

รายการอ้างอิง

- Alam, M.G.S. and Dobson, H. 1987. Pituitary responses to a challenge test of GnRH and oestradiol benzoate in postpartum and regularly cyclic dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 14 : 1-9.
- Archibald, L.T., Tran, T.R., Massey, R. and Klapstein, E. 1992. Conception rates in dairy cows after timed-insemination and simultaneous treatment with gonadotropin-releasing hormone and/or prostaglandin $F_{2\alpha}$. *Theriogenology* 37:723-731.
- Arechiga, C.F., Staples, C.R., McDowell, L.R. and Hansen, P.J. 1998. Effect of timed insemination and supplement beta-carotene on reproduction and milk yield of dairy cows under heat stress. *J. Dairy Sci.* 81:390-402.
- Armstrong, D.V. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.* 77:2044-2050.
- Badinga, L., Thatcher, W.W., Diaz, T., Drost, M. and Wolfenson, D. 1993. Effect of environmental heat-stress on follicular development and steroidogenesis in lactating Holstein cows. *Theriogenology* 39:797-810.
- Bergfelt, D.R., Lightfoot, K.C. and Adams, G.P. 1994. Ovarian synchronization following ultrasound-guided transvaginal follicle ablation in heifers. *Theriogenology* 42:895-907.
- Bo, G.A., Adams, G.P., Pierson, R.A., Tribulo, H.E., Caccia, M. and Mapletoft, R.J. 1994. Follicular wave dynamics after estradiol- 17β treatment of heifers with or without a progestagen implant. *Theriogenology* 41:1555-1569.
- Bo, G.A., Adams, G.P., Caccia, M., Martinez, M., Pierson, R.A. and Mapletoft, R.J. 1995. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestagen and estradiol in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 39:193-204.
- Burke, C.R., Boland, M.P. and Macmillan, K.L. 1999. Ovarian responses to progesterone and oestradiol benzoate administered intravaginally during dioestrus in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 55:23-33.

- Chantarapruteep, P. and Humbert, J.M. 1994. Reproductive disorder control and herd health monitoring programme for improvement of dairy production in Thailand. International Atomic Energy Agency. 107-117.
- Curran, S., Pierson, R.A. and Ginther, O.J. 1986. Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 10 through 20. *JAVMA* 189 : 1289-1294.
- David, J.S.E., Bishop, M.W.H. and Cembrowicz, H.J. 1971. Reproductive expectancy and infertility in cattle. *Vet. Rec.* 89 :181-185.
- De La Sota, R.L., Burke, J.M., Risco, C.A., Moreira, F., DeLorenzo, M.A. and Thatcher, W.W. 1998. Evaluation of timed insemination during summer heat stress in lactating dairy cattle. *Theriogenology* 49:761-770.
- Esslemont, R.J. and Ellis, P.R. 1974. Components of a herd calving interval. *Vet. Rec.* 319-320.
- Fike, K.E., Day, M.L., Inskeep, E.K., Kinder, J.E., Lewis, P.E., Short, R.E. and Hafs, H.D. 1997. Estrus and luteal function in suckled beef cows that were anestrus when treated with an intravaginal device containing progesterone with or without a subsequent injection of estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.* 75:2009-2015.
- Folman, Y., Kaim, M., Herz, Z. and Rosenberg, M. 1984. Reproductive management of dairy cattle based on synchronization of estrous cycles. *J. Dairy Sci.* 67:153-160.
- Galloway, D.B., Brightling, P., Malmø, J., Anderson, G.A., Larcombe, M.T. and Wright, P.J. 1987. A clinical trial using a regimen which includes a norgestomet implant and norgestomet plus oestradiol valerate injection as a treatment for anoestrus in dairy cows. *Aust. Vet. J.* 64:187-189.
- Ginther, O.J., Kastelic, J.P. and Knopf, L. 1989. Composition and characteristics of follicular waves during the bovine estrous cycle. *Anim. Reprod. Sci.* 20:187-200.
- Hanlon, D.W., Williamson, N.B., Wichtel, J.J., Steffert, I.J., Craigie, A.L. and Pfeiffer, D.U. 1996. The effect of estradiol benzoate administration on estrous response and synchronized pregnancy rate in dairy heifers after treatment with exogenous progesterone. *Theriogenology* 45:775-785.

- Hanlon, D.W., Williamson, N.B., Wichtel, J.J., Steffert, I.J., Craigie, A.L. and Pfeiffer, D.U. 1997. Ovulatory responses and plasma luteinizing hormone concentrations in dairy heifers after treatment with exogenous progesterone and estradiol benzoate. *Theriogenology* 47:963-975.
- Hansen, P.J. and Arechiga, C.F. 1999. Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow. *J. Anim. Sci.* 77:36-50.
- Humbert, J.M., Chantaraprateep, P., Singhajan, S., Sekasiddhi, P., Songsasen, P., Lohachit, C., Chabeuf, N., Suparattanawong, S. and Planchenault, D. 1990. Control of reproductive disorder and monitoring of herd health programme for improvement of dairy production in Thailand .1. Survey of data base of dairy farming at Ratchaburi and Nakhon Pathom. *Thai J. Hlth Resch.* 4(1):11-32.
- Humblot, P., Camous, S., Martal, T., Charlery, J., Teanguyot, N., Thibier, M. and Sasser, G. 1988. Diagnosis of pregnancy by radioimmunoassay of pregnancy-specific protein in the plasma of dairy cows. *Theriogenology* 30 : 257-267.
- Kastelic, J.P., Knopf, L. and Ginther, O.J. 1990a. Effect of day of prostaglandin $F_{2\alpha}$ treatment on selection and development of the ovulatory follicle in heifers. *Anim. Reprod. Sci.* 23:169-180.
- Kastelic, J.P., Ko, J.C.H. and Ginther, O.J. 1990b. Suppression of dominant and subordinate ovarian follicles by a proteinaceous fraction of follicular fluid in heifers. *Theriogenology* 34:499-509.
- Kinder, J.E., Kojima, F.N., Bergfeld, E.G.M., Wehrman, M.E. and Fike, K.E. 1996. Progesterin and estrogen regulation of pulsatile LH release and development of persistent ovarian follicles in cattle. *J. Anim. Sci.* 74:1424-1440.
- Ko, J.C.H., Kaselic, J.P., Del Campo, M.R. and Ginther, O.J. 1991. Effect of a dominant follicle on ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers. *J. Reprod. Fertil.* 91:511-519.

- Lammoglia, M.A., Short, R.E., Bellows, S.E., Bellows, R.A., MacNeil, M.D. and Hafs, H.D. 1998. Induced and synchronized estrus in cattle: Dose titration of estradiol benzoate in peripubertal heifers and postpartum cows after treatment with an intravaginal progesterone-releasing insert and prostaglandin $F_{2\alpha}$. *J. Anim. Sci.* 76:1662-1670.
- Lemester, J.W., Yelich, J.V., Kempfer, J.R. and Schrick, F.N. 1999. Ovulation and estrus characteristics in crossbred Brahman heifers treated with an intravaginal progesterone-releasing insert in combination with prostaglandin $F_{2\alpha}$ and estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.* 77:1860-1868.
- Lucy, M.C., Stevenson, J.S. and Call, E.P. 1986. Controlling first service and calving interval by prostaglandin $F_{2\alpha}$, gonadotropin-releasing hormone and timed insemination. *J. Dairy Sci.* 69:2186.
- Macmillan, K.L. and Peterson, A.J. 1993. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for oestrous synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anoestrus. *Anim. Reprod. Sci.* 33:1-25.
- Mihm, M., Baguisi, A., Boland, M.P. and Roche, J.F. 1994. Association between the duration of dominance of the ovulatory follicle and pregnancy rate in beef heifers. *J. Reprod. Fertil.* 102:123.
- Nanda, A.S., Ward, W.R. and Dobson, H. 1988. Effect of endogenous and exogenous progesterone on the oestradiol-induced LH surge in dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 84:367-371.
- Nebel, R.L. and Jobst, S.M. 1998. Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review. *J. Dairy Sci.* 81:1169-1174.
- Odde, K.G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. Anim. Sci.* 68:817-830.
- Pursley, J.R., Kosorok, M.R. and Wiltbank, M.C. 1997. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.* 80:301-306.
- Robinson, N.A., Leslie, K.E. and Walton, J.S. 1989. Effect of treatment with progesterone on pregnancy rate and plasma concentrations of progesterone in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 72:202-207.

- Rocha, A., Randel, R.D., Broussard, J.R., Lim, J.M., Roussel, J.D., Godke, R.A. and Hansel, W. 1998. High environmental temperature and humidity decrease oocyte quality in *Bos taurus* but not in *Bos indicus* cows. *Theriogenology* 49:657-665.
- Roche, J.F., Ireland, J. and Mawhinney, S. 1981. Control and induction of ovulation in cattle. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 30:211-222.
- Rodtian, P., King, G., Subrod, S. and Pongpiachan, P. 1996. Oestrous behavior of Holstein cows during cooler and hotter tropical seasons. *Anim. Reprod. Sci.* 45:47-58.
- Ryan, D.P., Richard, J.F., Kopel, E. and Godke, R.A. 1993. Comparing early embryo mortality in dairy cows during hot and cool seasons of the year. *Theriogenology* 39:719-737.
- Savio, J.D., Thatcher, W.W., Morris, G.R., Entwistle, K., Drost, M. and Mattiacci, M.R. 1993. Effects of induction of low plasma progesterone concentrations with a progesterone-releasing intravaginal device on follicular turnover and fertility in cattle. *J. Reprod. Fertil.* 98:77-84.
- Short, R.E. Howland, B.E., Randel, R.D., Christensen, D.S. and Bellows, R.A. 1973. Induced LH release in spayed cows. *J. Anim. Sci.* 37:551-557.
- Stevenson, J.S., Lucy, M.C. and Call, E.P. 1987. Failure of timed inseminations and associated luteal function in dairy cattle after two injections of prostaglandin $F_{2\alpha}$. *Theriogenology* 28:937-946.
- Taylor, C., Rajamahendran, R. and Walton, J.S. 1993. Ovarian follicular dynamics and plasma luteinizing hormone concentrations in norgestomet-treated heifers. *Anim. Reprod. Sci.* 32:173-184.
- Twagiramungu, H., Guilbault, L.A., Proulx, J.G. and Dufour, J. 1994. Influence of corpus luteum and induced ovulation on ovarian follicular dynamics in postpartum cyclic cows treated with buserelin and cloprostenol. *J. Anim. Sci.* 42:1796-1805.
- Wolfenson, D., Roth, Z. and Meidan, R. 2000. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. *Anim. Reprod. Sci.* 60: 535-547.

ภาคผนวก

การประมาณค่าทางการสืบพันธุ์และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษานี้พบว่า การเหนี่ยวนำการเจริญของฟอลลิเคิลและการตกไข่โดยใช้ฮอร์โมน และกำหนดเวลาโดยไม่ต้องสังเกตอาการเป็นสัปดาห์จะช่วยให้แม่โคมีอัตราการผสมติดสูงขึ้นและทำให้มีประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์เพิ่มสูงขึ้นด้วย แต่การใช้ฮอร์โมนเพื่อช่วยเพิ่มสมรรถภาพการสืบพันธุ์จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ส่วนการผสมเทียมแม่โคตามการจัดการปกติของฝูงจะเสียค่าใช้จ่ายเฉพาะค่าอุปกรณ์และค่าน้ำเชื้อที่ใช้ผสม และค่าตรวจการเป็นสัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผสมเทียมของแม่โคกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

	กลุ่มควบคุม (ผสมเทียมตามการจัดการปกติของฝูง)	กลุ่มทดลอง (ผสมเทียมแบบกำหนดเวลา)
ค่าฮอร์โมน (บาท/ตัว)	-	484
ค่าอุปกรณ์และน้ำเชื้อ (บาท/ตัว)	250	250
ค่าตรวจการเป็นสัปดาห์ (บาท/ตัว)	10	-
รวมค่าใช้จ่ายในการผสมเทียม (บาท/ตัว)	260	734
จำนวนโคที่ผสม (ตัว)	132	103
ค่าใช้จ่ายในการผสมทั้งหมด (บาท)	34,320	75,602
จำนวนโคที่ตั้งท้อง (ตัว)	24	30
ค่าใช้จ่ายในการผสมต่อการตั้งท้อง (บาท/ตัว)	1,430	2,520

เมื่อคิดค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผสมแม่โคทั้งหมดต่อจำนวนแม่โคที่ตั้งท้องพบว่าแม่โคที่จัดการผสมตามปกติของฝูงแล้วตั้งท้อง(24/132) จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์เท่ากับ 1430 บาทต่อตัว ส่วนแม่โคที่ผสมแบบกำหนดเวลาแล้วตั้งท้อง(30/103)จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์เท่ากับ 2520 บาทต่อตัว ซึ่งสูงกว่าการจัดการตามปกติมาก แต่เนื่องจากการผสมแบบกำหนดเวลาทำให้แม่โคมีอัตราการผสมติดสูงขึ้นทำให้ประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ของแม่โคเพิ่มขึ้นและจะทำให้ค่าใช้จ่ายของฟาร์มลดลงได้

ตารางที่ 9 แสดงการประมาณค่าทางการสืบพันธุ์ของฝูงแม่โค (ฝูงละ 100 ตัว) ซึ่งมีอัตราการผสมติดเฉลี่ยของฝูงเท่ากับ 18.18 %(กลุ่มควบคุม) และ 29.13 %(กลุ่มทดลอง)

กลุ่มควบคุม				กลุ่มทดลอง			
ครั้งที่ผสม	จำนวนโคที่ผสม(ตัว)	จำนวนโคที่ท้อง(ตัว)	จำนวนโคที่ต้องผสมใหม่(ตัว)	ครั้งที่ผสม	จำนวนโคที่ผสม(ตัว)	จำนวนโคที่ท้อง(ตัว)	จำนวนโคที่ต้องผสมใหม่(ตัว)
1	100.00	18.18	81.82	1	100.00	29.13	70.87
2	81.82	14.87	66.95	2	70.87	20.64	50.23
3	66.95	12.17	54.77	3	50.23	14.63	35.59
4	54.77	9.96	44.82	4	35.59	10.37	25.23
5	44.82	8.15	36.67	5	25.23	7.35	17.88
6	36.67	6.67	30.00	6	17.88	5.21	12.67
7	30.00	5.45	24.55	7	12.67	3.69	8.98
8	24.55	4.46	20.09	8	8.98	2.62	6.36
9	20.09	3.65	16.43	9	6.36	1.85	4.51
10	16.43	2.99	13.45	10	4.51	1.31	3.20
11	13.45	2.44	11.00	11	3.20	0.93	2.27
12	11.00	2.00	9.00	12	2.27	0.66	1.61
13	9.00	1.64	7.37	13	1.61	0.47	1.14
14	7.37	1.34	6.03	14	1.14	0.33	0.81
15	6.03	1.10	4.93	รวม	340.52		
16	4.93	0.90	4.03				
17	4.03	0.73	3.30				
18	3.30	0.60	2.70				
19	2.70	0.49	2.21				
20	2.21	0.40	1.81				
21	1.81	0.33	1.48				
22	1.48	0.27	1.21				
23	1.21	0.22	0.99				
รวม	544.61						

จากตารางที่ 9 แสดงการประมาณค่าสมรรถภาพการสืบพันธุ์ (Expected reproductive performance) ของแม่โคถ้ามีอัตราการผสมติดเฉลี่ยของฝูงเท่ากับ 18.18 % (กลุ่มควบคุม) และ 29.13 % (กลุ่มทดลอง) จะเห็นว่าแม่โคนมที่ผสมตามการจัดการปกติ(กลุ่มควบคุม)มีจำนวนโคที่ต้องผสมมากกว่า 3 ครั้ง สูง(54.77 %) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Chantaraprateep และ Humbert (1994) ที่พบว่าแม่โคนมในพื้นที่จังหวัดนครปฐมและราชบุรีมีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำและ

มีจำนวนแม่โคที่มีระยะผสมติดนานมากกว่า 110 วันหลังคลอดลูกสูงถึง 48.4 % ส่วนแม่โคที่มีการผสมแบบกำหนดเวลา(กลุ่มทดลอง)มีจำนวนแม่โคที่ต้องผสมมากกว่า 3 ครั้งต่ำกว่า(35.59 %)

จากตารางที่ 9 เมื่อคำนวณแล้วจะพบว่าแม่โคกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งการผสมต่อการตั้งท้องทั้งหมดเท่ากับ 5.45 ครั้งต่อตัว ส่วนแม่โคกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนการผสมต่อการตั้งท้องทั้งหมดเท่ากับ 3.41 ครั้งต่อตัว ซึ่งค่าจำนวนครั้งการผสมต่อการตั้งท้องที่คำนวณได้นำไปคำนวณช่วงระยะตกไข่ ดังแสดงในตารางที่ 10 จะเห็นว่าช่วงระยะตกไข่ในกลุ่มควบคุมจะยาวนานกว่ากลุ่มทดลอง ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูในช่วงที่ไม่ให้ผลผลิตมากกว่า

ตารางที่ 10 แสดงการคำนวณช่วงระยะตกไข่ของแม่โคกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง(ดัดแปลงจาก David *et al.*,1971)

	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ค่าเฉลี่ยระยะตั้งท้อง(วัน)	280	280
ค่าเฉลี่ยระยะหลังจากคลอดลูกจนผสมครั้งแรก(วัน)	70	70
ค่าเฉลี่ยเวลาที่ต้องใช้ผสมใหม่จนผสมติด** (วัน)	94(4.45*21)	51(2.41*21)
ค่าเฉลี่ยระยะตกไข่ที่คำนวณได้(วัน)	444	401

**ค่าเฉลี่ยเวลาที่ต้องใช้ผสมใหม่จนผสมติด=(1 - จำนวนครั้งการผสมต่อการตั้งท้อง) * วงรอบการเป็นสัด(21วัน)

เนื่องจากถ้าต้องการให้แม่โคมีประสิทธิภาพในการให้ผลผลิตสูงที่สุด จะต้องทำให้แม่โคคลอดลูกปีละ 1 ตัวหรือมีระยะตกไข่นาน 365 วัน ทำให้สามารถให้ผลผลิตน้ำนมได้นาน 305 วัน และหยุดพักรีดนมเพียง 60 วัน แต่จากการคำนวณพบว่าแม่โคในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีระยะตกไข่นาน 444 และ 401 วันตามลำดับ ทำให้มีระยะหยุดรีดนมเพิ่มขึ้นเป็น 139 และ 96 วันตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าแม่โคในกลุ่มควบคุมต้องเสียค่าเลี้ยงดูในช่วงที่ไม่ให้ผลผลิตยาวนานกว่ากลุ่มทดลอง 43 วัน ถ้าคิดค่าใช้จ่ายวันละ 50 บาท แม่โคกลุ่มควบคุมจะต้องเสียค่าเลี้ยงดูเพิ่มขึ้น 2150 บาทต่อตัว

ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบการคำนวณค่าใช้จ่ายระหว่างแม่โคกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มทดลอง (T)	กลุ่มควบคุม (C)	ผลต่าง (T-C)
อัตราการผสมติด(%)	29.13	18.18	+10.95
ค่าการผสม/การตั้งท้อง(บาท/ตัว)	2520.00	1430.00	+1090.00
จำนวนครั้งการผสม/การตั้งท้องเฉลี่ย(ครั้ง/ตัว)	3.41	5.45	-2.04
ระยะตกูก(วัน)	401	444	-43
ระยะรีดนม(วัน)	305	305	0
ระยะพักรีดนม(วัน)	96	139	-43
ค่าเลี้ยงดูในช่วงพักรีดนมวันละ 50 บาท(บาท/ตัว)	4800.00	6950.00	-2150.00

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่าการใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์เพิ่มขึ้น 1090 บาท/ตัว แต่เมื่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์เพิ่มขึ้นจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูแม่โคในช่วงที่ไม่ให้ผลผลิตลดลง 2150 บาท/ตัว ซึ่งมากกว่าค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้แม่โคกลุ่มทดลองสามารถที่จะให้ผลผลิตในครั้งต่อไปได้เร็วกว่าและมากกว่ากลุ่มควบคุมด้วย(คือสามารถรีดนมได้ก่อน 43 วัน)

ฉะนั้นอาจสรุปได้ว่าการใช้ฮอร์โมนเพื่อเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยการเหนี่ยวนำการเจริญของฟอลลิเคิลและการตกไข่ แล้วกำหนดเวลาการผสมเทียมโดยไม่สังเกตอาการเป็นสัดเพื่อลดความผิดพลาดของการสังเกตอาการเป็นสัดในฝูงโคนม สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของฝูงโคนมได้และมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์



ชื่อ-สกุล	นายศิริวัฒน์ ทรวอดทอง
วันเดือนปีเกิด	18 พฤศจิกายน 2511
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชาสูติศาสตร์และสูติเวชวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประวัติการศึกษา	ปี พ.ศ. 2536 จบการศึกษาสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต(เกียรตินิยม) คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประวัติการทำงาน	ปี พ.ศ. 2536-2538 ตำแหน่งนายสัตวแพทย์ 5 แผนกสัตว์รักษา องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย มวกเหล็ก สระบุรี 18180 ปี พ.ศ. 2538-ปัจจุบัน ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาสูติศาสตร์และสูติเวชวิทยา และวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330