

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กัมพล อิศรางกูล ณ อยุธยา , นงเยาว์ จันทร์ผ่อง และ มุสดี ปริยานนท์ . สัตวฐานวิทยาและกายวิภาคของกบนา *Rana tigerina* . วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 14(2532) : 91 - 98.
- ธนากรณ รุ่งเรือง. ลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาของอวัยวะและฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในเลือดของกบนา ( *Rana tigerina* ). โครงการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2538.
- ธีรารณ นุดประพันธ์. ระบบสืบพันธุ์ของกบนา. ใน มุสดี ปริยานนท์ (บรรณาธิการ), การเลี้ยงกบชีววิทยาการเลี้ยง และวิธีการขยายพันธุ์. หน้า 12- 17. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- \_\_\_\_\_, นงเยาว์ จันทร์ผ่อง , กัมพล อิศรางกูล ณ อยุธยา และ มุสดี ปริยานนท์. การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของกบนา ( 1 ) การศึกษาการเจริญพันธุ์. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 13 ( 2531 ) : 130 - 139.
- มุสดี ปริยานนท์ , การเพาะเลี้ยงกบนา. ใน มุสดี ปริยานนท์ (บรรณาธิการ), การเลี้ยงกบชีววิทยาการเลี้ยง และวิธีการขยายพันธุ์. หน้า 22- 47. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535ก.
- \_\_\_\_\_, ชีววิทยาของกบบูลฟรอก. ใน มุสดี ปริยานนท์ (บรรณาธิการ), การเลี้ยงกบชีววิทยาการเลี้ยง และวิธีการขยายพันธุ์. หน้า 48- 49. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535ข.
- \_\_\_\_\_, การเพาะเลี้ยงกบบูลฟรอก. ใน มุสดี ปริยานนท์ (บรรณาธิการ), การเลี้ยงกบชีววิทยาการเลี้ยง และวิธีการขยายพันธุ์. หน้า 50- 54. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535ค.
- \_\_\_\_\_, การขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติ. ใน มุสดี ปริยานนท์ (บรรณาธิการ), การเลี้ยงกบชีววิทยาการเลี้ยง และวิธีการขยายพันธุ์. หน้า 55 - 58. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535ง.
- \_\_\_\_\_, กัมพล อิศรางกูล ณ อยุธยา , สีมา ชัยสวัสดิ์ , ธีรารณ นุดประพันธ์ และ อาจอง

- ประทัดสุนทรสาร . การทำฟาร์มเลี้ยงกบนาแบบครบวงจร . วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์  
10 ( 2528 ) : 56 - 67 .
- \_\_\_\_\_ , กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ , วิภา วิลาสเดชาเนห์ , เนงเยาว์ จันทรผ่อง และ อารมณ  
รัศมีทัต . การทำฟาร์มเลี้ยงกบนาแบบไม่ครบวงจร . วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์  
10 ( 2528 ) : 46 - 55 .
- \_\_\_\_\_ , ประคอง ตั้งประพุกศรีกุล , เนงเยาว์ จันทรผ่อง และ ชีรารณ นุตประพันธ์ การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กบเพื่อประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมการเกษตร . รายงานฉบับสมบูรณ์ ศูนย์วิจัยรัชดาภิเษกสมโภช , 2538 .
- วิโรจน์ ดาตุภษ . สภาพแวดล้อมและที่อยู่อาศัยของกบนา . ใน ผุสดี ปริยานนท์ (บรรณาธิการ) , การเลี้ยงกบชีววิทยาการเลี้ยง และวิธีการขยายพันธุ์ . หน้า 18 - 21 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2535 .
- สุทธิลักษณ์ อัมพันธ์วงศ์ . การเลี้ยงกบ . หน้า 1 - 18 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2523 .
- อุดุนิยมวิทยา , กรม . อุทกภูมิเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของจังหวัดเพชรบุรีในเดือน มกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2537 . กรุงเทพมหานคร : กรมอุตุนิยมวิทยา , 2537 . ( เอกสารไม่ตีพิมพ์ )

#### ภาษาอังกฤษ

- Abraham, G.E. Radioimmunoassay of steroids in biological materials. Acta. Endocrinol. 183 ( 1974 ) : 7 - 42 .
- Andreoletti, G.E., Mazzi, V., Vellano, C., and Sacerdote, M. Effects of LHRH on spermiation and serum testosterone levels in the winter newt, *Triturus cristatus carnifex*. Monitore. Zool. Ital. 14 ( 1980 ) : 255 - 262 .
- Burgos, M.H. and Ladman, A.J. The effects of purified gonadotrophins on the morphorlogy of the testis and thump pads of the normal and the hypophysectomized autumn frog ( *Rana pipiens* ). Endocrinol. 61 ( 1957 ) : 20 - 24 .

- Berry, P.Y. The breeding pattern of seven species of Singapore anura. J. Anim. Ecol. 33 ( 1964 ) :227 - 243.
- Byrne, J.J., and White, R.J. Cyclic changes in liver and muscle glycogen tissues lipid and blood glucose in naturally occurring population of *Rana catesbeiana*. Comp. Biochem. Physiol. A. 50 ( 1975 ) 709 - 715.
- Chieffi, G., Rastogi, R.K., Iela, L., and Milone, M. The function of fat bodies in relation to the hypothalamo - hypophyseal gonadal axis in the frog , *Rana esculenta*. Cell. Tiss. Res. 161 ( 1975 ) : 157 - 165
- Church, G. Annual and lunar periodicity in the sexual cycle of the Javanese toad *Bufo melanostictus*. Schn. Zool. 45 ( 1960 ) :181 - 188.
- Crim, J.W. Immunocytochemistry of luteinizing hormone - releasing hormone and sexual maturation of the frog brain : comparison of juvenile and adult bullfrog ( *Rana catesbeiana* ). Gen. Comp. Endocrinol. 59 (1985 ) : 424 - 433 .
- Dale, E., and Dorfman, R.I. Conversion of progesterone - 4 C<sup>14</sup> to testosterone by testicular tissue of the American bullfrog. Gen. Comp. Endocrinol. 9 ( 1967 ) : 313 - 318.
- Delgado, M.J., Gutierrez, P., and Alonzo-Bedate, M. Seasonal cycles in testicular activity in the frog , *Rana perazi*. Gen. Comp. Endocrinol. 73 ( 1989 ) : 1 - 11 .
- Duellman, W.E., and Trueb, L. Egg and development. In Duellman, W.E., and Trueb, L. (ed.) Biology of amphibian. pp. 109 - 139. USA : McGraw - Hill Inc. , 1986a.

- \_\_\_\_\_, and Trube, L. Reproductive strategies. In Duellman, W.E., and Trueb, L. (ed.) Biology of amphibian. pp. 13 - 50. USA : McGraw - Hill Inc. , 1986b.
- Ekins, R.P. Review paper : Theoretical aspects of saturation analysis. In vitro procedure with radioisotopes in medicine , pp. 325. Vienna : International atomic energy agency , 1970
- Fraser, D.F. On the environmental control of oocyte maturation in a plethodontin salamander. Oecologia , 46 (1980 ) 302 - 307
- Guhar, K.K., Jorgensen, C.B., and Larsen, L.O. Relationship between nutritional state and testis function, together with observations on patterns of feeding, in the toad *Bufo bufo*. J. Zool. ( London ) 192 ( 1980 ) : 147 - 155.
- Guyton, A.C. Introduction to endocrinology. In Guyton, A.C. ( eds. ) , Textbook of medical physiology. 8<sup>th</sup> pp. 810 - 818. USA : W.B. Saunders company. 1991.
- Herman, C.A. Endocrinology. In Feder, M.E., and Burgger, W.W. ( eds. ) , Environmental physiology of amphibian. pp. 40 - 54. Chicago : University of Chicago press, 1992.
- Holland, C.A., and Dumont, J.N. Oogenesis in *Xenopus laevis* ( *Daodin* ). IV. Effects of gonadotropin, estrogen and starvation on endocytosis in developing oocytes. Cell. Tiss. Res. 162 ( 1975 ) :177 - 184.
- Ifft, D. The effect of environmental factors on the sperm cycle of *Triturus viridescens*. Biol. Bull. 33 ( 1942 ) : 111 - 128.

- Inger, R.F., and Greenberg, B. The annual reproduction pattern of the frog *Rana erythraea* in Sarawak. Physiol. Zool. 36 ( 1963 ) : 21 - 23.
- Jokura, Y., and Urano, A. An immunohistochemical study of seasonal changes in luteinizing hormone - releasing hormone and vasotocin in the forebrain and the neurohypophysis of the toad , *Bufo japonicus*. Gen. Comp. Endocrinol. 59 ( 1985 ) : 238 - 245.
- Jorgensen, C.B. Control nervous control of adenohipophyseal function. In Barrington, E.J.W., and Jorgensen, C.B. ( eds. ) , Prospective in endocrinology. pp 469 - 541. London : Academic press , 1986.
- \_\_\_\_\_, Growth and reproduction . In Feder, M.E., and Burggren, W.W. ( eds. ) , Environmental physiology of amphibians . pp. 439 - 466 . Chicaco : University of Chicago press , 1992.
- Ko, S.K., Lee, W.K. , and Kwan, H.B. Seasonal changes in the testicular activity in the frog , *Rana dybowskii*. Progress in comparative endocrinology : Proceeding of the second intercongress symposium of the Asia and Oceania society for comparative endocrinology, Oct 26 - 29 , pp 234 - 235. Chiangmai , Thailand , 1993.
- Licht, P., McGreery, B.R., Barnes, R., and Pang, R. Seasonal and stress related changes in plasma gonadotropins , sex steroid and corticosterone in the bullfrog , *Rana catesbeiana* . Gen. Comp. Endocrinol. 50 ( 1983 ) : 124 - 145.

- \_\_\_\_\_, Papkof, H., Farmer, S.W., Muller, C.H., Tsi, H.W., and Crew, D. Evolution of gonadotropin structure and function. Recent Progr. Horm. Res. 33 ( 1977 ) : 169 - 248.
- Lofts, B. The effects of follicular - stimulating hormone and leutinizing hormone on the testis of hypophysectomized frogs ( *Rana temporaria* ). Gen. Comp. Endocrinol. 1 ( 1961 ) : 179 - 189.
- \_\_\_\_\_, and Bern, H.A. The functional morphology of steroidogenic tissues. In Idles, D.R. ( eds. ) , Steroid in non mammalian vertebrates. pp. 37 - 119 . NewYork : Academic press , 1972 .
- \_\_\_\_\_, Wellen, J.J., and Benvaad, T.J. Seasonal changes in endocrine organs of the male common frog , *Rana temporaria*. III. The gonads and cholesterol cycle. Gen. C. B. 18 ( 1972 ) : 344 - 363 .
- Malaivijitnond, S. Pharmacokinetics of morphine related to the regulation of gonadal and thyroidal functions in pubertal and adult male cynomolgus monkeys. Ph.D. Thesis, Chulalongkorn University , 1994.
- Mazzi, V., Vellano, C., Colluci, D., and Merio, A. Gonadotropin stimulation by chronic stimulation of synthetic luteinizing hormone releasing hormone in hypophysectomized pituitary grafted male newts. Gen. Comp. Endocrinol. 24 ( 1974 ) : 1 - 9.
- McCreery, B.R., and Licht, P. Effect of gonadectomy and sex steroids on pituitary gonadotropin release and response to gonadotropin - releasing hormone ( GnRH ) agonist in the bullfrog , *Rana catesbeiana* . Gen. Comp. Endocrinol. 54 ( 1984 ) : 184 - 196 .

- \_\_\_\_\_, Licht, P., Barnes, R., Rivier, J.E., and Vale, W.W. Action of agonistic and antagonistic analogs of GnRH in the bullfrog *Rana catesbeiana*. Gen. Comp. Endocrinol. 46 (1982) : 511 - 520.
- Muller, C.H., and Licht, P. Gonadotropin specificity of androgen secretion by amphibian testis. Gen. Comp. Endocrinol. 42 (1980) : 365 - 377.
- Ozon, R. Androgen in fishes, amphibians, reptiles and birds. In Idler, D.R. (eds.), Steroid in non mammalian vertebrates. pp. 329 - 387. NewYork : Academic press, 1972.
- Pariyanonth, P., and Daorerk, V. Frog farming in Thailand. In Nambiar, K., and Singh, T. (eds.), Proceeding of infofish - aquatech ' 94 : International conference on aquaculture. Colombo, Srilunka, Aug 29 - 31, pp 126 - 130. Kualumper, Malaysia : Infofish, 1995.
- Pierantoni, R., Fasano, S., Di Matteo, L., Minucci, S., Varriale, B., and Chieffi, G. Stimulatory effect of a GnRH agonist (Buserelin) in vitro and in vivo testosterone production by frog (*Rana esculenta*) testis. Mol. cell. Endocrinol. 35 (1984) : 215 - 219.
- \_\_\_\_\_, Iela, L., d'Istria, M., Fasano, S., Rastogi, R.K., and Derio, G. Seasonal testosterone profile and testicular responsiveness to pituitary factors and gonadotrophin releasing hormone during two difference phases of the sexual cycle of the frog (*Rana esculenta*). J. Endocrinol. 102 (1984) : 387 - 392.
- Rastogi, R.K. Seasonal cycle in anura (amphibian) testis : the endocrine and environmental control. Bull. Zool. 43 (1976) : 151 - 172.

- \_\_\_\_\_, Iela, L., Delrio, M., Russo, A., and Chieffi, G. Environmental influence on testicular activity in the green frog, *Rana esculenta*. J. Exp. Zool. 206 ( 1978 ) : 49 - 64.
- \_\_\_\_\_, Iela, L., Sexena, P.K., and Chieffi, G. The control of spermatogenesis in the green frog *Rana esculenta*. J. Exp. Zool. 196 ( 1976 ) : 151 - 166.
- Sherwood, N.M., Zoeller, R.E., and Moose, F.L. Multiple form of GnRH in amphibian brain. Gen. comp. endocrinol. 61 (1986) : 313 - 322.
- Singh - asa, P., Jenkin, G., and Thorburn, D. Effects of hydroxysteroid dehydrogenase inhibitors on in vitro and in vivo steroidogenesis in the ovine adrenal gland. J. Endocrinol. 92 ( 1982 ) : 205 - 212 .
- Smith, E.L., Hill, R.L., Lehman, I.R., Lefkowitz, R.J. Handler, P., and White, A. General principles concerning the nature and actions of hormone. In Principles of biochemistry : mammalian biochemistry. 7<sup>th</sup> ed. Singapore : McGrew - Hill book company , 1983.
- Speaker, J.L., and Moose, F.L. Annual cycle of plasma androgens and testicular composition in the rough - skinned newt *Taricha granulosa*. Gen. C. E. 42 (1980) : 297 - 303.
- Sufi, S.D., Donalson, A., and Jeftcoate, S.L. WHO matched reagent programme method manual. 14<sup>th</sup> ed. London : Who collabrating center for immunoassay , 1986
- Taylor, E.H. The amphibian fauna in Thailand. The university of Kansus bullatin. 403 : 8 , ( 1962 ) : 265 - 599.



- VanOordt, P.G. The influence of internal and external factors in the regulation of the spermatogenetic cycle in amphibian. Symposia of the zoological society of London . 2 ( 1960 ) : 29 - 52 .
- VanOordt, G.J., and VanOordt, P.G. The regulation of spermatogenesis in the frog . Memories of the society for endocrinology . 4 ( 1955 ) : 25 - 28 .
- Werner, J.K. Temperature - Photoperiod effect on spermatogenesis in the salamander *Plethodon cinereus* . Copeia . ( 1969 ) : 592 - 602 .
- Whitter, J.M. and Crews, D. Seasonal reproduction : pattern and control . In Norris, D.O., and Jone, R.E. ( eds. ). Hormones and reproduction in fishes , amphibians and reptiles . pp. 385 - 404. NewYork : Plenum press , 1987.
- Yoneyama , H., and Iwasawa , H. Annual changes in the testis and accessory sex organs of the bullfrog *Rana catesbeiana*. Zool. Sc. 2 ( 1985 ) : 229 - 237.
- Zoeller, R.T., and Moose, F.L. Seasonal changes in LHRH concentrations in microdissected brain regions of male rough - skinned newts ( *Taricha granulosa* ). Gen. comp. Endocrinol. 58 ( 1985 ) : 222 - 230.

ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်း

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว น้ำหนักอัณฑะ GSI% ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในพลาสมาและอัณฑะ  
ในแต่ละเดือน ( มกราคมถึงธันวาคม 2537 ) ของกบนาเพศผู้ ( ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM )

*Rana tigerina*

| Month | n  | BW<br>(g)        | Testicular wt.<br>(mg) | GSI %           | Plasma T<br>testosterone<br>(p mol / l) | Testicular<br>testosterone<br>( p mol / g ) |
|-------|----|------------------|------------------------|-----------------|---|---|
| Jan   | 10 | 83.00 $\pm$ 5.97 | 24.00 $\pm$ 1.63       | 0.03 $\pm$ 0.00 | 163.90 $\pm$ 5.13                       | 102.07 $\pm$ 18.62                          |
| Feb   | 10 | -                | 50.00 $\pm$ 8.16       | -               | 185.60 $\pm$ 36.75                      | 19.54 $\pm$ 5.37                            |
| Mar   | 10 | 84.00 $\pm$ 4.27 | 128.00 $\pm$ 14.28     | 0.15 $\pm$ 0.02 | 1250.80 $\pm$ 67.95                     | 21.39 $\pm$ 3.47                            |
| Apr   | 10 | 90.00 $\pm$ 4.22 | 194.00 $\pm$ 28.02     | 0.21 $\pm$ 0.02 | 2440.90 $\pm$ 124.84                    | 12.70 $\pm$ 1.87                            |
| May   | 10 | 93.00 $\pm$ 3.96 | 210.00 $\pm$ 23.48     | 0.23 $\pm$ 0.02 | 3182.00 $\pm$ 204.41                    | 15.68 $\pm$ 2.99                            |
| Jun   | 10 | 73.00 $\pm$ 5.17 | 153.00 $\pm$ 20.17     | 0.22 $\pm$ 0.03 | 1732.00 $\pm$ 226.27                    | 4.96 $\pm$ 0.79                             |
| Jul   | 10 | 71.00 $\pm$ 4.07 | 102.00 $\pm$ 16.45     | 0.14 $\pm$ 0.02 | 1536.25 $\pm$ 92.83                     | 16.89 $\pm$ 3.37                            |
| Aug   | 11 | 95.45 $\pm$ 4.34 | 203.64 $\pm$ 15.68     | 0.21 $\pm$ 0.01 | 1596.00 $\pm$ 52.40                     | 9.09 $\pm$ 1.88                             |
| Sep   | 10 | 71.67 $\pm$ 0.45 | 113.10 $\pm$ 28.33     | 0.20 $\pm$ 0.03 | 1552.08 $\pm$ 270.42                    | 15.08 $\pm$ 3.15                            |
| Oct   | 9  | 88.18 $\pm$ 3.25 | 114.44 $\pm$ 20.08     | 0.13 $\pm$ 0.02 | 1328.64 $\pm$ 187.72                    | 26.70 $\pm$ 4.38                            |
| Nov   | 11 | 90.91 $\pm$ 7.91 | 64.55 $\pm$ 5.11       | 0.08 $\pm$ 0.01 | 218.60 $\pm$ 27.54                      | 16.88 $\pm$ 1.05                            |
| Dec   | 10 | 72.00 $\pm$ 5.33 | 31.00 $\pm$ 5.04       | 0.04 $\pm$ 0.00 | 219.00 $\pm$ 36.08                      | 50.14 $\pm$ 9.24                            |

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว น้ำหนักอัณฑะ GSI% ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในพลาสมาและอัณฑะ  
ในแต่ละเดือน (มกราคมถึงธันวาคม 2537) ของกบมูลพริกเทศผู้ (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM)

*Rana catesbeiana*

| Month | n  | BW<br>(g)      | Testicular wt.<br>(mg) | GSI %       | Plasma<br>testosterone<br>(p mol/ l) | Testicular<br>testosterone<br>(p mol / g) |
|-------|----|----------------|------------------------|-------------|--------------------------------------|---|
| Jan   | 9  | 171.11 + 10.86 | 237.78 + 35.62         | 0.14 + 0.02 | 628.44 + 129.33                      | 3.48 + 1.34                               |
| Feb   | 10 | 193.00 + 10.12 | 280.00 + 21.81         | 0.16 + 0.01 | 1099.70 + 120.28                     | 3.51 + 0.45                               |
| Mar   | 9  | 186.67 + 10.00 | 280.00 + 19.15         | 0.15 + 0.01 | 969.00 + 126.65                      | 4.59 + 0.78                               |
| Apr   | 12 | 196.67 + 14.11 | 260.00 + 27.30         | 0.13 + 0.01 | 2606.75 + 108.87                     | 4.70 + 0.72                               |
| May   | 10 | 192.00 + 9.52  | 247.00 + 25.34         | 0.13 + 0.01 | 1781.20 + 152.23                     | 8.88 + 0.90                               |
| Jun   | 9  | 158.89 + 2.61  | 145.67 + 15.55         | 0.09 + 0.01 | 1834.44 + 143.18                     | 4.45 + 0.55                               |
| July  | 9  | 234.44 + 9.73  | 195.56 + 15.64         | 0.14 + 0.01 | 1414.11 + 70.03                      | 2.30 + 0.35                               |
| Aug   | 10 | 208.00 + 8.41  | 244.00 + 18.33         | 0.12 + 0.01 | 1372.90 + 96.33                      | 2.66 + 0.38                               |
| Sep   | 8  | 225.00 + 18.42 | 296.25 + 29.64         | 0.13 + 0.00 | 1069.50 + 194.65                     | 5.10 + 0.91                               |
| Oct   | 10 | 271.00 + 19.80 | 373.00 + 38.33         | 0.14 + 0.01 | 1034.00 + 95.55                      | 4.55 + 0.61                               |
| Nov   | 10 | 246.00 + 9.68  | 342.00 + 28.97         | 0.14 + 0.01 | 873.80 + 66.15                       | 4.20 + 0.55                               |
| Dec   | 9  | 238.89 + 22.39 | 294.44 + 46.13         | 0.12 + 0.01 | 771.56 + 35.69                       | 3.16 + 0.89                               |



ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว น้ำหนักไข่ น้ำหนักท่อไข่ GSI% ระดับฮอร์โมนสโตรเจนและเทสโทสโตโรน ในพลาสมาในแต่ละเดือน (มกราคมถึงธันวาคม 2537) ของกบนาเทศเมีย (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM)

*Rana tigerina*

| Month | n  | BW<br>(g)      | Ovarian wt.<br>(g) | Oviductal wt.<br>(g) | GSI %       | Plasma E2<br>(p mol / l) | Plasma<br>testosterone<br>(p mol / l) |
|-------|----|----------------|--------------------|----------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Jan   | 7  | 137.14 + 7.14  | 0.72 + 0.08        | -                    | 0.54 + 0.07 | 257.00 + 51.24           | 92.57 + 11.92                         |
| Feb   | 10 | -              | 1.47 + 0.21        | -                    | -           | 209.20 + 84.72           | 117.11 + 17.99                        |
| Mar   | 10 | 115.00 + 4.01  | 2.16 + 0.61        | 0.79 + 0.24          | 1.76 + 0.59 | 1920.50 + 189.66         | 457082 + 17.99                        |
| Apr   | 11 | 112.00 + 4.67  | 7.56 + 1.13        | 2.81 + 0.38          | 6.68 + 0.96 | 2085.00 + 259.71         | 1536.60 + 386.48                      |
| May   | 10 | 99.09 + 7.80   | 7.05 + 1.62        | 2.84 + 0.63          | 7.30 + 1.46 | 1988.18 + 291.89         | 1595.27 + 222.11                      |
| Jun   | 10 | 114.00 + 9.09  | 6.55 + 1.57        | 2.62 + 0.46          | 5.51 + 0.97 | 786.00 + 174.44          | 1844.00 + 391.88                      |
| Jul   | 10 | 120.00 + 3.33  | 5.51 + 0.96        | 2.16 + 0.32          | 4.70 + 0.84 | 1043.20 + 197.80         | 1138.00 + 77.14                       |
| Aug   | 10 | 116.00 + 7.33  | 3.23 + 1.09        | 1.67 + 0.41          | 2.79 + 0.84 | 642.60 + 153.34          | 1387.43 + 384.57                      |
| Sep   | 10 | 143.00 + 8.17  | 2.93 + 0.85        | 1.77 + 0.32          | 2.21 + 0.70 | 974.80 + 333.82          | 920.20 + 137.74                       |
| Oct   | 9  | 134.44 + 12.92 | 2.81 + 1.27        | 3.82 + 1.27          | 1.72 + 0.64 | 307.22 + 85.12           | 573.56 + 159.77                       |
| Nov   | 9  | 191.25 + 15.05 | 2.39 + 0.55        | 1.94 + 0.40          | 12.3 + 0.29 | 111.00 + 30.24           | 102.40 + 35.30                        |
| Dec   | 7  | 135.71 + 22.45 | 0.92 + 0.25        | 0.92 + 0.25          | 0.75 + 0.12 | 112.33 + 40.79           | 302.67 + 86.33                        |

ตารางที่ ๑ แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว น้ำหนักรังไข่ น้ำหนักท่อไข่ GSI% ระดับ ฮอร์โมนเอสโตรเจนและเทสโทสเตอโรนในพลาสมาในแต่ละเดือน ( มกราคมถึงธันวาคม 2537 ) ของกบมูลฟรอกเพศเมีย ( ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM )

*Rana catesbeiana*

| Month | n  | BW<br>(g)      | Ovarian wt.<br>(g) | Oviductal wt.<br>(g) | GSI %       | Plasma E2<br>(p mol / l) | Plasma T<br>testosterone<br>(p mol / l) |
|-------|----|----------------|--------------------|----------------------|-------------|--------------------------|---|
| Jan   | 9  | 218.89 + 8.73  | 13.97 + 3.39       | -                    | 6.07 + 1.39 | 3355.00 + 446.88         | 1462.00 + 111.52                        |
| Feb   | 10 | 190.00 + 7.75  | 9.37 + 2.20        | -                    | 4.76 + 0.93 | 4145.50 + 587.41         | 1920.20 + 190.86                        |
| Mar   | 11 | 168.18 + 10.86 | 4.98 + 2.16        | 2.97 + 1.06          | 2.68 + 0.83 | 3932.73 + 368.84         | 170673 + 186.99                         |
| Apr   | 7  | 155.71 + 9.72  | 8.79 + 2.01        | 6.54 + 1.45          | 5.60 + 1.07 | 1595.60 + 376.64         | 1404.43 + 138.57                        |
| May   | 13 | 156.15 + 10.22 | 5.22 + 1.38        | 2.64 + 0.73          | 2.99 + 0.59 | 998.51 + 178.88          | 1561.69 + 122.05                        |
| Jun   | 11 | 198.18 + 12.49 | 11.70 + 2.90       | 4.92 + 1.15          | 5.40 + 1.13 | 2638.18 + 304.42         | 2670.18 + 248.92                        |
| July  | 10 | 213.00 + 12.83 | 7.32 + 2.95        | 3.35 + 1.46          | 3.26 + 1.09 | 2366.00 + 261.76         | 2430.00 + 137.38                        |
| Aug   | 17 | 233.53 + 15.36 | 10.38 + 2.25       | 6.48 + 1.61          | 3.92 + 0.80 | 2974.71 + 284.01         | 2216.47 + 142.87                        |
| Sep   | 10 | 226.00 + 7.02  | 7.57 + 2.08        | 4.70 + 1.77          | 3.24 + 0.84 | 4919.00 + 580.83         | 1828.00 + 80.20                         |
| Oct   | 11 | 277.27 + 12.07 | 13.49 + 2.19       | 9.73 + 1.84          | 4.80 + 0.69 | 4660.50 + 434078         | 2164.00 + 136.26                        |
| Nov   | 10 | 309.00 + 22.73 | 17.24 + 3.27       | 7.67 + 1.34          | 5.12 + 0.82 | 2396.00 + 117.67         | 1512.00 + 25.01                         |
| Dec   | 10 | 267.00 + 8.17  | 14.13 + 1.54       | 6.38 + 0.75          | 5.22 + 0.53 | 2672.00 + 122.61         | 1668.20 + 69.21                         |

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยของระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในพลาสมาและอวัยวะของกบนา  
เพศผู้ในแต่ละฤดูกาล ( ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM )

|         | เทสโทสเตอโรนใน<br>พลาสมา<br>( พิโกโมลต่อ<br>มิลลิลิตร ) | เทสโทสเตอโรนใน<br>อวัยวะ<br>( พิโกโมลต่อกรัม ) |
|---------|---|--|
| ฤดูร้อน | 2152.43 $\pm$ 142.14                                    | 13.69 $\pm$ 1.53                               |
| ฤดูฝน   | 1565.02 $\pm$ 86.30                                     | 16.94 $\pm$ 1.82                               |
| ดูหนาว  | 196.78 $\pm$ 14.57                                      | 46.42 $\pm$ 7.39                               |

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยของระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในพลาสมาและอวัยวะของกบบูลฟรอก  
เพศผู้ในแต่ละฤดูกาล ( ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM )

|         | เทสโทสเตอโรนใน<br>พลาสมา<br>( พิโกโมลต่อ<br>มิลลิลิตร ) | เทสโทสเตอโรนใน<br>อวัยวะ<br>( พิโกโมลต่อกรัม ) |
|---------|---|--|
| ฤดูร้อน | 1858.10 $\pm$ 113.75                                    | 5.65 $\pm$ 0.47                                |
| ฤดูฝน   | 1225.73 $\pm$ 62.92                                     | 3.61 $\pm$ 0.34                                |
| ดูหนาว  | 850.92 $\pm$ 54.12                                      | 3.60 $\pm$ 0.41                                |

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยของGSI%ของกบนาเพศผู้ในแต่ละฤดูกาล ( ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM )

|         | GSI%             |
|---------|------------------|
| ฤดูร้อน | $0.20 \pm 0.01$  |
| ฤดูฝน   | $0.17 \pm 0.01$  |
| ฤดูหนาว | $0.05 \pm 0.005$ |

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยของGSI%ของกบมูลฟรอกเพศผู้ในแต่ละฤดูกาล ( ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM )

|         | GSI%            |
|---------|-----------------|
| ฤดูร้อน | $0.12 \pm 0.01$ |
| ฤดูฝน   | $0.13 \pm 0.01$ |
| ฤดูหนาว | $0.14 \pm 0.01$ |



**ตารางที่ 14** แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตั้งแต่เดือน ( ธันวาคม 2536 ถึง พฤศจิกายน 2537 )  
 ของจังหวัดเพชรบุรี ( องค์าเซลเซียส ) ( กรมอุตุนิยมวิทยา )

| Date | Dec   | Jan   | Feb   | Mar   | Apr   | May   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Oct   | Nov   |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1    | 27.60 | 24.50 | 26.90 | 28.80 | 28.50 | 30.10 | 29.50 | 27.60 | 27.20 | 26.30 | 28.00 | 27.60 |
| 2    | 27.60 | 26.00 | 27.10 | 28.30 | 29.20 | 30.20 | 28.50 | 28.00 | 27.50 | 27.40 | 28.60 | 27.40 |
| 3    | 28.20 | 27.60 | 27.30 | 28.50 | 28.80 | 30.50 | 28.70 | 28.80 | 28.50 | 27.90 | 28.50 | 26.80 |
| 4    | 28.40 | 26.90 | 27.30 | 28.30 | 28.60 | 29.40 | 28.80 | 29.40 | 27.80 | 27.70 | 17.40 | 25.60 |
| 5    | 27.90 | 26.30 | 27.20 | 28.50 | 29.20 | 29.70 | 28.70 | 29.10 | 28.90 | 29.00 | 26.60 | 25.20 |
| 6    | 27.90 | 26.70 | 28.00 | 29.60 | 29.60 | 30.20 | 29.10 | 27.80 | 27.90 | 29.10 | 27.80 | 26.80 |
| 7    | 26.40 | 26.60 | 27.90 | 29.60 | 29.60 | 30.00 | 29.70 | 29.10 | 27.90 | 29.10 | 28.50 | 26.80 |
| 8    | 23.90 | 25.80 | 28.20 | 28.30 | 28.30 | 26.90 | 29.70 | 28.60 | 27.60 | 29.10 | 27.80 | 26.30 |
| 9    | 23.70 | 25.80 | 28.10 | 28.80 | 28.80 | 27.60 | 28.80 | 28.30 | 27.70 | 28.60 | 28.90 | 26.60 |
| 10   | 23.90 | 25.10 | 28.20 | 29.30 | 29.30 | 27.70 | 27.80 | 27.50 | 28.30 | 29.30 | 28.40 | 27.10 |
| 11   | 24.50 | 25.80 | 28.30 | 29.50 | 29.50 | 29.00 | 28.90 | 27.20 | 28.50 | 27.80 | 28.40 | 27.00 |
| 12   | 25.50 | 26.40 | 28.30 | 29.20 | 29.20 | 29.50 | 29.20 | 27.10 | 28.70 | 28.30 | 27.40 | 28.00 |
| 13   | 27.20 | 26.70 | 28.20 | 30.00 | 30.00 | 29.90 | 29.10 | 28.00 | 29.30 | 28.40 | 27.40 | 28.10 |
| 14   | 27.80 | 26.90 | 28.40 | 29.70 | 29.70 | 30.00 | 29.40 | 28.60 | 30.40 | 28.20 | 27.10 | 28.00 |
| 15   | 27.20 | 26.70 | 28.20 | 28.60 | 28.60 | 29.60 | 29.70 | 28.50 | 29.50 | 28.10 | 26.90 | 27.60 |
| 16   | 27.70 | 26.90 | 28.60 | 29.70 | 29.70 | 29.30 | 28.20 | 28.80 | 29.20 | 28.50 | 27.40 | 28.00 |
| 17   | 25.20 | 26.40 | 28.50 | 30.10 | 30.10 | 29.70 | 29.20 | 28.40 | 27.50 | 27.30 | 28.20 | 28.10 |
| 18   | 23.00 | 26.60 | 28.70 | 29.70 | 29.70 | 28.20 | 29.10 | 28.00 | 28.40 | 27.30 | 28.20 | 28.00 |
| 19   | 23.00 | 26.20 | 28.60 | 30.40 | 30.40 | 27.30 | 28.00 | 27.40 | 28.00 | 28.20 | 29.30 | 28.30 |
| 20   | 24.00 | 26.70 | 27.60 | 30.60 | 30.60 | 27.00 | 28.00 | 28.70 | 28.00 | 28.50 | 28.40 | 28.50 |
| 21   | 25.60 | 26.30 | 27.50 | 30.40 | 30.40 | 27.90 | 28.10 | 28.30 | 28.70 | 28.60 | 27.00 | 28.30 |
| 22   | 25.70 | 26.40 | 26.70 | 29.50 | 29.50 | 28.70 | 28.50 | 28.30 | 28.10 | 28.80 | 25.10 | 28.80 |
| 23   | 22.90 | 25.70 | 27.50 | 30.30 | 30.30 | 29.00 | 28.70 | 28.40 | 28.20 | 28.80 | 25.40 | 28.60 |
| 24   | 22.10 | 24.70 | 27.00 | 30.40 | 30.40 | 29.90 | 29.90 | 28.00 | 26.80 | 28.00 | 24.00 | 28.6  |
| 25   | 21.20 | 21.10 | 27.30 | 30.20 | 30.20 | 29.10 | 28.50 | 29.70 | 27.40 | 26.60 | 23.70 | 27.60 |
| 26   | 21.30 | 25.20 | 27.30 | 30.30 | 30.30 | 29.30 | 28.30 | 29.50 | 27.60 | 27.50 | 24.40 | 27.50 |
| 27   | 21.70 | 25.00 | 27.20 | 30.40 | 30.40 | 29.50 | 28.80 | 28.80 | 28.40 | 28.20 | 25.20 | 27.70 |
| 28   | 22.00 | 25.50 | 27.90 | 30.20 | 30.20 | 28.40 | 28.10 | 29.30 | 28.90 | 28.80 | 26.40 | 28.30 |
| 29   | 23.60 | 25.30 |       | 29.50 | 29.50 | 28.40 | 27.20 | 28.10 | 28.70 | 28.10 | 27.00 | 28.60 |
| 30   | 23.60 | 26.00 |       | 29.80 | 29.80 | 29.00 | 27.00 | 27.50 | 28.50 | 28.50 | 27.10 | 28.70 |
| 31   | 24.30 | 26.00 |       |       |       | 29.90 |       | 27.10 | 25.50 |       | 26.80 |       |
| Mean | 25.00 | 26.00 | 27.80 | 28.00 | 29.60 | 29.10 | 28.60 | 28.30 | 28.20 | 28.20 | 27.10 | 27.60 |

**ตารางที่ 15** แสดงค่าเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละเดือน (ธันวาคม 2536 ถึง  
พฤศจิกายน 2537) ของจังหวัดเพชรบุรี (เปอร์เซ็นต์) (กรมอุตุนิยมวิทยา)

| Date | Dec | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1    | 81  | 64  | 84  | 76  | 83  | 76  | 77  | 80  | 87  | 85  | 82  | 70  |
| 2    | 80  | 66  | 75  | 78  | 82  | 76  | 76  | 80  | 85  | 83  | 79  | 69  |
| 3    | 75  | 64  | 75  | 77  | 82  | 69  | 78  | 78  | 80  | 80  | 80  | 70  |
| 4    | 75  | 77  | 79  | 77  | 84  | 75  | 80  | 76  | 88  | 82  | 84  | 72  |
| 5    | 75  | 80  | 81  | 78  | 83  | 73  | 83  | 73  | 76  | 75  | 86  | 73  |
| 6    | 65  | 81  | 84  | 79  | 79  | 70  | 81  | 77  | 81  | 71  | 82  | 72  |
| 7    | 63  | 78  | 84  | 79  | 74  | 72  | 81  | 69  | 83  | 73  | 81  | 73  |
| 8    | 67  | 72  | 85  | 81  | 72  | 88  | 76  | 72  | 83  | 74  | 80  | 73  |
| 9    | 66  | 75  | 85  | 82  | 78  | 83  | 78  | 76  | 75  | 77  | 79  | 71  |
| 10   | 78  | 78  | 83  | 82  | 77  | 80  | 79  | 79  | 77  | 76  | 80  | 73  |
| 11   | 83  | 76  | 81  | 83  | 76  | 73  | 75  | 82  | 73  | 86  | 78  | 72  |
| 12   | 80  | 81  | 79  | 81  | 76  | 77  | 73  | 81  | 73  | 81  | 82  | 68  |
| 13   | 76  | 85  | 77  | 79  | 79  | 75  | 76  | 78  | 69  | 79  | 80  | 72  |
| 14   | 75  | 83  | 78  | 81  | 77  | 75  | 78  | 74  | 61  | 77  | 82  | 74  |
| 15   | 77  | 84  | 77  | 79  | 77  | 75  | 67  | 81  | 64  | 80  | 80  | 74  |
| 16   | 71  | 83  | 78  | 74  | 73  | 75  | 73  | 77  | 70  | 78  | 78  | 75  |
| 17   | 64  | 81  | 78  | 78  | 75  | 75  | 68  | 80  | 82  | 84  | 79  | 76  |
| 18   | 65  | 80  | 76  | 77  | 76  | 79  | 68  | 82  | 79  | 80  | 79  | 78  |
| 19   | 67  | 78  | 75  | 80  | 69  | 86  | 71  | 85  | 78  | 72  | 77  | 76  |
| 20   | 67  | 80  | 74  | 81  | 70  | 89  | 75  | 79  | 74  | 74  | 81  | 75  |
| 21   | 67  | 76  | 66  | 91  | 70  | 86  | 83  | 80  | 69  | 76  | 67  | 75  |
| 22   | 64  | 75  | 72  | 88  | 74  | 80  | 75  | 82  | 71  | 74  | 67  | 72  |
| 23   | 68  | 72  | 74  | 85  | 75  | 80  | 72  | 80  | 76  | 75  | 60  | 71  |
| 24   | 67  | 69  | 76  | 91  | 74  | 81  | 75  | 79  | 84  | 83  | 70  | 70  |
| 25   | 66  | 72  | 76  | 80  | 73  | 84  | 71  | 75  | 77  | 88  | 65  | 75  |
| 26   | 64  | 69  | 71  | 83  | 73  | 80  | 78  | 75  | 76  | 83  | 69  | 77  |
| 27   | 63  | 66  | 75  | 88  | 75  | 78  | 77  | 76  | 71  | 77  | 71  | 78  |
| 28   | 63  | 70  | 76  | 82  | 73  | 83  | 84  | 73  | 69  | 82  | 75  | 77  |
| 29   | 54  | 80  |     | 77  | 76  | 84  | 85  | 84  | 70  | 84  | 76  | 78  |
| 30   | 63  | 84  |     | 83  | 73  | 81  | 81  | 88  | 74  | 81  | 77  | 80  |
| 31   | 60  | 84  |     | 80  |     | 74  |     | 87  | 89  |     | 73  |     |
| Mean | 69  | 76  | 78  | 81  | 76  | 78  | 76  | 79  | 76  | 79  | 77  | 74  |

## ประวัติผู้เขียน

นางสาว รังสิมา ไข้อย่างดี เกิดวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2513 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร  
สำเร็จการศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต จากคณะแพทยศาสตร์ ร.พ.รามาริบดีมหาวิทยาลัยมหิดล  
เมื่อพ.ศ.2534 เข้าศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2535

