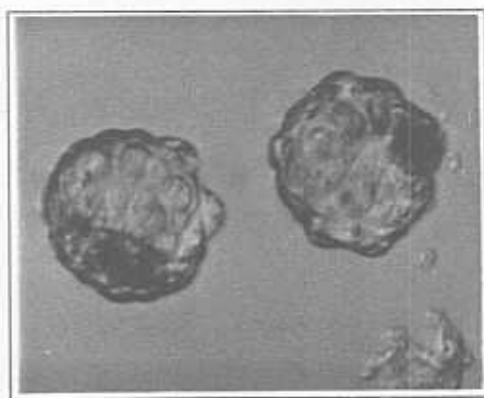
¹ ตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula ตรวจสอบคุณภาพชั่วโมงที่ 24 หลังเลี้ยง

² ตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst ถึง hatched blastocyst ตรวจสอบคุณภาพชั่วโมงที่ 3 หลังเลี้ยง

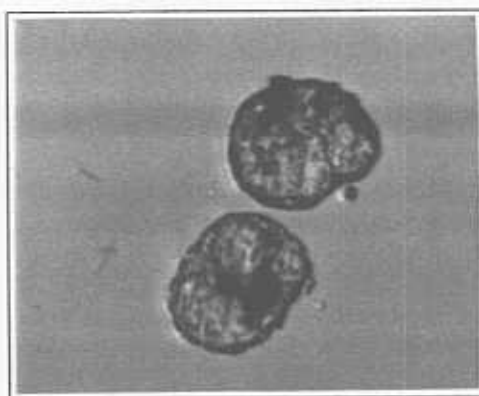
³ ตัวเลขในวงเล็บแสดงเปอร์เซ็นต์ระดับคุณภาพของตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งหลังเลี้ยงเปรียบเทียบกับตัวอ่อนในระยะเดียวกัน

6.2 ผลต่ออัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งหลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

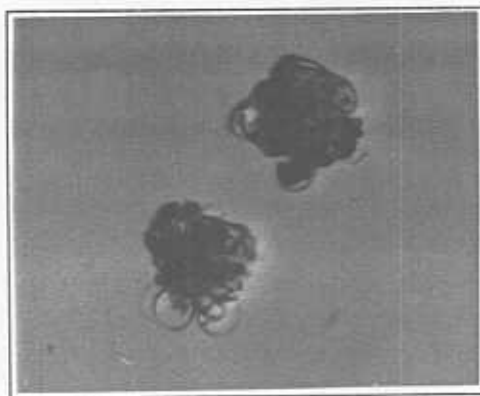
เนื่องจากสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงตัวอ่อนไม่มีผลต่อการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะการเจริญเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ 7 จึงนำตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะการเจริญเดียวกันมารวมเป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อใช้ประเมินผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนที่นำมาคัดแบ่งครั้งต่อการพัฒนาของตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งหลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนพบว่า จำนวนตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula, early blastocyst, blastocyst, expanded blastocyst และ hatched blastocyst ที่นำมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนมีจำนวน 92, 42, 50, 168 และ 98 ตัวอ่อนคัดแบ่งครั้ง ตามลำดับ โดยมีตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งที่มีความสามารถในการมีชีวิตรอดจำนวน 5, 11, 16, 116 และ 64 ตัวอ่อนคัดแบ่งครั้ง ตามลำดับ โดยตัวอ่อนคัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst และระยะ expanded blastocyst มีอัตราการมีชีวิตรอดสูงกว่า



ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งหลังเลี้ยงที่มีคุณภาพระดับ 2



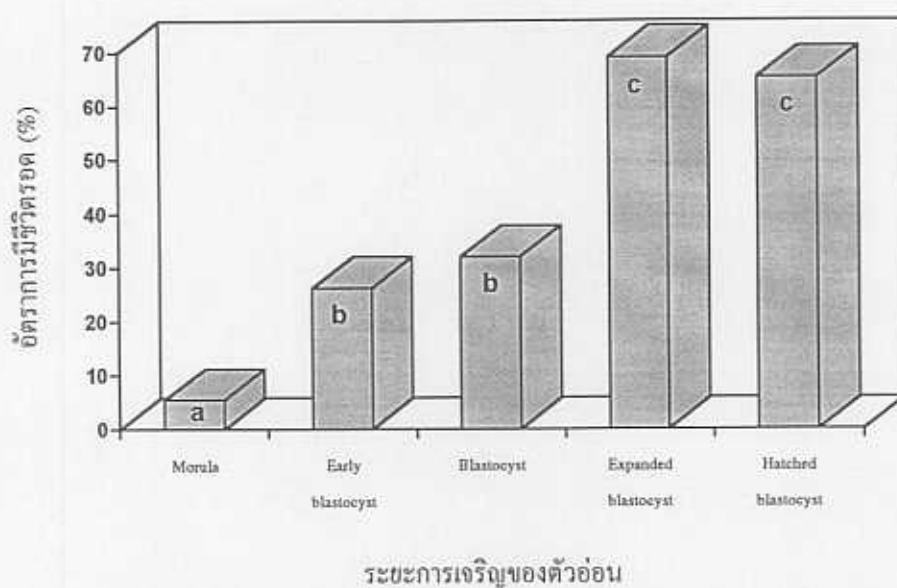
ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งหลังเลี้ยงที่มีคุณภาพระดับ 1



ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งหลังเลี้ยงที่มีคุณภาพระดับ 0

ภาพที่ 8 ภาพถ่ายคุณภาพระดับต่างๆ ของตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งหลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน
(x140)

ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ blastocyst, early blastocyst และ morula อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คืออัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 65.31, 69.05, 32.00, 26.19 และ 5.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst และ blastocyst มีอัตราการมีชีวิตรอดสูงกว่าตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คืออัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 32.00, 26.19 และ 5.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 9

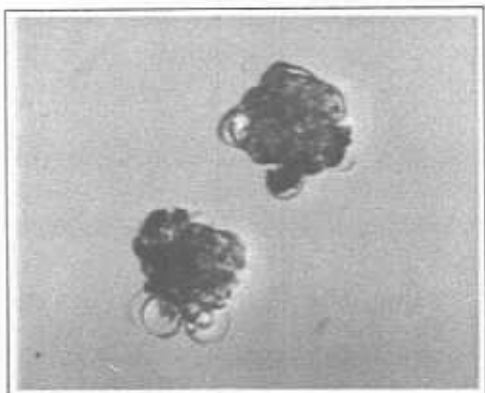


ภาพที่ 9 ผลของระยะการเจริญของตัวอ่อนต่ออัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน
ตัวอักษรในแท่งกราฟที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

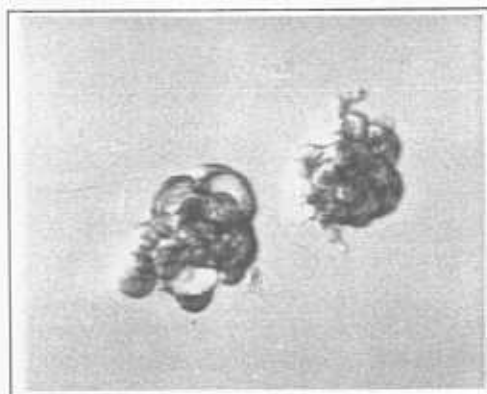
ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula เมื่อเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนนาน 3 ชั่วโมงไม่พบการพัฒนาของตัวอ่อนที่ชัดเจน นอกจากตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่มีการเกาะกลุ่มของเซลล์มากขึ้น และเซลล์ตัวอ่อนเริ่มมีการเกิดถุงน้ำ (vesicle) เล็กน้อย แต่เมื่อเลี้ยงต่อไปจนถึง 24 ชั่วโมงพบว่า ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula ส่วนใหญ่ไม่มีการพัฒนาถึงระยะ blastocyst อีกครั้ง และเซลล์ตัวอ่อนเกิดเป็นถุงน้ำอย่างเห็นได้ชัด ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่สี่สิบหรือ เซลล์ของตัวอ่อนมีการหลุดกระจาย แสดงให้เห็นว่าไม่มีความสามารถในการมีชีวิตรอด ลักษณะเหล่านี้พบในการเลี้ยงตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst และ blastocyst เช่นเดียวกัน แต่พบน้อยกว่าตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula แสดงว่าตัวอ่อน และระยะ hatched blastocyst และ expanded blastocyst เหมาะที่จะนำมาใช้ตัดแบ่งครั้งมากกว่า ตัวอ่อนระยะ blastocyst, early blastocyst และ morula และตัวอ่อนระยะ blastocyst และ early blastocyst เหมาะที่จะนำมาใช้ตัดแบ่งครั้งมากกว่าตัวอ่อนระยะ morula ลักษณะการพัฒนาของ ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะต่างๆ หลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนแสดงในภาพที่ 10

7. ผลของคุณภาพของตัวอ่อนก่อนตัดแบ่งครั้งที่อัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ หลังเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

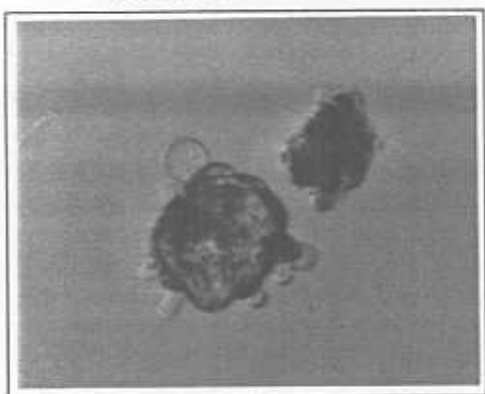
ผลการเลี้ยงตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากการตัดแบ่งตัวอ่อนคุณภาพดี และดีเยี่ยม ในอาหารเลี้ยงตัวอ่อนพบว่า คุณภาพของตัวอ่อนก่อนตัดแบ่งครั้งที่ในระยะการเจริญเดียวกันไม่มีผลต่ออัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อน ($P>0.05$) เมื่อเลี้ยงตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ morula คุณภาพระดับดีเยี่ยม และดี มีอัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 0 และ 8.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ early blastocyst คุณภาพระดับดีเยี่ยม และดี มีอัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 13.64 และ 40.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ blastocyst คุณภาพระดับดีเยี่ยม และดี มีอัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 35.29 และ 25.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ expanded blastocyst คุณภาพระดับดีเยี่ยม และดี มีอัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 70.97 และ 63.64 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งที่ได้จากตัวอ่อนระยะ hatched blastocyst คุณภาพระดับดีเยี่ยม และดี มีอัตราการมีชีวิตรอดเท่ากับ 68.33 และ 60.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 11



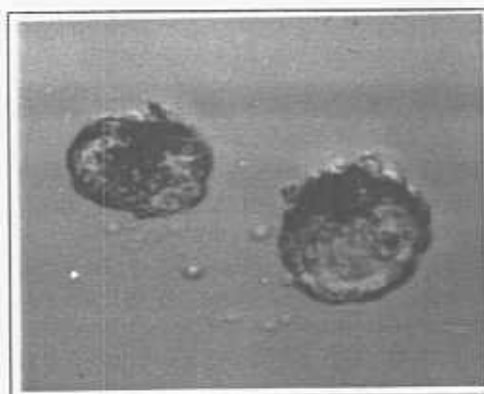
ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ
morula เลี้ยงนาน 3 ชั่วโมง



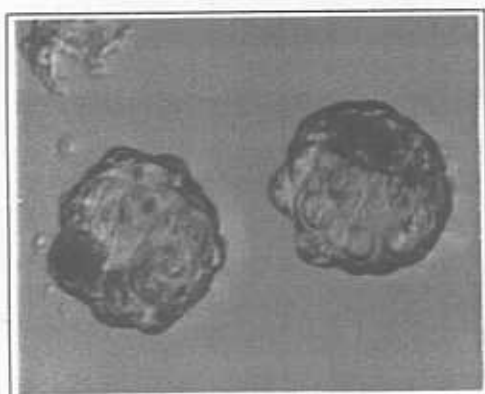
ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ
morula เลี้ยงนาน 24 ชั่วโมง



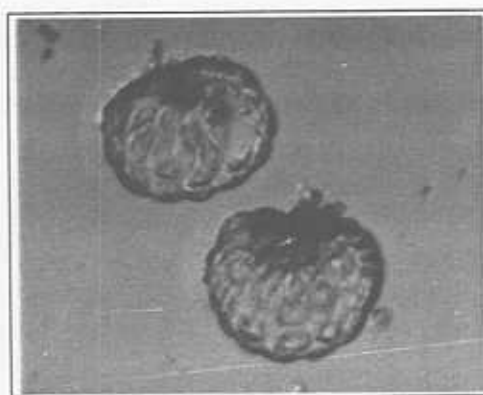
ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ
early blastocyst เลี้ยงนาน 3 ชั่วโมง



ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ
blastocyst เลี้ยงนาน 3 ชั่วโมง



ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ
expanded blastocyst เลี้ยงนาน 3 ชั่วโมง



ตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งจากตัวอ่อนระยะ
hatched blastocyst เลี้ยงนาน 3 ชั่วโมง

ภาพที่ 10 ภาพตัวอ่อนตัดแบ่งครึ่งที่ได้จากตัวอ่อนระยะต่างๆ หลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน
(x140)

ตารางที่ 11 ผลของคุณภาพของตัวอ่อนก่อนตัดแบ่งครั้งต่ออัตราการมีชีวิตรอดของตัวอ่อนตัดแบ่งครั้งหลังจากเลี้ยงในอาหารเลี้ยงตัวอ่อน

ระยะการเจริญ ของตัวอ่อน	คุณภาพของ ตัวอ่อนก่อนตัดแบ่ง	จำนวนตัวอ่อน ตัดแบ่งครั้ง	จำนวน มีชีวิตรอด	อัตราการมี ชีวิตรอด (%)
morula	ดีเยี่ยม	30	1	0
	ดี	62	5	8.06
early blastocyst	ดีเยี่ยม	22	3	13.64
	ดี	20	8	40.00
blastocyst	ดีเยี่ยม	34	12	35.29
	ดี	16	4	25.00
expanded blastocyst	ดีเยี่ยม	124	88	70.97
	ดี	44	28	63.64
hatched blastocyst	ดีเยี่ยม	60	41	68.33
	ดี	38	23	60.53

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันของตัวอ่อนระยะเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)