



- Adedavoh, B.K., and Dada, O.A. 1973. Effect of Intrauterine Copper on the Uptake of Estradiol-C¹⁴ by Rat Tissues. Fertil. Steril., 24(1):54 - 59.
- Adelstein, S.J., and Vallee, B.L. 1962. Copper, pp. 371-401: I. C.L. Comar and F. Bronner (ed.) Mineral Metabolism. Vol. II B. New York:Academic Press, Inc.
- Aedo, A.R., and Zipper, J. 1973. Effect of Copper Intrauterine Device (IUD's) on Estrogen and Progesterone Uptake by the Rat Uterus. Fertil. Steril., 24(5):345 - 348.
- Barka, T., Scheuer, P., Schaffner, F., and Popper, H. 1964. Structural Changes of Liver Cells in Copper Intoxication. Arch. Pathol., 78:331 - 349.
- Batta, S.K., and Chaudhury, R.R. 1968. Antifertility Effect of an Intrauterine Silk Thread Suture in Rats with a Connection Between the Two Uterine Horn. J. Reprod. Fert., 16:371 - 379.
- Bearle, R.N., and Croft, D. 1964. The Microdetermination of Biological Copper with Oxalyldihydrazide. Am. J. Clin. Path., 17:260 - 263.

- Brinster, R.L., and Cross, P.C. 1972. Effect of Copper on the Preimplantation Mouse Embryo. Nature (Lond.), 238:398 - 399.
- Butler, E.J. 1963. The Influence of Pregnancy on the Blood Plasma and Ceruloplasmin Copper Levels of Sheep. Comp. Biochem. Physiol., 9:1 - 12.
- Chang, C.C., and Tatum, H.J. 1970. The Effect of Intrauterine Copper and Other Metals on Implantation in Rats and Hamsters. Fertil. Steril., 21:274.
- Chang, C.C., and Tatum, H.J. 1972. Some Temporal Relationships Between Intrauterine Copper Wires and Its Contraceptive Action in the Rat. Fertil. Steril., 23:191 - 195.
- Cross, M.H. 1973. Effect of Copper on Isolated Rabbit Blastocysts. J.Reprod. Fert., 32:485 - 489.
- Cuadros, A. et al. 1972. Copper on Intrauterine Device Stimulates Leukocytes Exudation. Science, 175:175 - 176.
- Culling, C.F.A. 1963. Handbook of Histopathological Techniques. London:Butterworths. p. 39.

- Dauter, B., and Elstein, M. 1973. Serum Levels of Copper, Ceruloplasmin and Ceruloplasmin Oxidase Activity in Women Using Copper Containing Intrauterine Devices and in Women Taking Combined Oral Contraceptives. J. Obstet. Gynec. Br. Commw., 80:644 - 647.
- Davis, H.J. 1971. Mechanism of Action, pp. 45 - 47. In Intrauterine Devices for Contraception. The IUD. Baltimore: The Williams and Wilkins Comp.
- Elstein, M. 1972. Effect of a Copper - releasing IUD on Sperm Penetration in Vitro. J. Reprod. Fert., 32: 109 - 112.
- Elstein, M., and Ferrer, K. 1972. Pharmacologically Active IUDs. Br. Med. J., 1:507 - 508.
- Evans, G.W., Lind, K.A., and Wiederanders, R.E. 1967. Simultaneous Determination of Tissue Copper and Calcium. Am. J. Clin. Path., 47:175 - 179.
- Evans, G.W., and Wiederanders, R.E. 1968. Effects of Hormones on Ceruloplasmin and Copper Concentration in the Plasma of the Rat. Am. J. Physiol., 214:1152 - 1154.
- Evans, G.W. 1970. Age-dependent Alteration in Hepatic Sub-cellular Copper Distribution and Plasma Ceruloplasmin. Am. J. Physiol., 218:298 - 300.

- Evans, G.W. 1973. Copper Homeostasis in the Mammalian System. Physiol. Rev., 53(3):535 - 570.
- Fortier, L., Lefebere, Y., Larose, M., and Lanctot, R. 1973. Canadian Experience with a Copper - covered Intrauterine Contraceptive Device. Am. J. Obstet. and Gynec., 115(3):291 - 297.
- Frieden, E. 1968. The Biochemistry of Copper. Sc. Am., 218(5):103 - 114.
- Gregoriadis, G., and Sourkes, T.L. 1970. Regulation of Hepatic Copper in the Rat by the Adrenal Gland. Can. J. Biochem., 48:160 - 163.
- Guttmacher, A.F. 1965. Intrauterine Contraceptive Devices. J. Reprod. Fert., 10:115 - 128.
- Hagenfeldt, K. 1972. Studies on the Mode of Action of the Copper-T Device. Acta. Endocr. Copenh. Suppl., 169:1 - 37.
- Humason, G.L. 1967. Animal Tissue Technique. San Francisco:W.H. Freeman and Company. pp. 163 - 164.
- Johnson, N.C., Khein, T., and Kountz, W.B. 1959. Influence of Sex Hormones on Total Serum Copper. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 102:98 - 99.

- Kesserii, E., and Canacho-Ortega, P. 1972. Influence of Metals on In Vitro Sperm Migration in the Human Cervical Mucus. Contraception, 6(3):231 - 240.
- Kumar, D. 1967. Hormonal Regulation of Myometrial Activity: Clinical Implication, p. 451. In R.M. Wynn (ed.) Cellular Biology of the Uterus. New York: Meredith Publishing Company.
- Lewit, S. 1973. Two Years of Experience with the Cu-T: A Research Report. Stud. Fam. Plann., 4:171 - 172.
- Lillie, R.D. 1967. Histopathologic Technique and Practical Histochemistry, 3rd ed. New York: McGraw-Hill Book Comp. pp. 162 - 164.
- Long, J.A., and Evans, M.H. 1922. The Oestrus Cycle in the Rat and Its Association Phenomena. Mem. Univ. Calif., 6:1 - 148.
- Marcean, N. 1970. Absorption of Cu ⁶⁴ From Gastrointestinal Tract of the Rat. Am. J. Physiol., 218:377.
- Marston, J.H., and Kelly, W.A. 1969. The Effect of Uterine Anastomosis on the Action of an Intrauterine Device in the Rat. J. Endocr., 43:95 - 103.
- Medel, M. et al. 1972a. Reversibility of the Contraceptive Action of Copper and Zinc in the Rat and Rabbit. Contraception, 6(3):241 - 248.

- Medel, M. et al. 1972b. Preliminary Observation on the Effects of Copper, Zinc and Polyethylene IUFBs on the Uterine Motility of the Rabbit. Contraception. 5:203 - 214.
- Mishell, D. Jr. 1967. Effect of 6-alpha-methyl-17 alpha-hydroxyprogesterone on Urinary Secretion of Luteinizing Hormone. Am. J. Obstet. Gynec., 99:86.
- Newton, J., Elias, J., and McEwan, J. 1972. Intrauterine Contraception Using the Copper-seven Device. Lancet, 2(7784):951 - 953.
- Okereke, T. et al. 1972. Systemic Absorption of Intrauterine Copper. Science, 177:358 - 360.
- Oster, G.K. 1971. Reaction of Metallic Copper with Biological Substance. Nature (Lond), 234:153 - 154.
- Oster, G.K. 1972. Chemical Reaction of the Copper Intrauterine Contraceptive Device. Fertil. Steril., 23(1):18 - 23.
- Owen, G.A. 1964. Distribution of Copper in the Rat Am. J. Physiol., 207:446 - 448.
- Pantin, C.F.A. 1959. Note on Microscopical Technique for Zoologists. Cambridge:Cambridge University Press. pp. 44 - 45.

- Parr, E.L., Schaedler, R.W., and Hirsch, J.G. 1967.
The Relationship of Polymorphonuclear Leucocytes
to Infertility in Uteri Containing Foreign Bodies.
J. Exptl. Med., 126:523 - 537.
- Perry, J.S. 1971. The Ovarian Cycle of Mammals.
Edinburgh:Oliver and Boyd. pp. 67 - 74.
- Polidoro, J.H., and Black, D.L. 1970. The Failure of
the Copper Intrauterine Contraceptive Device to
Inhibit Fertilization in the Rabbit. J. Reprod.
Fert., 23:151.
- Randic, L. et al. 1973. Copper Level in Cervical Mucus
during Normal Menstrual Cycle. Biol. Reprod.,
8:495 - 498.
- Randic, L. et al. 1973. Copper Level in Cervical Mucus
of Women with Copper-Bearing and Non copper - Bearing
Intrauterine Devices. Biol. Reprod., 8:499 - 503.
- Robles, F. et al. 1972. α -Amylase, Glycogen synthetase
and Phosphorylase in the Human Endometrium: Influence
of the Cycle and of the Cu-T Device. Contraception,
6:373 - 384.
- Saito, S. et al. 1967. Effect of Certain Metals and
Chelating Agents on Rat and Dog Epididymal Spermato-
zoan Motility. Fert. Steril., 18:517 - 529.

- Salavery, G. et al. 1973. Copper Determination and Localization in Different Morphologic Components of Human Endometrium during the Menstrual Cycle in Copper Intrauterine Device Wearers. Am. J. Obstet. Gynec., 115:163.
- Sato, N. et al. 1973. Pituitary-gonadal Regulation of Copper and Zinc Metabolism in the Female Rat. Am. J. Physiol., 225:508 - 512.
- Searles, G.D. 1971. Investigation's Manual for the Copper-7 Device for Intrauterine Contraception. International Co., (Thailand) pp. 9-40.
- Sivin, I. 1973. The Effectiveness of the Copper-T Intrauterine Device:A Collaborative Study in Five Countries. Stud. Fam. Plann., 4:162 - 170.
- Tatum, H.J. 1972a. The First Year of Clinical Experience with the Copper-T Intrauterine Contraceptive System in the United States and Canada. Contraception, 6(3):179 - 189.
- Tatum, H.J. 1972b. Contraceptive in the Endouterine Cu T:Preliminary Report. Lancet, 1:682.
- Tietze, C., and Lewit, S. 1972. Comparison to the Copper-T and Loop D:A Research Report. Stud. Fam. Plann., 3(11):277 - 278.

- Turner, C.D., and Bagnara, J. T. 1971. General Endocrinology. 5th ed. Tokyo:W.B. Saunder Comp. pp. 517 - 522.
- Ullman, G., and Hammerstein, J. 1972. Inhibition of Sperm Motility in Vitro by Copper Wire. Contraception, 6(1):71 - 76.
- Von Studnitz, W., and Berezin, D. 1958. Study on Serum Copper During Pregnancy, During the Menstrual Cycle and After the Administration of Oestrogens. Acta. Endocrinol., 27:245 - 252.
- Wallach, E.E. 1972. The Uterine Factor in Infertility. Fertil. Steril., 23(2):138 - 158.
- Webb, F.T.G. 1973. Contraceptive Action of the Copper Intrauterine Device in the Rat. J. Reprod. Fert., 32:429 - 439.
- Wilson, E.W. 1973. The Effect of Metallic Copper on Human Endometrial Alkaline Phosphatase Activity. J. Obstet. Gynec. Br. Commw., 80:648 - 650.
- Wolff, S.M. 1960. Copper Deposition in Rat. Arch. Pathol., 62:217 - 223.
- Yoshinaga, K., Hawkins, R.A., and Stocker, J.F. 1969. Estrogen Secretion by the Rat Ovary in Vivo During the Estrous Cycle and Pregnancy. Endocrinology, 85:103 - 112.

Zipper, J. et al. 1969a. Suppression of Fertility by Intrauterine Copper and Zinc in Rabbits. Am. J. Obstet. Gynecol., 105:529.

Zipper, J. et al. 1969b. Metallic Copper As an Intrauterine Contraceptive Adjunct to the "T" Device. Am. J. Obstet. Gynecol., 105:1274.

Zipper, J. et al. 1971. Contraception through the Use of the Intrauterine Metals. I. Copper As an Adjunct to the "T" Device. Am. J. Obstet. Gynecol., 109: 771 - 774.

เฉื่อย กุวังคะกิลก 2516. กลไกห้ามการฝังตัวของตัวอ่อนโดยห่วงคุมกำเนิดชนิดโพลีเอทิลีนและชนิดทองแดงในหนูขาว (Suppressing Mechanism of Blastocyst Implantation by Polyethylene and Copper Intrauterine Contraceptive Devices in Rat.)
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

วิธีเตรียมน้ำยาเคมี

1. น้ำยาสำหรับ Biochemical Analysis ของทองแดง

- 1.1 40% Acetaldehyde (Evans, Lind and Wiederanders, 1967)
 ทวง ice-cold acetaldehyde 40 ml. เติมน้ำล้างที่เย็นใหม่ปริมาณ
 เป็น 100 ml.
- 1.2 Ammonium chloride (2M) ใน 9M Ammonia
 (Evans, Lind and Wiederanders, 1967) ชั่ง Ammonium
 chloride 107 g. ละลายในน้ำกลั่น 500 ml. เติมน้ำ Ammonia
 (sp. gr. 0.880) 500 ml. วัด pH ของสารละลายให้ยู่
 ระหว่าง 10.2 - 10.4 (ต้องคอยตรวจ pH เสมอ)
- 1.3 50% Ammonium citrate ชั่ง Ammonium citrate จำนวน
 50 g. ละลายในน้ำกลั่น 100 ml.
- 1.4 Copper standard (Evans, Lind and Wiederanders 1967)
 ความเข้มข้น 500 ug. Copper/ml. ชั่ง copper sulfate
 pentahydrate จำนวน 0.1964 g. ละลายใน 0.1N H₂SO₄
 100 ml.
- 1.5 1% Oxalyldihyrazide ใน 0.5 N Hydrochloric acid
 (Evans, Lind and Wiederanders, 1967) ชั่ง Oxalyldi-
 hyrazide จำนวน 1 g. ละลายใน 0.5N HCl 100 ml.
 (ใช้ภายใน 30 - 40 วัน)

2. น้ำยาเคมีที่ใช้ศึกษาทาง Histochemistry และ Histology

2.1 0.1% Rubenic acid in 70% Ethyl alcohol (Zygibe, 1970) ซึ่ง Rubenic acid 0.1 g. ละลายใน Absolute Ethyl alcohol 70 ml. อุ่นให้ร่อยจนละลายหมด ทิ้งให้เย็นแล้วเติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 ml.

2.2 Zenker's Fluid (Culling, 1963)

Mercuric chloride	5 g.
Potassium dichromate	2.5 g.
Sodium sulphate	1 g.
น้ำกลั่น	100 ml.
ก่อนใช้เติม glacial acetic acid	5 ml.

2.3 น้ำยาสำหรับ Lillie's Azure A Eosin B. Technique
(Lillie 1967)

1% Azure A

Azure A 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 ml.

1% Eosin B

Eosin B 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 ml.

0.2 M Acetic acid

17.4 M Glacial acetic acid 1.12 ml.

เติม distilled water ให้มีปริมาตร 100 ml.

0.2 M Sodium Acetate

Sodium acetate 0.2722 g.

Distilled water 10 ml.

Lillie's Azure A Eosin B solution

1% Azure A 6 ml.

1% Eosin B	6 ml.
0.2 M Acetic acid	34 ml.
0.2 M Sodium acetate	6 ml.
C.P. Acetone	90 ml.
Distilled water	580 ml.

ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้วกรองใช้ภายใน 1 สัปดาห์

2.4 น้ำยาสำหรับ Masson's Trichrome Stain (Pantin, 1959)

Heidenhain iron haematoxylin

Haematoxylin	0.5 g.
absolute alcohol	10 ml.
เติม distilled water	90 ml.

Saturated Picric acid

Xylidene Ponceau

Xylidene Ponceau	0.25 g.
1% Aqueous Acetic acid	100 cc.

1% Phosphomolybdic acid

Phosphomolybdic acid	1 g.
distilled water	100 ml.

Light green

Light green	2 g.
2% Acetic acid	100 ml.

1% Acetic acid

2.5 น้ำยาสำหรับ Heidenhain's 'Azan' Technique (Humason, 1967)

A. Azocarmine

Azocarmine G	0.2 - 1.0 g.
Distilled water	100 ml.
ต้ม 5 นาที แล้วเติม glacial acetic acid	1 ml.

B. Aniline alcohol

95% alcohol	100 ml.
Aniline oil	1 ml.

C. Acetic acid alcohol

95% alcohol	100 ml.
acetic acid	1 ml.

D. Phosphotungstic acid solution (freshly made)

Phosphotungstic acid	5 g.
Distilled water	100 ml.

E. Counterstain

Aniline blue (water soluble)	0.5.g.
Orange G	2.0 g.
Distilled water	100 ml.
Oxalic acid	2.0 g.
5% Phosphotungstic acid	1 ml.

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณทองแดงในหนูปกติผสมกับตัวผู้ ฆ่าตัวตายระยะ L₁₀ และไม่ผสมระยะต่าง ๆ ของวงสืบพันธุ์

เบอร์ หนู	หนูปกติผสมกับตัวผู้				เบอร์ หนู	หนูปกติไม่ผสมระยะ Proestrus				เบอร์ หนู	หนูปกติไม่ผสมระยะ Estrus			
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight			
	ผนัง มดลูก	fluid มดลูก	ตับ	ไต		ผนัง มดลูก	fluid มดลูก	ตับ	ไต		ผนัง มดลูก	fluid มดลูก	ตับ	ไต
67a	1.3355	1.3799	4.1978	35.1370	7e	1.9597	0.5048	5.8877	15.0788	52.1	2.5294	2.2222	4.2781	16.3084
50b	1.2531	0.1911	4.0527	25.2794	8e	2.0408	0.6782	5.8877	10.6125	57.1	1.4368	0.8751	4.9603	14.5096
51b	1.2118	0.2174	4.2200	38.3102	9e	1.4699	1.1899	5.4581	18.9873	47.1	1.1206	0.7683	5.9102	22.4439
26c	1.5576	0.4745	5.7604	28.3554	10e	1.6685	2.0036	5.3987	17.1713	43.1	1.3538	0.9246	5.4873	16.8539
18c	1.4238	0.3807	4.2328	23.8849	11e	1.5957	0.7736	4.3774	18.7688	49.1	2.9046	0.3192	6.0890	24.6711
20c	2.5339	0.3798	5.6510	20.3931	12e	2.0533	0.9391	5.2980	12.5806	63.1	1.5198	0.5497	4.5344	16.5250
Mean	1.5526	0.5039	4.6858	28.5600	Mean	1.7980	1.0148	5.3846	15.5332	Mean	1.8108	0.9432	5.2099	18.5520
S.E.	0.2027	0.1806	0.3239	2.8146	S.E.	0.1025	0.2195	0.2261	1.3931	S.E.	0.2956	0.2718	0.3015	1.6427

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เบอร์ หนู	หนูปกติไม่ผสมระยะ Early diestrus				เบอร์ หนู	หนูปกติไม่ผสมระยะ Diestrus			
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight			
	ผนัง มดลูก	fluid มดลูก	ตับ	ไต		ผนัง มดลูก	fluid มดลูก	ตับ	ไต
75a	2.0849	0.5798	3.4359	20.2500	44.1	3.7209	0.8872	4.2621	9.4697
65a	1.2652	0.4014	3.7897	20.6844	48.1	1.5707	0.4106	4.3836	16.9222
19c	2.1969	0.8333	3.5778	17.0616	56.1	2.6962	2.5466	4.4297	23.9193
10d	2.0756	0.7442	4.7765	18.7008	42.1	2.6949	1.8605	5.5624	21.8333
21d	1.8974	1.1406	4.5658	19.3041	45.1	2.9319	1.3884	7.1674	13.1494
22d	1.3123	0.2989	4.3478	14.0162	59.1	1.4881	1.0067	6.3355	15.5063
Mean	1.8054	0.6664	4.0823	18.3362	Mean	2.5171	1.3500	5.3601	16.8000
S.E.	0.1682	0.1253	0.2269	1.0088	S.E.	0.3483	0.3113	0.4952	2.1967

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณด้งตัวของตัวอ่อนและปริมาณทองแดงในหนูใส่ห่วงช่วงเวลา 5 - 8 วัน
 ผสมกับตัวผู้ ฆ่าศึกษาระยะ L₁₀

เบอร์	หนูใส่ห่วงทองแดง 5 - 8 วัน ผสมกับตัวผู้ ฆ่าศึกษาระยะ L ₁₀						จำนวนการฝังตัวของตัวอ่อน	
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight						ข้าง control	ข้างใส่ห่วง
หนู	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้างใส่ห่วง	fluid มดลูกข้าง ใส่ห่วง	ตับ	ไต		
15b	5.2910	2.9630	18.2606	4.4092	6.2631	31.2067	4	-
60a	1.6713	0.3882	21.4689	3.7853	6.2814	29.3572	8	-
68a	0.5779	1.5200	8.6634	3.7313	2.8398	32.4211	6	3
66a	3.0075	0.8818	11.4706	4.3783	5.9172	24.5673	4	-
9b	0.6430	2.8309	9.7602	12.2699	1.8200	23.1820	3	-
11b	1.2207	0.3127	11.6341	4.0437	7.0621	31.7329	4	-
Mean	2.0685	1.4827	13.5429	5.4363	5.0306	28.7445	4.8	0.5
S.E.	0.7393	0.4809	2.0907	1.3717	0.8776	1.6050		

หมายเหตุ L₁₀ = ระยะที่หนูตั้งครรภ์ได้ 10 วัน

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 3

แสดงปริมาณฝั่กตัวของตัวอ่อนและปริมาณทองแดงในหนุ่ไส้หว่งช่วงเวลา 13 - 16 วัน
 ผสมกับตัวผู้ ชาติภษาในระยษะ L₁₀

เบอร์ หนุ่	หนุ่ไส้หว่งทองแดง 13 - 16 วัน ผสมกับตัวผู้ ชาติภษาในระยษะ L ₁₀							จำนวนการฝั่กตัวของตัวอ่อน	
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight						ข้าง control		
	ผนังมคลูกข้าง control	fluid มคลูกข้าง control	ผนังมคลูก ข้างไส้หว่ง	fluid มคลูกข้าง ไส้หว่ง	ตับ	ไต			
98	1.9702	0.3169	23.9872	4.7515	6.1912	28.4943	7	-	
5b	0.6250	0.2662	18.7852	3.3557	7.5758	26.5205	8	-	
37	1.9807	1.2551	18.1818	9.8214	13.3297	37.6940	7	-	
4b	1.9293	0.5028	15.3242	3.9293	8.9928	29.8913	6	-	
18 b	1.6429	1.7986	15.4110	2.1674	6.2992	35.8902	5	-	
13	3.2292	2.6911	27.5302	6.5548	5.2192	26.7857	0	-	
Mean	1.8962	1.1385	19.8698	5.0967	7.9347	30.8793			
S.E.	0.3405	0.3959	2.0020	1.1187	1.2034	1.9491	5.5	0	

หมายเหตุ L₁₀ = ระยษะที่หนุ่ตั้งครรกได้ 10 วัน

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณฝังตัวของตัวอ่อนและปริมาณทองแดงในหนูไส้ทองช่วงเวลา 43 - 46 วัน
 ผสมกับตัวผู้ ฆ่าศึกษาในระยะ L_{10}

เบอร์ หนู	หนูไส้ทองทองแดง 43 - 46 วัน ผสมกับตัวผู้ ฆ่าศึกษาระยะ L_{10}							จำนวนการฝังตัวของตัวอ่อน	
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight						ข้าง control		ข้างไส้ทอง
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้างไส้ทอง	fluid มดลูกข้าง ไส้ทอง	ตับ	ไต			
23	3.0518	0.4608	23.5616	1.5359	7.3314	25.1553	7	0	
26	6.2814	3.0242	7.3976	16.3362	20.3863	31.9018	5	4	
35a	5.6537	0.3901	14.8091	9.0299	4.0712	34.1426	6	0	
44a	1.5504	0.1751	9.0553	0	21.3844	36.4078	6	0	
11	0	0	10.3544	0.4673	5.3706	28.9988	7	5	
60	0	0.9984	15.8214	6.0631	3.3300	29.9401	0	0	
Mean	2.7532 \pm	0.8414 \pm	13.4997 \pm	5.5721 \pm	10.3123 \pm	31.0911 \pm	5.1	1.5	
S.E.	1.1184	0.4579	2.4168	2.5915	3.3912	1.6229			

หมายเหตุ L_{10} = ระยะที่หนูตั้งครรภได้ 10 วัน
 S.E. = Standard Error

ตารางที่ 5

แสดงปริมาณฝังตัวของตัวอ่อนและปริมาณทองแดงในหนูใส่หางช่วงเวลา 58 - 61 วัน
 ผสมกับตัวผู้ ศึกษาระยะ L₁₀

เบอร์ หนู	หนูใส่หางทองแดง 58 - 61 วัน ผสมกับตัวผู้ ศึกษาระยะ L ₁₀							จำนวนการฝังตัวของตัวอ่อน	
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight						หาง control		
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้างใส่หาง	มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต			
65	1.3034	0.3828	5.3254	0.5682	1.6009	37.9386	7	-	
75	0.6247	0.1408	20.3806	0.8815	2.9756	22.9358	6	1	
59	4.3360	0.8403	10.8469	2.8996	4.4768	32.0671	5	2	
43 a	0	0.1175	15.6916	1.1211	3.5760	37.2414	9	-	
45 a	0.7066	0.7213	21.4777	3.1382	5.0710	25.4279	2	-	
15.1	1.2563	0.2663	16.6860	11.5385	6.2720	31.7029	7	-	
Mean	1.3712	0.4115	15.0680	3.3579	3.9954	31.2190	6	0.5	
S.E.	0.6242	0.1245	2.4836	1.6941	0.6713	2.4801			

หมายเหตุ L₁₀ = ระยะที่หนูตั้งครรภ์ได้ 10 วัน

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณทองแดงในหนูใส่หางทองแดง 5 - 8 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะต่าง ๆ ของวงสืบพันธุ์

เบอร์ หนู	หนูใส่หางทองแดง 5 - 8 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะ Proestrus						เบอร์ หนู	หนูใส่หางทองแดง 5 - 8 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะ Estrus					
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight							ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต		ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต
91	4.7071	0	3.5152	0.3596	7.2759	22.5271	10 b	0	4.5045	7.4257	13.6691	9.5215	30.8275
28c	4.3197	1.3470	6.0076	8.7625	4.3103	27.4558	42 c	1.8116	0.7094	9.2000	2.2400	6.1119	26.3591
43c	2.3064	0.9586	8.8693	8.7642	5.2438	24.4101	44 c	2.6056	3.5714	6.7010	2.3993	7.4775	26.5991
30c	1.8289	0.9262	11.1072	6.9157	4.1806	10.1563	41 c	4.6350	1.6225	9.8422	2.9890	6.8979	16.8824
25d	4.4370	1.2940	9.3884	8.4299	7.4925	25.8239	24 d	1.6287	0	4.0783	0.6670	3.4465	15.5393
30d	0.7030	1.6322	16.7660	8.3736	4.5167	11.7845	15 d	2.0216	2.4933	4.2301	5.2876	3.5794	13.6938
Mean	3.0504	1.0263	9.2756	6.9343	5.5033	20.3596	Mean	2.1171	2.1502	6.9129	4.5420	6.1725	21.6502
S.E.	0.6790	0.2317	1.8655	1.3444	0.6141	3.0494	S.E.	0.6165	0.6989	0.9798	1.9251	0.9592	2.9113

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 6 (ต่อ)

เบอร์	หนูไต่หวงทองแดง 5-8 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะ Early diestrus						เบอร์	หนูไต่หวงทองแดง 5-8 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะ Diestrus					
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight							ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูก ข้าง control	ผนัง มดลูก ข้าง ไต่หวง	fluid มดลูก ข้าง ไต่หวง	ตับ	ไต		ผนัง มดลูก ข้าง control	fluid มดลูก ข้าง control	ผนัง มดลูก ข้าง ไต่หวง	fluid มดลูก ข้าง ไต่หวง	ตับ	ไต
39c	0.8809	3.5088	10.6877	2.9907	2.8747	29.8913	37c	0	1.0032	12.6419	3.7850	4.0816	18.4637
36d	1.9395	2.3095	10.1998	2.0513	5.1230	17.5763	40c	1.6181	0.6463	12.8180	0.7024	5.2438	15.6550
33d	0	2.6834	8.5377	3.2180	6.6845	16.0309	47c	1.3843	0	11.2821	0.5899	6.1973	14.1240
14d	2.1515	0	10.8696	2.2654	4.1841	10.6900	28d	2.5180	0.5411	7.2979	5.4622	6.2688	18.6364
16d	1.0469	4.2879	7.7847	4.2626	4.0942	13.4136	26d	2.6515	1.3624	14.6699	1.6851	4.5351	13.2924
20d	3.9326	0.8717	10.4403	1.6200	4.3649	13.6268	11d	4.3614	0.8681	11.9583	0.4480	4.8544	15.8666
Mean	1.6586	2.2769	9.7663	2.7347	4.5542	16.8715	Mean	2.0889	0.7369	11.7780	2.1121	5.1968	16.0064
S.E.	0.5544	0.6554	0.5271	0.3900	0.5185	2.7774	S.E.	0.5985	0.1887	1.0611	0.8422	0.3629	0.8904

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณทองแดงในหนูใส่ห่วงทองแดง 13 - 16 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะต่าง ๆ ของวงสืบพันธุ์

เบอร์ หนู	หนูใส่ห่วงทองแดง 13-16 วัน ไม่ผสมระยะ Proestrus						เบอร์ หนู	หนูใส่ห่วงทองแดง 13-16 วัน ไม่ผสมระยะ Estrus					
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight							ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่ห่วง	fluid มดลูกข้าง ใส่ห่วง	ตับ	ไต		ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่ห่วง	fluid มดลูกข้าง ใส่ห่วง	ตับ	ไต
32c	1.2309	4.0359	3.8889	5.6126	5.9578	26.0291	27c	1.2853	1.2690	5.3833	1.2024	8.4817	19.2308
29c	1.4178	1.6430	3.5545	9.0483	5.4230	25.4912	50c	1.7381	0.7007	2.5316	0.5365	6.6560	21.5142
22c	1.7104	1.4677	4.0413	8.2143	5.5310	22.4396	46c	1.4393	0	2.3392	0.5131	6.2127	27.8388
32d	2.7586	1.4006	4.7794	8.3447	2.8630	22.7513	48c	1.5470	0	2.8398	0.6152	5.9130	28.9757
13d	1.3447	2.4412	3.9277	5.6647	3.9788	20.3252	47d	1.4451	1.2008	3.3289	0.9542	4.3290	25.6065
35d	1.4196	2.0022	2.4889	4.5956	3.2245	20.7627	29d	3.0435	1.6269	6.4767	1.2870	5.1020	13.4912
Mean	1.6470	2.1651	3.7801	6.9134	4.4964	22.9665	Mean	1.7497	0.7996	3.8166	0.8514	6.1157	22.7762
S.E.	0.2315	0.4061	0.3066	0.7511	0.5360	0.9641	S.E.	0.2659	0.2802	0.6966	0.1407	0.5811	2.3976

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เบอร์	หนูไล่ห่างทองแดง 13-16 วัน ไม่ผสมระยะ Early diestrus						เบอร์	หนูไล่ห่างทองแดง 13-16 วัน ไม่ผสมระยะ Diestrus					
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight							ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ไล่ห่าง	fluid มดลูกข้าง ไล่ห่าง	ตับ	ไต		ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ไล่ห่าง	fluid มดลูกข้าง ไล่ห่าง	ตับ	ไต
24 c	0.9484	2.5784	4.4031	1.3630	5.9581	31.5481	35 c	2.9703	1.1023	6.2854	1.8029	5.2654	17.8891
25 c	4.9628	0.7414	3.3585	0.4921	6.1993	35.6577	36 c	2.0107	0.7906	3.6597	1.0625	7.5038	22.0109
33 c	3.9520	0	4.1360	1.0652	5.0050	23.6083	38 c	2.1661	0.9866	4.4126	1.5957	4.1997	21.9579
34 c	2.0604	0	3.1352	1.3158	5.8322	23.2416	27 d	1.8773	0.8993	6.2552	1.1848	5.7261	29.6425
21 c	3.7640	1.8783	6.8908	2.7750	6.5104	22.0247	19 d	2.8818	1.5309	3.2375	0.7626	6.0416	24.4593
17 c	2.0032	0	10.4726	1.4925	4.7019	31.7837	23 d	2.5168	0.9006	4.5855	1.0563	5.3498	22.3493
Mean	2.9485	0.8664	5.3994	1.4173	5.7012	27.9774	Mean	2.4038	1.0351	4.7393	1.2441	5.6811	23.0515
S.E.	0.6168	0.4554	1.1524	0.3077	0.2869	2.3322	S.E.	0.1871	0.1077	0.5241	0.1572	0.4446	1.5795

S.E. = Standard Error



ตารางที่ 8

แสดงปริมาณทองแดงในหนูใส่หางทองแดง 43 - 46 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะต่าง ๆ ของวงสืบพันธุ์

เบอร์ หนู	หนูใส่หางทองแดง 43-46 วัน ไม่ผสมระยะ Proestrus						เบอร์ หนู	หนูใส่หางทองแดง 43-46 วัน ไม่ผสมระยะ Estrus					
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight							ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต		ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต
33	4.0000	1.4925	4.6976	1.4680	6.1095	33.3111	30	1.6069	0.6695	4.3812	3.4412	6.6173	31.4815
38	1.8546	1.2531	4.7326	4.2882	5.0813	25.1975	34	1.7773	0.6225	11.0664	1.6980	10.1775	32.8820
46 a	1.4778	0.7470	9.7561	10.2264	6.2594	29.1484	28.1	0.5626	0	5.7763	0.5776	6.1787	18.4426
79 a	0.6497	2.1005	6.3581	9.5154	6.6560	22.0963	87 a	2.0419	0.5626	5.7870	2.5759	5.0505	27.3273
84 a	1.1358	0.7962	5.3635	4.7270	5.3131	24.5842	81 a	2.5802	1.6251	4.5788	1.1447	6.1943	18.6826
61 a	1.4018	1.1322	5.2301	7.6698	3.8425	20.2622	76 b	2.7888	1.6846	11.6904	1.2097	4.7071	17.5321
Mean	1.7533	1.2536	6.0230	6.3158	5.5436	25.7666	Mean	1.8930	0.8607	7.2134	1.7745	6.4876	24.3989
S.E.	0.4781	0.2045	0.7860	1.3844	0.4176	1.9481	S.E.	0.3247	0.2700	1.3413	0.4310	0.7969	2.8652

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 8 (ต่อ)

เบอร์ หนู	หนูใส่หางทองแดง 43-46 วัน ไม่ผสมระยะ Early diestrus						เบอร์ หนู	หนูใส่หางทองแดง 43-46 วัน ไม่ผสมระยะ Diestrus					
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight							ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต		ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต
13.1	0.6507	1.5617	2.5374	0.5664	4.7319	26.2035	22.1	0.6846	0	3.7430	0.5014	3.3367	29.9080
41 a	1.1111	2.6667	7.3155	0.8165	5.6423	26.1006	74 a	1.3543	0.6313	2.8169	0.4516	6.6988	35.7143
72 a	1.0263	0.9766	5.4615	1.9261	6.1312	20.1031	56 a	1.5690	0.6244	3.5963	1.1169	8.2451	21.9614
57 a	4.0404	0.8735	5.9765	1.2376	6.2625	19.0549	58 a	1.7943	1.3557	5.8212	2.2553	6.3131	18.8822
71 a	6.1698	0	5.0607	0.4217	5.4825	18.8256	80 a	1.6892	0.5292	4.3173	0.9036	6.6560	24.1302
63 a	0	1.9841	10.8481	2.7613	5.0429	16.2978	73 a	0.8202	1.8029	3.9082	1.3550	6.4293	24.7403
Mean	2.1663	1.3437	6.1999	1.2882	5.5488	21.0976	Mean	1.3186	0.8234	4.0338	1.0973	6.2798	25.8894
S.E.	0.9822	0.3816	1.1278	0.3685	0.2439	1.6779	S.E.	0.1895	0.2636	0.4101	0.2718	0.6548	2.4605

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณทองแดงในหนูใส่หางทองแดง 58 - 61 วัน ไม่ผสมกับตัวผู้ระยะต่าง ๆ ของวงสืบพันธุ์

หนูใส่หางทองแดง 58-61 วัน ไม่ผสมระยะ Proestrus							หนูใส่หางทองแดง 58-61 วัน ไม่ผสมระยะ Estrus						
เบอร์	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight						เบอร์	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
หนู	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต	หนู	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่หาง	fluid มดลูกข้าง ใส่หาง	ตับ	ไต
20.1	3.1854	1.2458	3.9565	3.4060	3.1250	21.7391	20	0.7906	0	3.3038	2.6884	2.8336	17.3228
32	1.9157	1.7051	6.4969	2.3881	4.1258	27.8323	12	1.4993	0.6470	3.0551	0.5319	4.4002	23.0474
19 b	1.5045	3.4247	3.2653	5.8685	4.1645	35.9532	31	1.5060	3.3635	7.5263	4.9821	3.7017	19.5238
3b	0.6674	1.3351	3.4965	5.9578	2.8718	37.1775	42 a	0	0	6.0409	0	2.8896	22.1187
6b	1.2873	2.3971	4.5496	1.3391	4.7368	17.6942	12 b	1.7699	1.4221	5.0201	1.1669	5.6767	20.2593
78 a	1.5030	0	2.4605	4.4696	4.8972	16.6448	86 a	0	1.5400	3.0847	2.5783	3.4314	17.7419
Mean	1.6772	1.6846	4.0375	3.9048	3.9868	26.1735	Mean	0.9276	1.1621	4.6718	1.9913	3.8222	20.0023
S.E.	0.3447	0.4722	0.5684	0.7643	0.3381	3.6599	S.E.	0.3220	0.5171	0.7560	0.7428	0.4392	0.9370

S.E. = Standard Error

ตารางที่ 9 (ต่อ)

เบอร์ หนู	หนูใส่ห่วงทองแดง 58-61 วัน ไม่ผสมระยะ Early diestrus						เบอร์ หนู	หนูใส่ห่วงทองแดง 58-61 วัน ไม่ผสมระยะ Diestrus					
	ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight							ปริมาณทองแดง $\mu\text{g/g}$ wet weight					
	ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่ห่วง	fluid มดลูกข้าง ใส่ห่วง	ตับ	ไต		ผนังมดลูก ข้าง control	fluid มดลูกข้าง control	ผนังมดลูก ข้าง ใส่ห่วง	fluid มดลูกข้าง ใส่ห่วง	ตับ	ไต
40a	1.6534	0	21.2032	1.4793	3.1059	29.5643	72	1.7836	0	3.4022	1.0684	4.1667	28.5285
19.1	2.0175	1.6812	11.9199	1.3520	5.7438	33.0138	23.1	4.7872	1.3298	6.3099	0.4591	3.6492	27.1448
24 b	1.8785	0	6.6394	2.7600	4.8886	16.6163	27.1	1.6732	1.5053	9.3081	2.8829	4.8900	35.7737
82 a	0.9032	0	6.3061	2.6975	4.6012	17.1131	92	1.8299	1.4015	4.3520	2.5445	5.8356	27.7291
76 a	0.6191	0.6074	3.0349	0.4340	5.8741	20.6475	20b	1.5152	4.9164	4.8876	4.2344	6.2066	12.8628
69 a	1.5179	0.7297	6.0096	1.4286	5.6767	27.0880	2b	0.7110	1.3676	2.9212	0.4974	3.3741	28.1174
Mean	1.4315	0.5030	9.1855	1.6919	4.9817	24.0072	Mean	2.0500	1.7539	5.1968	1.9477	4.6870	26.6927
S.E.	0.2265	0.2713	2.6747	0.3635	0.4294	2.7984	S.E.	0.5725	0.6731	0.9540	0.6206	0.4740	3.0573

S.E. = Standard Error

ประวัติการศึกษา

นางสาวสาธิตา เย็นอาคาร วิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาชีววิทยา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2514 ระหว่างศึกษาปริญญาโท
ได้รับทุนการศึกษาของโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยระหว่างปีการศึกษา 2515 - 2516
จนสำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตในปีการศึกษา 2516

