รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย. 2536. **ค่ามาตรฐานความปลอดภัยของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม**. ฝ่ายสารอันตรายจากการเกษตร กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ.

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2534. **มาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย**. ฝ่ายคุณภาพน้ำ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ชวลิต เข็มพรหมมา. 2529. **พิษเฉียบพลันของคาร์บาริล คาร์โบฟูราน และส่วนผสมของสารทั้งสองชนิด ที่มีต่อปลาตะเพียนขาว** *Puntius gonionotus* Bleeker **และกุ้งกร้ามกราม** *Macrobrachium rosenbergii* De man. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โชคชัย ยะชูศรี. 2538. **พิษรองเฉียบพลันของแคดเมียม ทองแดง และสังกะสี ในสภาพสารละลายเดี่ยวต่อไรน้ำแดง** (*Moina macrocopa* Straus) วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธรรมนูญ โรจนะบุรานนท์ และ ฉวีวรรณ อภิสิทธิไพศาล. 2533. การศึกษาเบื้องต้นทางด้านชีววิทยาและการเลี้ยงไรแดงในห้องปฏิบัติการ. **รายงานผลการวิจัย** เล่มที่ 5. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นงนุช อ่องสุวรรณ. 2530. **อิทธิพลของคาร์บาริลต่อปลาช่อน : ความเป็นพิษเฉียบพลันและการยอมรับการติดเชื้อ** *Aeromonas hydrophila*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประยุทธ เจริญกุล. 2535. **พิษรองเฉียบพลันของเมอร์คิวริคคลอไรด์และเลดไนเตรท ในสภาพสารละลายเดี่ยวต่อปลาตะเพียนขาว** *Puntius gomiomotus* Bleeker **และไรน้ำแดง** *Moina macrocopa* Straus. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประสงค์ โรจน์เลิศจรรยา. 2531. **พิษวิทยาและสารมลพิษในสิ่งแวดล้อม**. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พีระ อ่าวสมบูรณ์. 2527. **พิษเฉียบพลันของดีลดริน เฮปต้าคลอร์ และ ส่วนผสมของยาฆ่าแมลงทั้งสองชนิดที่มีต่อปลาตะเพียนขาว, *Puntius gonionotus* Bleeker.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล ทวี วิพุทธานุมาศ วีระ วัธรกรโยธิน และ ทัศนีย์ สุขสวัสดิ์. 2532. การเพาะเลี้ยงไรแดง. (The mass culture of water flea *Moina macrocepa*) **เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 4.** สถานีประมงน้ำจืด จังหวัดปทุมธานี. กองประมงน้ำจืด กรมประมง.

มนู โพธารส. 2509. พิษของยาฆ่าแมลง"เซฟวิน"ที่มีต่อปลาไนขนาดเล็ก. **รายงานประจำปี 2509.** แผนกการทดลองและเพาะเลี้ยง กองบำรุงพันธ์สัตว์น้ำ, กรมประมง.

ไมตรี สุทธจิตต์. 2534. **สารพิษรอบตัวเรา** พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ดาวคอมพิวกราฟิค.

ยงยุทธ ไผ่แก้ว และ อรุณี สมมณี. 2527. ผลของยาฆ่าแมลง 3 ชนิดที่มีต่อลูกปลานิล. **วารสารวิทยาศาสตร์** 38 (5-6) : 285-293.

วินิจ ตันสกุล. 2528. **การประเมินความเหมาะสมของปลาซิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) ในการใช้เป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยา.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุธรรม สิทธิชัยเกษม. 2528. **ยาปราบศัตรูพืชในแหล่งน้ำ.** คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภาณี พิมพ์สมาน. 2538. **สารฆ่าแมลง** พิมพ์ครั้งที่ 1. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำรวย เสร็จกิจ. 2531. การเพิ่มผลผลิตไรแดงในบ่อซีเมนต์ **เอกสารวิชาการฉบับที่ 72.** สถานีประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง.

สันทนา ดวงสวัสดิ์. 2529. ชีวประวัติและการเลี้ยงไรแดง. **เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 3.** สถานีประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Amarican Public Health Association. 1992. **Standard Method for the Examination of Water and Wastewater.** 18th ed. Washiton DC : American Public Health Association.

Anderson, R. L., and Shubat, P. 1984. Toxicity of Flucythrinate to *Gammarus lacustris* (amphipoda) , *Pteronarcys dorsata* (plecoptera) and *Brachycentrus americanus* (tricheptera) : Importance of exposure duration. **Environ. Toxicol. Chem.** 8 : 403-410.

Anderson, R. L. 1989. Toxicity of synthetic pyretroids to freshwater invertebrates. **Environ. Toxicol. Chem.** 8 : 403-401.

Barnes, R. D. 1968. **Invertebrate Zoology.** Tokyo. Toppan Printing.

Baron, R. L. 1991. Carbamate insecticides. In **Handbook of Pesticide Toxicology** , Vol. 2 Classes of Pesticides . Academic Press.

Bellosillo, G. C. 1957. The biology of *Miona macrocopa* Straus with special reference to artificial culture. **Philippine Journal of Science** 63 : 307-349.

Biesinger, K. E., and Chistensen, G. M. 1972. Effects of Various Metals on Survival, Growth, Reproduction, Metabolism of *Daphnia magna*. **J. Fish. Res. Br. of Can.** 29(2).

Bliss, C. I. 1934. The method of probits. **Science** 79 : 38-39.

Brooks, J.L. 1966. Cladocera. In. W. T. Edmonson.(eds.), **Fresh Water Biology.** 2nd. ed. pp.587-656 .Washington

Buhl, K. S.; Hamilton, S. J.; and Schmulbach,J.C. 1993. Acute toxicity of the herbicide bromoxynil to *Daphnia magna*. **Environ. Toxicol. Chem.** 12 : 1455-1468.

Buikema, A. L., Jr., Geiger,J. G., and Lee, D. R. 1980. Daphnia toxicity tests. In. A. L. Buikema Jr., and John Cairns, Jr (ed.), **Aquatic Invertebrates Bioassays,** pp. 48-69.Philadelphia : American Society for Testing and Materials.

Buikema, A. L., Jr.; Niederlehner,B. R.; and Cairns, J., Jr. 1982. Biological monitoring Part IV. Toxicity testing. **Water. Research.** 16 :293-262.

Cairns ,J. Jr., and Pratt, J. R. 1989. The scientific basis of bioassays. **Hydrobiologia** 188/189:5-20.

Cheremisinoff, N. P. and King, J. A. 1994. **Toxic properties of pesticides.** New York : Marcel Dekker.

Chu, K. H., and Lau, P.Y. 1994. Effect of Diazinon , Malathion and Paraquat on the behavioral response of the shrimp Metapenaeus ensis to Chemoattractants. **Bull. Environ.Contam. Toxicol.** 53 : 127-133.

Connell, D. W., and Miller, G. J. 1984. **Chemistry and Ecotoxicology of Pollution** . New York : John Wiley & Sons.

Crosby, D. G. 1973. The fate of pesticides in the environment . **A. Rev. Pl. Physiol.** 24 : 467-492.

Day, K. E. 1989 Acute, Chronic and sublethal effects of synthetic pyrethroid on freshwater zooplankton. **Environ. Toxicol. Chem 8 : 411-416.**

Day, K. E., and Kanshik, N. K. 1987b. Short-term exposure of zooplankton to the synthetic pyretroids, Fenvarelate , and its effects on rates of filtration and assimilation of the algae *Chlaydomonas reinhardii.* **Arch. Environ. Contam. Toxicol.** 16 : 423-432.

Duke, T. W. 1977. Pesticides in aquatic environments an overview. In M.A.Q, Khan (ed.) , **Pesticides in Aquatic Environments** , pp.1-7. New York : Plenum Press.

Dikshith, T. S. S. 1991. **Toxicology of Pesticides in Animals** . USA : CRS Press.

Edwards, C. A. 1973. **Environmental Pollution by Pesticides** . London : Plenum Press.

Edwards, C. A. 1977. Nature and origins of pollution of aquatic systems by pesticides. In M.A.Q, Khan (eds.) , **Pesticides in Aquatic Environments** , pp.11-38 New York : Plenum Press.

Fairchild, J. F.; Little, E. E.; and Huckin, J. N. 1992. Aquatic hazard assessment of the organophosphate insecticide Fonofos. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.** 22 : 375-379.

Ferna'ndez - Casalderrey, A.; Ferrando, M.D.; and Andreu - Moliner, E. 1994. Effect of sublethal concentration of pesticides on the feeding behavior of *Daphnia magna*. **Ecotoxicol. Environ. Safety.** 27 : 82-84.

Ferna'ndez - Casalderrey, A.; Ferrando, M. D.; and Andreu - Moliner, E. 1995. Chronic toxicity of methylparathion to *Daphnia magna* : Effects of survival , reproduction and growth. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** 54 : 43-49.

Finney, D. J. 1952. **Statistical Method in Biological Aassay** . New York : Hafner Publishing.

Finney, D. J. 1971. **Probit Analysis.** 3 rd. ed. Great Britian University : Printing House Cambridge.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Gaddum, J. H. 1933. **Reports on biological standards III methods of biological assay depending on quantal response**. Medical Research Council Special Report Series 183 : London : H.M.S.O.

Gallo, M. A., and Lawryk, N. J. 1991. Organic phosphorus pesticides . In **Handbook of Pesticide Toxicology** , Vol. 2 Classes of Pesticides . Academic Press.

Gautam, P. 1994. **Sublethal Effect of Pyriproxyfen and Etofenprox on *Culex tritaeniorhynchus***. The thesis of Master of Science (Tropical Medicine) Mahidol University.

Gray,J. S. 1989. Do bioassays adequately predict ecological effects of pollutants ? **Hydroblologia** 188/189 : 397 - 402.

Hanazato, T. 1991. Pesticides as chemical agent inducing helmet formation in *Daphnia ambigua* . **Freshwater Biology** 26 : 419-424.

Hanazato, T. 1992. Inseticide inducing helmet development in *Daphnia ambigua* . **Freshwater Biology** 123 : 451-457.

Hanazato, T., and Dodson,S. I. 1993. Morphological responses of four species of cyclomorphic Daphnia to a short-term exprosure to the insecticide carbaryl. **J. Plankton. Res.** 15(9) : 1087-1095.

Hill, I. R., and Wright, S. J. L. 1978. **Pesticide Microbiology** . London : Academic Press.

Holcombe, G. W., Phipps, G. L., and Tanner, D. K.1982. The acute toxicity of kelthane, Dursban, disulfoton, pydrin and permethrin to fathead minnows (*Pimephales promelas*) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*).**Environ Pollution Series A.** 29 : 167-178.

Johnson, W. W., and Finley, M. T. 1980. **Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates.** U.S. Dept. of the Interior Fish and Wildlife Service. Washington, D.C.

Johnson, B. T., Saunders, C. R., Sanders, H. O., and Campbell, R. S. 1971. Biological magnification and degradation of DDT and Aldrin by freshwater invertebrates **J.Fish.Res.Bd Can.** 28 :705-709.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Kariya, T.; Ohuchi, K.; and Ohhira, K.. 1982. **Toxicity of etofenprox to aquatic organisms.** Japan : Thohoku University.

Kersting, K. and van wijngaarden, R. 1992. Effects of chlopyrifos on a microecosystem. **Environ. toxicol.Chem.** 11 : 365-372.

Ketchum, B. H. 1967. Man's resources in the marine environment. In T. A. Olsen., and F. J. Burgess (eds.) , **Pollution and Marine Ecology** , pp. 1-11. New York : Publishers.

Kuhr, R. J., and Dorough, H. W. 1976. **Carbamate Insecticides : Chemistry,Biochemistry and Toxicology** . CRS Press.

Lee, D. R. and Buikema, A. R, Jr. 1979. Melt-related sensitivity of *Daphnia pulex* in toxicity testing. **J Fish Res Bd Can.** 36 : 1129-1133.

Lee, D. R. 1980. Reference toxicant in quality control of aquatic bioassay. In. A. L. Buikema Jr., and John Cairns, Jr (ed.), **Aquatic Invertebrates Bioassays**, pp.188-199. Philadelphia : American Society for Testing and Materials.

Liber, K.., and Solomon, K. R. 1994 Acute and chronic toxicity of 2,3,4,6 - tetrachlorophenol and pentachlorophenol to Daphnia and Rotifer. **Arch. Environ. Contam. Toxicol** 26: 212-221.

Livingston, R. J. 1977. Review of current literature concerning the acute and chronic effects of pesticides on aquatic organisms. CRC Crit. **Rev. Environ. Control.** 7,4,325.

Macek, K. J.; Buxton, K. S.; Derr, S. K.; Dean, J. W.; and Sauter.S . 1976a. Chronic toxicity of lindane to selected aquatic invertebrates and fishes. **EPA-600/3-76-046.** Washington,D.C.:U.S. EPA.

Macek, K. J.; Buxton, K. S.; Sauter. S ; Gnilka. S.; and Dean, J. W. 1976b. Chronic toxicity of atrazine to selected aquatic invertebrates and fishes. **EPA-600/3-76-047**. Washington, D.C. : U.S. EPA.

Macek, K. J.; Lindberg, M. A.; Sauter. S.; Buxton, K. S.; and Costa, P. A. 1976c. Toxicity of four pesticides to water fleas and fathead minnows. **EPA-600/3-76-099**. Duluth, Minn : U.S. Environmental Research Laboratory.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Mackee, M. J., and Knowles. 1986. Effects of Fenvarelate on biochemical parameters survival and reproduction of Daphnia magna . **Ecotoxicol. Environ. Safety.** 12 : 70-84.

Miller, T. A., and Adums, M. E. 1982. Mode of action of pyrethroids. In J. R. Coats. (ed.), **Insecticide Mode of Action,** pp. 3-27. New York : Academic Press.

Naqvi, S. M., and Hawkins, R. H. 1989. Responses and LC_{50} values for selected microcustaceans exposed to Spartan® , Malathion , Sonar® , Weedtrine-D® and Oust® pesticides. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** 43 : 386-393.

Nimmo, D. R.; Hamaker, T. L.; Matthews.E.; and Moore, J. C. 1981. An overview of the acute and chronic effects of first and second generation pesticides on an estuarine mysid. In. F. J. Vernberg.; A Calabrese.; F.P.Thurberg.; and W. B. Vernberg. (eds.) **Biological Monitoring of Marine Pollutants.** pp 3-20 New York Academic

Ort, M. P.; Fairchild, J. F.; and Finger, S. E. 1994 Acute and chronic effects of four commercial herbicide formations on *Ceriodaphnia dubia*. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.** 27 : 103-106.

Parrish, P. R. 1985. Acute toxicity test. In G. M. Rand. and S. R. Petrocelli. (eds.), **Fundamentals of Aquatic Toxicology** . New York : Hemisphere Publishing.

Pennak, R. W. 1978. **Freshwater invertebrates of the United States.** 2nd edition. New York : John Wiley & Sons.

Racke, K. D. 1992. Degradation of organophosphorus insecticides in environmental matrices. In J. E. Chamber., and P. E. Levi. (eds.), **Organophosphates Chemistry , Fate and Effect** , .USA : Academic Press.

Reddy, P. S.; Bhagyalakshmi, A.; and Pamamurthy, P. 1986. Chronic Malathion toxicity : effect on carbohydrate metabolism of *Oziotelphusa senex* , the Indian rice field crab. **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** 37 : 816-822.

Sander, H. O. 1980. Sublethal effects of toxaphene on daphnids , scuds , and midges. EPA-600/3-80-006. Duluth Minn. : U.S. EPA.

Sander, H. O., and Cope, O. B. 1966. Toxicities of several perticides to two species of cladocerans. **Trans. Amer. Fish. Soc.** 95 : 165-169.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sanivo, J. F., and Tanabe, L. L. 1989. Sublethal effects of Phenanthrenes , Nicotine and Pinane on *Daphnia pulex* . **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** 42 : 778-784.

Sprague, J. B. 1969. Mesurement of pollutant toxicity to fish I Bioassay methods for acute toxicity. **Water Research** 3 : 793-821.

Stratton, G. W., and Corke, C. T. 1981. Interaction of Permethrin with Daphnia magna in the presence and absence of particulate material. **Environ. Pollut.** 24 : 135-144.

van Wijngaarden, R. V.; Leenwangh, p.; Lucassen, W. G. H.; Romijn, K.; Ronday, R.; Vander Velde, R.; and Willigenburg,W. 1993. Acute toxicity of chlorpyrifos to fish, a newt, and aquatic invertebrates. **Bull. Environ. Contam. toxicol.** 51 : 716-723.

Ware, G. W. 1983. **Pesticides theory and applications.** San Francisco : Freeman.

Welch, E. B. 1992. **Ecological Effects of Wastewater Applied limnology and Pollutant Effects.** 2nd Ed. Chapman & Hall.

Worthing, R. C.1983. **Pesticide Mannual.** 17 th ed. Great British : Lavenhome Press.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีการเพาะเลี้ยงไรแดง

วิธีการเพาะเลี้ยงไรแดงที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดัดแปลงมาจากวิธีการเพาะเลี้ยงไรแดงของสถานีประมงน้ำจืด กรมประมง จังหวัดปทุมธานี ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับสภาวะในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนการเพาะเลี้ยง ดังนี้

1. การเตรียมน้ำ

น้ำที่ใช้สำหรับเพาะเลี้ยงไรแดงเป็นน้ำจากแหล่งเดียวกับที่ใช้ในการทดลอง

2. การเตรียมอาหาร (สาหร่ายสีเขียว)

เพาะสาหร่าย chlorella หรือเรียกว่า น้ำเขียว โดยใช้หัวเชื้อของสาหร่ายจากสถาบันพัฒนาและค้นคว้าผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การเพาะสาหร่ายใช้สูตรอาหารซึ่งประกอบด้วย อามิ-อามิ (กากผงชูรส) 2 มิลลิลิตร ปุ๋ยนา N-P-K (16-20-0) 0.1 กรัม ยูเรีย 0.1 กรัม ปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟต (P_2O_5) 0.01 กรัม ปูนขาว 0.2 กรัม และหัวเชื้อน้ำเขียว 5 มิลลิลิตร ผสมน้ำให้ได้ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ เติมอากาศและควบคุมแสงสว่างในอัตราส่วนกลางวันต่อกลางคืนเป็น 16 : 8 ชั่วโมงอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาประมาณ 5 วัน จะได้น้ำเขียวสีเข้มซึ่งเจริญเติบโตเต็มที่ นำน้ำเขียวที่ได้ไปเจือจางด้วยน้ำในอัตราส่วน 1:20 สำหรับใช้เลี้ยงไรแดงต่อไป

3. การเพาะเลี้ยง

คัดเลือกไรแดงอายุไม่เกิน 24 ชั่วโมงมาเพาะเลี้ยงในน้ำเขียวที่เตรียมไว้ ให้มีความหนาแน่นของไรแดงประมาณ 100 ตัวต่อลิตร เติมอากาศเพียงเบาๆ ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 2-3 วัน ไรแดงจะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยและขยายพันธุ์ให้ลูกเป็นจำนวนมาก คัดเลือกไรแดงตัวแม่ไปเพาะแยกเดี่ยวเพื่อใช้ในการทดลอง ส่วนลูกไรแดงนำไปเลี้ยงในน้ำเขียวความเข้มข้นเดิมที่เตรียมขึ้นใหม่ จนกระทั่งไรแดงเจริญเติบโตอีกครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการวิเคราะห์โพรบิท

การวิเคราะห์โพรบิทเพื่อหาระดับ LC_{50} จากการทดสอบพิษเฉียบพลันของสารเคมีกำจัดแมลง คลอร์ไพริฟอส คาร์บาริล และอีโธเฟนพร็อกซ์ ต่อไรแดงที่ระยะเวลาต่างๆ โดยใช้โปรแกรม spss for window โดยการเขียนข้อมูลและคำสั่งตามรูปแบบและข้อกำหนดของการใช้โปรแกรม จะได้ค่าระดับ LC_{50} ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

********** PROBIT ANALYSIS **********

DATA Information

5 unweighted cases accepted.

0 cases rejected because of missing data.

0 cases are in the control group.

0 cases rejected because LOG-transform can't be done.

MODEL Information

ONLY Normal Sigmoid is requested.

********** PROBIT ANALYSIS **********

Parameter estimates converged after 12 iterations.

Optimal solution found. cholpyrifos 12-hrLC_{50}

Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):

	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.
CONC	6.60734	1.13265	5.83353

Intercept	Standard Error	Intercept/S.E.
6.44925	1.20095	5.37014

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pearson Goodness-of-Fit Chi Square = 1.162 DF = 3 P = .762

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

********** PROBIT ANALYSIS **********

Observed and Expected Frequencies

CONC	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Prob
-1.22	50.0	3.0	2.610	.390	.05220
-1.14	50.0	5.0	6.775	-1.775	.13551
-1.08	50.0	15.0	12.757	2.243	.25514
-1.02	50.0	19.0	19.579	-.579	.39157
-.97	50.0	26.0	26.251	-.251	.52502

********** PROBIT ANALYSIS **********

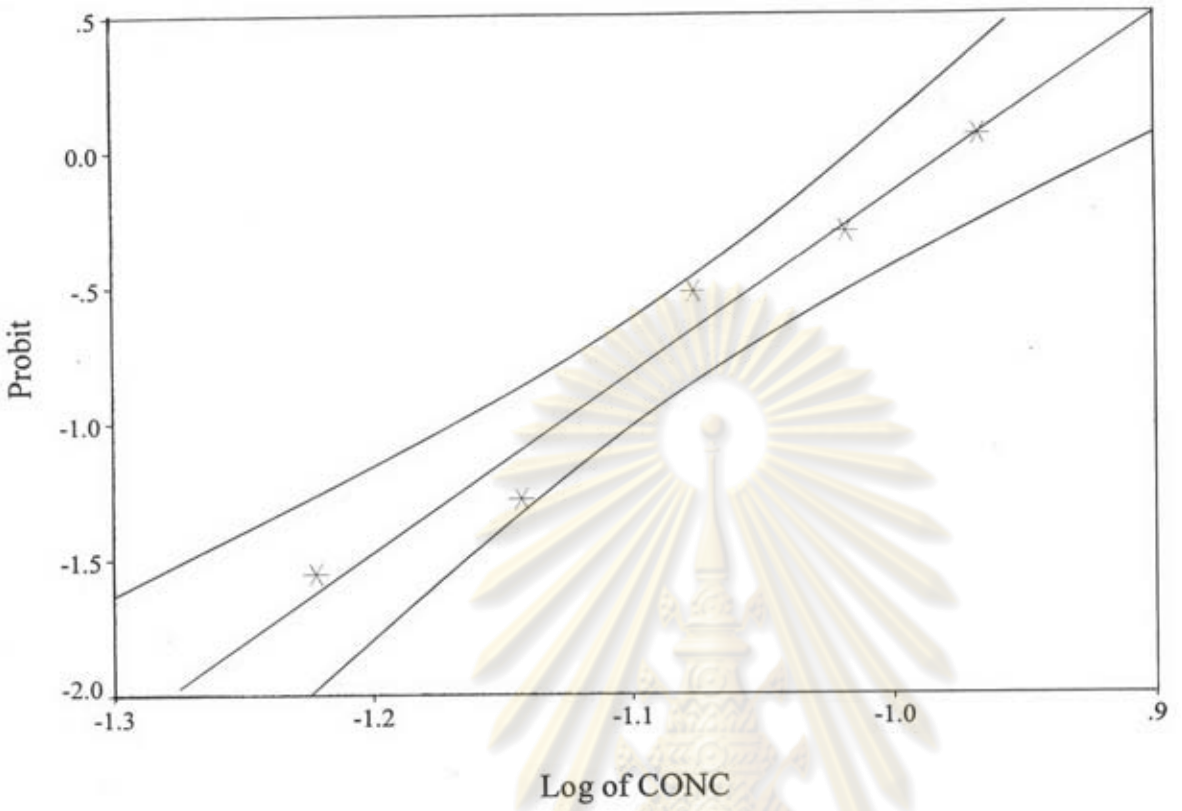
Confidence Limits for Effective CONC

Prob	CONC	95% Confidence Limits Lower	Upper
.01	.04697	.03395	.05545
.02	.05165	.03911	.05962
.03	.05486	.04278	.06245
.04	.05741	.04575	.06469
.05	.05956	.04830	.06657
.06	.06146	.05059	.06823
.07	.06318	.05267	.06973
.08	.06475	.05459	.07111
.09	.06622	.05640	.07240
.10	.06760	.05811	.07362

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

.15	.07363	.06561	.07905
.20	.07880	.07198	.08398
.25	.08353	.07755	.08888
.30	.08802	.08246	.09405
.35	.09239	.08683	.09962
.40	.09673	.09082	.10565
.45	.10114	.09458	.11216
.50	.10566	.09824	.11919
.55	.11039	.10191	.12682
.60	.11542	.10567	.13521
.65	.12085	.10963	.14456
.70	.12685	.11390	.15521
.75	.13366	.11865	.16765
.80	.14168	.12412	.18274
.85	.15163	.13077	.20214
.90	.16515	.13959	.22959
.91	.16860	.14180	.23677
.92	.17242	.14424	.24484
.93	.17672	.14696	.25402
.94	.18165	.15007	.26469
.95	.18744	.15368	.27742
.96	.19449	.15804	.29317
.97	.20351	.16355	.31377
.98	.21615	.17118	.34343
.99	.23769	.18390	.39602

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Rsq = 0.9689

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การคำนวนค่า MATC

การคำนวนค่า MATC (maximum acceptable toxicant concentration) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารทดสอบที่ยอมให้มีได้ในแหล่งน้ำ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คำนวนตามวิธีการของ Biesinger และ Christensen (1972) ซึ่งเสนอว่า ความเข้มข้นในระดับที่ปลอดภัยคือ ความเข้มข้นที่มีผลทำให้ จำนวนลูกไรแดงลดลงไปน้อยกว่าร้อยละ 16 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (16 % reproductive impairment) ดังสมการ

$$\% \text{ reproductive impairment} = \frac{\text{จำนวนลูกในกลุ่มควบคุม - จำนวนลูกที่ความเข้มข้นใดๆ}}{\text{จำนวนลูกในกลุ่มควบคุม}} \times 100$$

เขียนกราฟความเข้มข้นระหว่าง % reproductive impairment กับ ความเข้มข้นของสารทดสอบ ค่า MATC คือจุดตัดเส้นกราฟที่ค่า 16 เปอร์เซนต์ ลากมายังแกนความเข้มข้น ซึ่งถือเป็นค่าระดับความเข้มข้นที่ยอมให้มีได้ในแหล่งน้ำโดยไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of Varience, ANOVA) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบภายหลัง (Duncan's multiple range test)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร ในกรณีที่มีกลุ่มประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไปโดยมีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว วิธีนี้บอกได้เพียงว่ามีค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรอย่างน้อย 1 กลุ่มที่แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์หาว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใดที่แตกต่างกัน โดยวิธี Duncan's multiple range test การวิเคราะห์ค่าทางสถิติทั้งสองวิธีนี้สามารถวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม spss for window โดยเขียนข้อมูลและคำสั่งตามรูปแบบและข้อกำหนดของการใช้โปรแกรม ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซนต์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ตัวอย่างการทดสอบความแตกต่างระหว่างชุดทดลองในแต่ละรุ่นของไรแดง

----- ONEWAY -----

Variable F1

By Variable CONC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	3329.8000	1109.9333	13.4293	.0000
Within Groups	76	6281.4000	82.6500		
Total	79	9611.2000			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	20	105.0500	8.0425	1.7984	101.2860 TO 108.8140
Grp 2	20	96.7500	8.7351	1.9532	92.6618 TO 100.8382
Grp 3	20	92.2500	9.5470	2.1348	87.7819 TO 96.7181
Grp 4	20	87.5500	9.9233	2.2189	82.9058 TO 92.1942
Total	80	95.4000	11.0300	1.2332	92.9454 TO 97.8546

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variable F1

By Variable CONC

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level .05

The difference between two means is significant if

MEAN(J)-MEAN(I) >= 6.4285 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))

with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3	4
RANGE	2.82	2.96	3.06

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	CONC	
87.5500	Grp 4	
92.2500	Grp 3	
96.7500	Grp 2	*
105.0500	Grp 1	* * *

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----- ONEWAY -----

Variable F2

By Variable CONC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	5269.9000	1756.6333	18.4477	.0000
Within Groups	76	7236.9000	95.2224		
Total	79	12506.8000			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	20	103.9500	9.7736	2.1854	99.3758 TO 108.5242
Grp 2	20	102.2000	9.2030	2.0578	97.8929 TO 106.5071
Grp 3	20	90.7000	9.9689	2.2291	86.0344 TO 95.3656
Grp 4	20	84.3500	10.0644	2.2505	79.6397 TO 89.0603
Total	80	95.3000	12.5823	1.4067	92.4999 TO 98.1001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variable F2

By Variable CONC

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level .05

The difference between two means is significant if

MEAN(J)-MEAN(I) >= 6.9001 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))

with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3	4
RANGE	2.82	2.96	3.06

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	CONC	
84.3500	Grp 4	
90.7000	Grp 3	*
102.2000	Grp 2	* *
103.9500	Grp 1	* *

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----- ONEWAY -----

Variable F3

By Variable CONC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	1784.7000	594.9000	7.8514	.0001
Within Groups	76	5758.5000	75.7697		
Total	79	7543.2000			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	20	101.3000	8.8085	1.9696	97.1775 TO 105.4225
Grp 2	20	101.0500	9.4171	2.1057	96.6427 TO 105.4573
Grp 3	20	96.4000	7.8566	1.7568	92.723 TO 100.0770
Grp 4	20	89.6500	8.6650	1.9375	85.5947 TO 93.7053
Total	80	97.1000	9.7716	1.0925	94.9254 TO 99.2746

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variable F3

By Variable CONC

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level .05

The difference between two means is significant if

MEAN(J)-MEAN(I) >= 6.1551 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))

with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3	4
RANGE	2.82	2.96	3.06

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	CONC	
89.6500	Grp 4	
96.4000	Grp 3	*
101.0500	Grp 2	*
101.3000	Grp 1	*

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----- ONEWAY -----

Variable F4

By Variable CONC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	1522.4375	507.4792	5.6532	.0015
Within Groups	76	6822.4500	89.7691		
Total	79	8344.8875			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	20	102.3500	9.5161	2.1279	97.8964 TO 106.8036
Grp 2	20	99.4500	9.3442	2.0894	95.0768 TO 103.8232
Grp 3	20	95.2500	9.5635	2.1385	90.7741 TO 99.7259
Grp 4	20	90.8000	9.4735	2.1183	86.3663 TO 95.2337
Total	80	96.9625	10.2777	1.1491	94.6753 TO 99.2497

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variable F4

By Variable CONC

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level .05

The difference between two means is significant if

MEAN(J)-MEAN(I) >= 6.6996 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))

with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3	4
RANGE	2.82	2.96	3.06

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	CONC	
90.8000	Grp 4	
95.2500	Grp 3	
99.4500	Grp 2	*
102.3500	Grp 1	* *

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

----- ONEWAY -----

Variable F5

By Variable CONC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	2354.1375	784.7125	8.8703	.0000
Within Groups	76	6723.3500	88.4651		
Total	79	9077.4875			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	20	100.1000	8.2520	1.8452	96.2380 TO 103.9620
Grp 2	20	97.1500	10.0801	2.2540	92.4324 TO 101.8676
Grp 3	20	93.7000	10.0373	2.2444	89.0024 TO 98.3976
Grp 4	20	85.6000	9.1329	2.0422	81.3257 TO 89.8743
Total	80	94.1375	10.7194	1.1985	91.7520 TO 96.5230

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variable F5

By Variable CONC

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level .05

The difference between two means is significant if

MEAN(J)-MEAN(I) >= 6.6508 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))

with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3	4
RANGE	2.82	2.96	3.06

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		p p p p
		4 3 2 1
Mean	CONC	
85.6000	Grp 4	
93.7000	Grp 3	*
97.1500	Grp 2	*
100.1000	Grp 1	* *

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

2. ตัวอย่างการทดสอบความแตกต่างในระหว่างรุ่น F1 ถึง F5 ของไรแดง

----- ONEWAY -----

Variable NUMBER

By Variable F1 - F5

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	458.9600	114.7400	1.3071	.2730
Within Groups	95	8339.4000	87.7832		
Total	99	8798.3600			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	20	96.7500	8.7351	1.9532	92.6618 TO 100.8382
Grp 2	20	102.2000	9.2030	2.0578	97.8929 TO 106.5071
Grp 3	20	101.0500	9.4171	2.1057	96.6427 TO 105.4573
Grp 4	20	99.9500	9.3610	2.0932	95.5689 TO 104.3311
Grp 5	20	97.1500	10.0801	2.2540	92.432 TO 101.8676
Total	100	99.4200	9.4272	.9427	97.5494 TO 101.2906

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variable NUMBER

By Variable F1 - F5

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level .05

The difference between two means is significant if

MEAN(J)-MEAN(I) >= 6.6251 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))

with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3	4	5
RANGE	2.81	2.96	3.05	3.12

- No two groups are significantly different at the .050 level

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 1	Grp 5	Grp 4	Grp 3	Grp 2
Mean	96.7500	97.1500	99.9500	101.0500	102.2000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ข้อมูลพิษรองเฉียบพลันของ คอร์ไพริฟอส คาร์บาริล และอีโธเฟนพร็อกซ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-1 ผลของคลอร์ไพริฟอสต่อขนาดของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)						ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)						ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)						ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)				
	F1	F2	F3	F4	F5	1/10	F1	F2	F3	F4	F5	1/6	F1	F2	F3	F4	F5	1/4	F1	F2	F3	F4	F5
1	1.3	1.325	1.25	1.325	1.3	1	1.3	1.3	1.3	1.275	1.35	1	1.3	1.25	1.375	1.3	1.325	1	1.3	1.25	1.3	1.325	1.25
2	1.3	1.275	1.375	1.25	1.325	2	1.275	1.3	1.3	1.275	1.325	2	1.35	1.3	1.3	1.325	1.275	2	1.35	1.325	1.3	1.35	1.325
3	1.25	1.275	1.275	1.25	1.3	3	1.3	1.325	1.375	1.3	1.25	3	1.375	1.275	1.35	1.275	1.3	3	1.275	1.3	1.3	1.3	1.3
4	1.275	1.275	1.3	1.3	1.375	4	1.25	1.275	1.25	1.25	1.325	4	1.35	1.3	1.25	1.3	1.25	4	1.35	1.3	1.25	1.325	1.35
5	1.3	1.275	1.25	1.3	1.275	5	1.275	1.3	1.325	1.375	1.275	5	1.3	1.3	1.25	1.35	1.275	5	1.3	1.275	1.15	1.275	1.3
6	1.375	1.3	1.325	1.375	1.25	6	1.275	1.325	1.325	1.3	1.275	6	1.275	1.275	1.325	1.3	1.375	6	1.35	1.275	1.325	1.275	1.275
7	1.275	1.25	1.325	1.3	1.3	7	1.325	1.25	1.35	1.3	1.25	7	1.3	1.35	1.35	1.325	1.375	7	1.3	1.3	1.35	1.325	1.275
8	1.35	1.25	1.3	1.325	1.275	8	1.25	1.3	1.3	1.25	1.275	8	1.325	1.25	1.325	1.275	1.275	8	1.275	1.35	1.375	1.375	1.3
9	1.25	1.3	1.25	1.25	1.3	9	1.3	1.3	1.325	1.375	1.325	9	1.275	1.3	1.325	1.275	1.325	9	1.35	1.25	1.25	1.275	1.375
10	1.3	1.3	1.25	1.275	1.275	10	1.325	1.3	1.3	1.25	1.275	10	1.25	1.25	1.375	1.25	1.325	10	1.3	1.3	1.3	1.275	1.375
11	1.35	1.325	1.35	1.325	1.275	11	1.225	1.3	1.35	1.275	1.3	11	1.3	1.35	1.3	1.3	1.3	11	1.3	1.25	1.35	1.35	1.325
12	1.35	1.375	1.375	1.325	1.3	12	1.275	1.3	1.275	1.25	1.35	12	1.275	1.25	1.375	1.35	1.375	12	1.325	1.35	1.35	1.325	1.25
13	1.325	1.25	1.275	1.3	1.3	13	1.35	1.3	1.325	1.35	1.325	13	1.325	1.3	1.35	1.375	1.35	13	1.25	1.225	1.3	1.3	1.275
14	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	14	1.3	1.325	1.275	1.375	1.225	14	1.25	1.275	1.3	1.35	1.25	14	1.3	1.275	1.25	1.275	1.3
15	1.3	1.325	1.25	1.3	1.375	15	1.275	1.25	1.275	1.325	1.3	15	1.35	1.3	1.25	1.275	1.3	15	1.375	1.25	1.275	1.325	1.325
16	1.275	1.3	1.3	1.3	1.3	16	1.325	1.35	1.25	1.25	1.275	16	1.275	1.325	1.35	1.375	1.275	16	1.275	1.325	1.3	1.3	1.275
17	1.375	1.3	1.325	1.25	1.275	17	1.3	1.375	1.375	1.325	1.225	17	1.275	1.3	1.3	1.3	1.25	17	1.35	1.275	1.275	1.275	1.35
18	1.35	1.275	1.3	1.375	1.275	18	1.275	1.325	1.3	1.325	1.275	18	1.35	1.25	1.325	1.35	1.3	18	1.3	1.3	1.325	1.3	1.375
19	1.3	1.3	1.3	1.275	1.275	19	1.35	1.3	1.375	1.275	1.3	19	1.35	1.3	1.225	1.275	1.35	19	1.3	1.35	1.325	1.275	1.3
20	1.375	1.375	1.325	1.3	1.3	20	1.3	1.3	1.325	1.275	1.325	20	1.3	1.35	1.35	1.375	1.275	20	1.375	1.275	1.35	1.325	1.35
MEAN	1.314	1.298	1.3	1.3	1.298	MEAN	1.293	1.305	1.314	1.299	1.291	MEAN	1.308	1.293	1.318	1.315	1.306	MEAN	1.315	1.29	1.3	1.308	1.313
SD	0.04	0.035	0.04	0.036	0.031	SD	0.033	0.029	0.038	0.044	0.037	SD	0.037	0.034	0.045	0.039	0.042	SD	0.036	0.037	0.051	0.03	0.04

ตารางที่ จ-2 ผลของคลอร์ไพริฟอสต่อจำนวนลูกของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)						จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)						จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)						จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)				
	F1	F2	F3	F4	F5	1/10	F1	F2	F3	F4	F5	1/6	F1	F2	F3	F4	F5	1/4	F1	F2	F3	F4	F5
1	129	116	111	99	99	1	99	81	101	80	71	1	95	102	74	54	58	1	92	85	80	63	35
2	112	89	97	107	81	2	121	107	71	74	65	2	115	91	62	62	49	2	99	98	53	52	48
3	99	112	84	103	107	3	91	110	75	73	61	3	101	94	57	64	51	3	101	87	54	70	36
4	105	101	113	76	84	4	110	84	81	60	95	4	90	73	94	77	45	4	93	81	64	63	34
5	98	101	109	113	79	5	117	101	100	88	88	5	110	83	73	57	44	5	94	86	88	61	50
6	122	97	99	85	103	6	107	84	78	65	53	6	102	103	92	69	41	6	88	64	65	72	47
7	107	99	105	110	97	7	99	96	77	76	60	7	89	101	75	64	49	7	79	62	76	69	49
8	99	113	89	97	99	8	111	98	66	84	56	8	97	95	59	58	56	8	105	91	84	61	48
9	105	109	87	107	105	9	119	82	86	61	55	9	112	94	72	72	64	9	93	96	63	63	47
10	106	105	110	109	94	10	103	84	73	96	90	10	115	59	90	54	61	10	106	92	90	60	52
11	112	96	103	96	86	11	98	107	75	65	71	11	85	102	87	71	49	11	76	65	65	72	58
12	113	89	98	89	111	12	95	92	66	71	76	12	101	64	83	59	52	12	86	85	71	66	61
13	121	115	93	87	113	13	107	87	75	84	80	13	99	96	75	60	48	13	74	82	84	67	35
14	125	107	86	112	99	14	124	89	82	71	64	14	110	74	76	62	67	14	101	67	71	48	42
15	128	92	107	109	101	15	108	83	73	73	59	15	115	95	74	64	69	15	94	92	73	59	60
16	98	110	113	99	107	16	94	91	78	80	77	16	102	89	91	71	56	16	97	79	69	54	54
17	109	103	84	103	89	17	112	87	74	91	81	17	97	87	84	59	47	17	87	64	64	52	62
18	109	99	79	89	103	18	107	105	67	67	72	18	92	77	73	77	49	18	104	66	72	62	38
19	124	113	110	97	112	19	98	82	94	65	78	19	112	84	67	72	51	19	98	90	82	61	49
20	123	85	109	115	109	20	119	96	82	73	80	20	109	101	79	61	44	20	89	81	76	43	42
MEAN	112.2	102.6	99.3	100.1	98.9	MEAN	107	92.3	78.7	74.85	71.6	MEAN	102.4	88.2	76.85	64.35	52.5	MEAN	92.8	80.65	72.2	60.9	47.35
SD	10.43	9.339	11.23	10.67	10.4	SD	9.73	9.581	10.04	10.02	12.24	SD	9.439	12.98	10.76	7.088	7.877	SD	9.214	11.81	10.43	7.847	8.916

ตารางที่ จ-3 ผลของคลอร์ไพริฟอสต่อจำนวนครั้งในการเกิด parthenogenesis ของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)						จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)						จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)						จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)				
	F1	F2	F3	F4	F5	1/10	F1	F2	F3	F4	F5	1/6	F1	F2	F3	F4	F5	1/4	F1	F2	F3	F4	F5
1	11	10	9	8	8	1	8	8	6	7	6	1	9	8	6	6	6	1	8	8	7	5	3
2	9	8	8	8	7	2	10	9	6	6	5	2	10	8	6	5	5	2	8	8	5	4	5
3	8	9	6	8	8	3	8	9	6	6	5	3	9	8	6	6	5	3	8	7	5	6	4
4	8	8	9	6	7	4	9	8	8	5	6	4	8	7	8	7	5	4	8	6	6	5	3
5	8	8	9	9	7	5	10	8	7	7	7	5	9	8	7	5	5	5	8	8	7	5	5
6	10	8	8	7	9	6	9	8	8	6	5	6	9	8	8	7	5	6	7	6	5	6	5
7	9	8	9	9	8	7	8	8	7	6	6	7	8	8	7	6	6	7	6	6	6	6	5
8	8	10	8	8	9	8	9	9	5	7	5	8	8	8	5	5	6	8	8	8	7	5	5
9	8	8	8	8	8	9	10	7	6	5	5	9	9	8	7	7	5	9	8	8	5	5	5
10	9	8	9	9	8	10	9	8	8	8	8	10	9	8	8	5	5	10	8	8	8	5	5
11	9	8	8	8	7	11	8	9	7	6	6	11	8	6	7	7	5	11	6	7	5	6	5
12	9	7	8	8	9	12	8	8	7	6	7	12	9	7	7	6	5	12	8	8	6	5	6
13	10	10	8	7	10	13	9	8	7	8	7	13	9	9	7	6	5	13	8	7	7	6	3
14	10	8	8	9	8	14	10	8	7	6	6	14	9	7	7	6	6	14	8	7	6	4	5
15	11	8	9	9	8	15	9	7	6	6	5	15	9	8	6	6	6	15	8	6	6	5	5
16	8	9	9	8	7	16	8	8	8	7	7	16	9	9	8	7	6	16	8	5	6	5	5
17	8	8	8	8	7	17	9	8	6	8	7	17	8	8	6	6	5	17	7	6	5	6	6
18	8	8	7	8	9	18	8	9	7	6	6	18	8	7	7	6	6	18	8	7	6	6	4
19	10	9	9	8	9	19	8	8	6	6	7	19	9	8	6	6	5	19	8	8	7	5	5
20	10	7	9	9	8	20	10	9	7	7	7	20	8	8	7	6	5	20	7	7	6	5	5
MEAN	9.05	8.35	8.3	8.1	8.05	MEAN	8.85	8.2	6.75	6.45	6.15	MEAN	8.7	7.8	6.8	6	5.35	MEAN	7.65	7.05	6.05	5.25	4.7
SD	1.05	0.875	0.801	0.788	0.887	SD	0.813	0.616	0.851	0.887	0.933	SD	0.571	0.696	0.834	0.686	0.489	SD	0.671	0.945	0.887	0.639	0.865

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ-4 ผลของคลอร์ไพริฟอสต่ออายุของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	อายุเฉลี่ย (วัน)					1/10	อายุเฉลี่ย (วัน)					1/6	อายุเฉลี่ย (วัน)					1/4	อายุเฉลี่ย (วัน)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	13	12	11	11	11	1	10	10	11	10	9	1	10	11	10	8	9	1	10	10	9	7	6
2	11	10	10	11	10	2	13	11	9	9	8	2	12	11	9	9	8	2	11	11	7	7	7
3	10	12	10	11	10	3	10	12	9	9	9	3	10	11	8	9	8	3	11	10	8	7	6
4	10	10	12	10	10	4	11	10	10	8	10	4	10	9	11	10	7	4	10	9	8	7	6
5	10	10	11	12	10	5	12	11	11	10	10	5	12	10	10	9	7	5	10	10	9	7	7
6	13	10	10	10	12	6	11	10	10	8	8	6	10	11	11	9	7	6	10	8	7	8	7
7	11	10	11	11	11	7	10	10	10	9	9	7	10	11	10	9	8	7	9	8	8	9	7
8	10	12	10	11	11	8	11	11	9	10	8	8	10	10	8	9	8	8	11	10	9	7	7
9	10	11	10	11	11	9	12	9	10	9	8	9	11	11	9	9	9	9	11	10	7	7	7
10	11	11	11	11	10	10	11	10	9	10	10	10	12	9	11	8	9	10	11	10	10	7	8
11	12	10	11	10	10	11	10	11	10	10	9	11	10	11	10	9	7	11	9	11	8	9	7
12	12	10	11	10	12	12	10	10	9	9	9	12	10	9	10	8	8	12	10	10	8	8	8
13	12	12	10	10	12	13	11	10	10	10	10	13	11	11	9	8	7	13	11	10	9	9	6
14	13	11	10	12	11	14	12	10	10	9	9	14	12	9	9	9	9	14	11	10	8	7	7
15	13	10	11	11	10	15	11	10	9	9	8	15	12	10	9	9	9	15	10	9	8	7	7
16	10	11	11	11	10	16	10	10	10	10	9	16	11	10	11	9	8	16	10	9	8	7	7
17	11	10	10	11	10	17	11	10	9	10	10	17	11	10	10	9	7	17	10	9	7	9	8
18	10	10	10	10	11	18	11	11	9	9	9	18	10	9	9	10	8	18	11	10	8	9	6
19	13	12	11	10	11	19	10	10	11	9	10	19	11	10	9	9	8	19	10	10	9	7	8
20	13	10	11	12	10	20	12	11	10	9	10	20	11	10	10	9	7	20	10	9	8	7	7
MEAN	11.4	10.7	10.6	10.8	10.65	MEAN	10.95	10.35	9.75	9.3	9.1	MEAN	10.8	10.15	9.65	8.9	7.9	MEAN	10.3	9.65	8.15	7.6	6.95
SD	1.273	0.865	0.598	0.696	0.745	SD	0.887	0.671	0.716	0.657	0.788	SD	0.834	0.813	0.933	0.553	0.788	SD	0.657	0.813	0.813	0.883	0.686

ตารางที่ จ-5 ผลของคาร์บาริลต่อขนาดของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					1/10	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					1/6	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					1/4	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	1.325	1.325	1.225	1.275	1.4	1	1.325	1.35	1.4	1.4	1.375	1	1.325	1.3	1.3	1.35	1.35	1	1.275	1.425	1.375	1.3	1.375
2	1.275	1.35	1.275	1.275	1.275	2	1.25	1.3	1.275	1.325	1.375	2	1.35	1.3	1.3	1.35	1.425	2	1.375	1.325	1.3	1.375	1.3
3	1.3	1.325	1.25	1.25	1.4	3	1.25	1.3	1.35	1.375	1.375	3	1.25	1.3	1.375	1.325	1.375	3	1.375	1.375	1.3	1.425	1.375
4	1.375	1.35	1.3	1.375	1.325	4	1.375	1.35	1.25	1.35	1.4	4	1.275	1.35	1.25	1.4	1.375	4	1.35	1.325	1.325	1.35	1.4
5	1.3	1.3	1.25	1.4	1.4	5	1.325	1.35	1.325	1.35	1.325	5	1.3	1.375	1.375	1.325	1.325	5	1.3	1.35	1.375	1.325	1.375
6	1.35	1.25	1.3	1.35	1.375	6	1.3	1.275	1.3	1.35	1.4	6	1.275	1.3	1.45	1.375	1.375	6	1.35	1.375	1.325	1.3	1.35
7	1.325	1.25	1.275	1.35	1.375	7	1.325	1.375	1.375	1.4	1.325	7	1.35	1.325	1.325	1.35	1.35	7	1.325	1.325	1.25	1.325	1.3
8	1.325	1.325	1.4	1.35	1.45	8	1.25	1.275	1.3	1.3	1.325	8	1.275	1.325	1.375	1.35	1.3	8	1.3	1.325	1.275	1.35	1.375
9	1.275	1.325	1.3	1.35	1.25	9	1.375	1.375	1.35	1.425	1.425	9	1.375	1.35	1.3	1.375	1.375	9	1.275	1.35	1.3	1.325	1.325
10	1.3	1.25	1.35	1.325	1.3	10	1.25	1.325	1.325	1.425	1.3	10	1.275	1.3	1.325	1.325	1.4	10	1.35	1.325	1.25	1.3	1.375
11	1.325	1.325	1.275	1.35	1.375	11	1.325	1.35	1.35	1.3	1.4	11	1.25	1.325	1.35	1.375	1.3	11	1.35	1.35	1.3	1.425	1.4
12	1.275	1.3	1.35	1.375	1.325	12	1.35	1.375	1.25	1.4	1.35	12	1.375	1.325	1.375	1.3	1.325	12	1.35	1.375	1.3	1.375	1.35
13	1.25	1.3	1.275	1.325	1.375	13	1.3	1.35	1.3	1.375	1.325	13	1.275	1.325	1.325	1.275	1.4	13	1.25	1.3	1.325	1.275	1.35
14	1.375	1.375	1.3	1.375	1.375	14	1.275	1.25	1.225	1.375	1.4	14	1.3	1.35	1.275	1.325	1.35	14	1.275	1.275	1.25	1.3	1.325
15	1.3	1.325	1.375	1.35	1.4	15	1.325	1.325	1.3	1.3	1.325	15	1.325	1.4	1.325	1.35	1.3	15	1.375	1.35	1.3	1.3	1.35
16	1.325	1.325	1.3	1.375	1.35	16	1.25	1.325	1.375	1.375	1.425	16	1.275	1.375	1.275	1.35	1.425	16	1.375	1.3	1.375	1.325	1.275
17	1.375	1.325	1.45	1.4	1.375	17	1.3	1.325	1.35	1.375	1.375	17	1.325	1.325	1.375	1.375	1.3	17	1.35	1.3	1.25	1.4	1.3
18	1.4	1.425	1.25	1.3	1.375	18	1.25	1.325	1.25	1.4	1.45	18	1.375	1.375	1.25	1.35	1.35	18	1.3	1.3	1.25	1.325	1.35
19	1.25	1.3	1.375	1.375	1.425	19	1.325	1.35	1.3	1.3	1.325	19	1.3	1.375	1.35	1.3	1.35	19	1.375	1.25	1.3	1.3	1.375
20	1.325	1.25	1.3	1.3	1.375	20	1.325	1.3	1.3	1.3	1.4	20	1.35	1.4	1.35	1.375	1.325	20	1.25	1.325	1.3	1.325	1.35
MEAN	1.318	1.315	1.309	1.341	1.365	MEAN	1.303	1.328	1.313	1.36	1.37	MEAN	1.31	1.34	1.331	1.345	1.354	MEAN	1.326	1.331	1.301	1.336	1.349
SD	0.042	0.044	0.058	0.042	0.049	SD	0.042	0.035	0.048	0.043	0.043	SD	0.042	0.034	0.05	0.031	0.04	SD	0.044	0.04	0.041	0.043	0.035

ตารางที่ จ-6 ผลของคาร์บาริลต่อจำนวนลูกของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)					1/10	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)					1/6	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)					1/4	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	101	113	104	116	102	1	117	114	114	95	86	1	75	80	81	87	103	1	74	98	84	103	69
2	97	110	113	89	94	2	91	82	87	115	107	2	82	86	89	101	78	2	70	84	92	76	89
3	119	108	99	104	89	3	89	111	117	108	94	3	97	78	99	99	90	3	74	87	83	93	78
4	102	113	89	90	110	4	90	89	103	94	85	4	85	87	96	108	92	4	78	92	72	89	91
5	99	92	97	98	107	5	115	96	89	95	89	5	90	84	106	103	89	5	94	75	95	99	74
6	110	88	110	103	98	6	90	95	115	110	103	6	105	78	94	107	75	6	97	99	105	82	88
7	107	99	92	105	92	7	97	109	98	101	84	7	92	97	105	86	75	7	85	82	89	77	92
8	115	115	105	112	102	8	104	102	101	102	110	8	92	85	88	95	105	8	84	79	76	102	103
9	98	112	110	99	110	9	101	116	97	117	90	9	87	90	91	79	97	9	101	77	95	89	86
10	111	89	98	93	87	10	95	110	85	84	86	10	102	76	89	77	108	10	95	84	97	94	73
11	112	99	85	114	91	11	86	103	107	89	112	11	97	87	105	89	105	11	91	69	91	99	83
12	89	107	109	97	98	12	94	97	99	103	99	12	107	110	103	93	94	12	101	73	76	78	84
13	98	110	107	110	113	13	103	103	105	97	109	13	76	102	96	107	90	13	99	70	94	84	101
14	119	92	97	89	99	14	95	101	96	110	110	14	97	99	109	109	101	14	84	100	87	101	95
15	107	113	114	116	109	15	87	112	103	87	94	15	99	101	101	89	99	15	92	99	101	95	79
16	110	89	103	102	101	16	97	102	89	102	109	16	87	89	98	95	103	16	87	85	91	103	85
17	92	96	87	109	89	17	104	96	98	95	89	17	94	109	94	87	93	17	97	96	84	81	74
18	94	109	96	87	94	18	101	89	112	87	106	18	105	97	107	93	82	18	75	79	87	93	92
19	109	115	112	113	110	19	92	107	109	103	87	19	79	87	87	105	94	19	94	84	95	99	87
20	112	110	99	101	107	20	87	110	97	95	94	20	97	92	90	96	101	20	79	75	99	79	89
MEAN	105.1	104	101.3	102.4	100.1	MEAN	96.75	102.2	101.1	99.45	97.15	MEAN	92.25	90.7	96.4	95.25	93.7	MEAN	87.55	84.35	89.65	90.8	85.6
SD	8.793	9.774	8.808	9.516	8.252	SD	8.735	9.203	9.417	9.344	10.08	SD	9.547	9.969	7.857	9.563	10.04	SD	9.923	10.06	8.665	9.474	9.133

ตารางที่ จ-7 ผลของคาร์บาริลต่อจำนวนครั้งในการเกิด parthenogenesis ของไรแดง

กลุ่มควบคุม	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)					1/10	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)					1/6	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)					1/4	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	10	10	9	10	9	1	9	9	9	8	7	1	6	6	7	7	7	1	6	8	8	8	6
2	8	9	10	8	8	2	8	7	7	8	8	2	7	8	6	8	6	2	5	6	7	7	7
3	9	9	9	9	7	3	8	9	9	9	7	3	7	6	7	7	7	3	6	6	6	7	6
4	9	10	8	8	9	4	7	7	8	7	7	4	6	7	7	8	7	4	7	8	6	6	7
5	9	7	8	8	9	5	9	7	7	7	8	5	7	6	8	8	7	5	7	6	6	8	6
6	9	8	9	8	8	6	8	8	9	8	9	6	8	6	7	8	6	6	8	8	7	6	6
7	8	8	8	9	8	7	7	9	7	8	7	7	7	7	8	7	6	7	6	6	7	7	7
8	9	10	9	9	9	8	8	9	8	7	8	8	7	6	7	7	8	8	6	7	6	8	8
9	8	9	9	8	10	9	8	8	9	9	7	9	6	8	7	6	7	9	8	6	7	6	6
10	10	8	9	7	7	10	8	9	8	7	7	10	7	5	6	6	8	10	7	6	6	7	6
11	10	8	8	10	8	11	7	9	9	7	8	11	7	6	8	7	8	11	6	7	7	8	6
12	9	9	9	8	8	12	8	7	8	9	9	12	8	8	8	7	8	12	8	6	8	6	6
13	8	9	9	9	10	13	8	9	9	7	8	13	6	8	7	8	7	13	8	6	7	6	9
14	9	7	8	8	9	14	7	8	8	8	9	14	7	7	8	8	8	14	7	8	7	8	7
15	8	10	10	10	9	15	7	9	9	7	8	15	8	8	7	7	7	15	7	8	8	7	6
16	9	8	9	8	9	16	7	7	7	7	9	16	6	7	8	7	8	16	6	6	7	8	6
17	8	8	8	9	7	17	8	7	7	7	8	17	7	7	7	6	7	17	8	8	7	6	6
18	8	9	7	8	8	18	8	7	9	7	8	18	8	7	8	7	7	18	6	7	7	7	8
19	9	10	10	9	9	19	7	9	9	9	7	19	6	7	7	8	7	19	8	6	7	7	6
20	10	9	9	8	9	20	7	9	9	9	7	20	7	6	8	8	7	20	7	6	8	6	7
MEAN	8.85	8.75	8.75	8.55	8.5	MEAN	7.7	8.15	8.25	7.75	7.8	MEAN	6.9	6.8	7.3	7.25	7.15	MEAN	6.85	6.75	6.95	6.95	6.6
SD	0.745	0.967	0.786	0.826	0.889	SD	0.657	0.933	0.851	0.851	0.768	SD	0.718	0.894	0.657	0.716	0.671	SD	0.933	0.91	0.686	0.826	0.883

ตารางที่ จ-8 ผลของคาร์บาริลต่ออายุของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	อายุเฉลี่ย (วัน)					1/10	อายุเฉลี่ย (วัน)					1/6	อายุเฉลี่ย (วัน)					1/4	อายุเฉลี่ย (วัน)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	12	13	12	13	11	1	12	12	12	10	10	1	9	10	9	9	11	1	8	10	10	11	8
2	10	12	13	10	10	2	10	9	9	12	11	2	10	10	10	11	9	2	8	10	9	10	9
3	12	11	11	12	10	3	10	12	12	11	10	3	9	9	11	11	10	3	8	10	8	9	8
4	11	12	10	11	12	4	10	10	11	10	9	4	9	9	10	10	10	4	10	11	8	9	9
5	11	10	11	11	11	5	12	10	10	9	11	5	10	10	10	11	10	5	9	8	10	10	9
6	12	10	12	10	11	6	11	11	12	11	12	6	11	9	10	10	9	6	11	10	9	9	9
7	12	11	10	12	10	7	11	11	10	10	10	7	10	9	11	9	9	7	10	10	9	10	10
8	12	12	11	11	11	8	10	10	10	10	11	8	10	8	9	10	11	8	9	9	10	11	10
9	11	11	12	10	12	9	11	12	11	12	9	9	9	10	9	8	10	9	11	9	10	9	9
10	12	10	11	10	10	10	10	12	10	9	10	10	10	9	9	8	10	10	9	10	9	9	10
11	12	11	10	12	10	11	9	11	11	10	11	11	9	10	11	9	11	11	9	9	10	10	9
12	11	12	12	10	11	12	11	10	10	11	12	12	11	11	11	9	9	12	11	8	10	8	9
13	10	12	11	12	12	13	10	11	11	10	11	13	8	11	9	10	10	13	10	8	10	8	11
14	12	10	10	10	11	14	10	10	10	11	12	14	9	11	11	11	11	14	10	11	9	11	10
15	11	13	13	12	12	15	9	12	12	9	10	15	11	10	11	10	10	15	11	11	10	9	8
16	12	10	12	10	11	16	10	10	10	10	11	16	9	9	11	9	11	16	10	10	10	11	9
17	10	11	10	12	10	17	10	10	10	9	11	17	10	9	10	9	10	17	11	10	9	9	8
18	10	11	10	10	10	18	11	10	12	9	11	18	11	10	10	9	9	18	9	9	9	9	10
19	11	12	13	11	12	19	10	10	11	11	10	19	9	9	9	11	10	19	10	10	10	10	9
20	12	10	11	10	11	20	9	12	11	11	10	20	10	10	11	10	11	20	9	8	10	9	9
MEAN	11.3	11.2	11.25	10.95	10.9	MEAN	10.3	10.75	10.75	10.25	10.6	MEAN	9.7	9.65	10.1	9.7	10.05	MEAN	9.65	9.55	9.45	9.55	9.15
SD	0.801	1.005	1.07	0.999	0.788	SD	0.865	0.967	0.91	0.967	0.883	SD	0.865	0.813	0.852	0.979	0.759	SD	1.04	0.999	0.686	0.945	0.813

ตารางที่ จ-9 ผลของอีโธเฟนพร็อกซ์ต่อขนาดของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					1/10	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					1/6	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					1/4	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	1.225	1.25	1.25	1.25	1.3	1	1.275	1.275	1.25	1.225	1.25	1	1.25	1.15	1.275	1.175	1.25	1	1.25	1.3	1.25	1.25	1.25
2	1.275	1.275	1.25	1.3	1.325	2	1.225	1.2	1.2	1.2	1.275	2	1.325	1.225	1.3	1.275	1.275	2	1.175	1.275	1.225	1.275	1.3
3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	3	1.25	1.25	1.2	1.225	1.2	3	1.3	1.325	1.25	1.225	1.2	3	1.25	1.2	1.3	1.25	1.275
4	1.25	1.375	1.325	1.25	1.275	4	1.125	1.3	1.225	1.3	1.2	4	1.25	1.3	1.2	1.3	1.25	4	1.3	1.2	1.25	1.25	1.225
5	1.25	1.225	1.2	1.225	1.275	5	1.25	1.225	1.325	1.2	1.25	5	1.2	1.25	1.175	1.3	1.3	5	1.35	1.225	1.3	1.3	1.25
6	1.225	1.3	1.275	1.275	1.3	6	1.275	1.325	1.275	1.275	1.275	6	1.225	1.3	1.3	1.275	1.2	6	1.275	1.3	1.175	1.2	1.3
7	1.3	1.25	1.3	1.3	1.325	7	1.3	1.25	1.25	1.25	1.25	7	1.3	1.275	1.25	1.225	1.275	7	1.2	1.275	1.225	1.325	1.3
8	1.275	1.3	1.25	1.3	1.25	8	1.2	1.3	1.2	1.275	1.275	8	1.25	1.3	1.275	1.275	1.3	8	1.225	1.3	1.275	1.225	1.25
9	1.275	1.375	1.25	1.25	1.3	9	1.325	1.2	1.325	1.25	1.225	9	1.275	1.25	1.275	1.2	1.2	9	1.2	1.175	1.3	1.2	1.2
10	1.3	1.25	1.3	1.3	1.3	10	1.2	1.225	1.3	1.325	1.325	10	1.25	1.325	1.175	1.2	1.225	10	1.3	1.2	1.25	1.175	1.275
11	1.3	1.225	1.225	1.3	1.275	11	1.275	1.3	1.325	1.325	1.3	11	1.3	1.25	1.25	1.175	1.2	11	1.275	1.3	1.2	1.225	1.225
12	1.275	1.3	1.275	1.25	1.2	12	1.225	1.2	1.25	1.325	1.275	12	1.25	1.275	1.2	1.175	1.175	12	1.25	1.25	1.275	1.3	1.25
13	1.25	1.25	1.25	1.3	1.25	13	1.275	1.325	1.275	1.35	1.225	13	1.225	1.225	1.175	1.2	1.2	13	1.25	1.325	1.3	1.325	1.275
14	1.325	1.25	1.25	1.2	1.25	14	1.25	1.275	1.3	1.275	1.3	14	1.175	1.325	1.175	1.3	1.3	14	1.3	1.175	1.275	1.275	1.175
15	1.225	1.325	1.25	1.225	1.225	15	1.325	1.3	1.2	1.25	1.275	15	1.25	1.25	1.325	1.35	1.3	15	1.175	1.2	1.25	1.25	1.275
16	1.275	1.25	1.3	1.275	1.225	16	1.225	1.3	1.25	1.225	1.25	16	1.2	1.2	1.175	1.25	1.225	16	1.2	1.2	1.3	1.25	1.25
17	1.25	1.25	1.25	1.225	1.2	17	1.3	1.25	1.275	1.2	1.2	17	1.175	1.25	1.25	1.325	1.2	17	1.2	1.225	1.175	1.3	1.3
18	1.325	1.175	1.275	1.25	1.25	18	1.25	1.375	1.325	1.325	1.175	18	1.25	1.275	1.275	1.25	1.225	18	1.225	1.3	1.2	1.2	1.2
19	1.3	1.225	1.25	1.275	1.275	19	1.25	1.2	1.2	1.225	1.175	19	1.175	1.15	1.275	1.25	1.3	19	1.2	1.275	1.225	1.225	1.175
20	1.275	1.325	1.225	1.275	1.3	20	1.325	1.225	1.275	1.3	1.275	20	1.25	1.175	1.325	1.25	1.325	20	1.275	1.225	1.225	1.2	1.2
MEAN	1.269	1.274	1.263	1.266	1.27	MEAN	1.256	1.265	1.261	1.266	1.249	MEAN	1.244	1.254	1.245	1.249	1.246	MEAN	1.244	1.246	1.249	1.25	1.248
SD	0.034	0.051	0.031	0.032	0.038	SD	0.049	0.05	0.046	0.048	0.043	SD	0.044	0.054	0.052	0.052	0.047	SD	0.048	0.049	0.042	0.044	0.041

ตารางที่ จ-10 ผลของอีโธเฟนพร็อกซ์ต่อจำนวนลูกของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)					1/10	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)					1/6	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)					1/4	จำนวนลูกเฉลี่ย (ตัว)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	101	109	86	103	84	1	92	99	87	82	76	1	74	77	83	71	97	1	89	96	94	87	56
2	85	92	102	94	79	2	99	88	92	78	87	2	66	91	85	82	89	2	96	82	76	81	64
3	82	105	97	79	97	3	101	71	75	71	94	3	76	67	90	93	70	3	70	70	79	63	88
4	98	110	114	86	79	4	91	69	95	99	85	4	94	99	83	96	93	4	78	79	72	92	96
5	113	79	80	89	112	5	81	87	77	95	79	5	97	75	91	78	86	5	66	62	75	90	74
6	101	103	104	85	99	6	97	92	82	72	83	6	85	79	87	81	89	6	92	79	67	62	86
7	110	74	106	110	110	7	79	97	79	99	90	7	87	74	92	97	73	7	82	77	94	64	80
8	79	98	86	94	97	8	78	72	95	76	89	8	79	88	79	84	76	8	66	67	97	82	91
9	84	108	97	93	105	9	84	104	99	95	68	9	76	75	83	76	67	9	67	77	69	92	71
10	103	87	86	102	112	10	110	81	75	92	94	10	89	82	72	97	98	10	77	69	90	76	69
11	102	82	98	109	102	11	69	76	89	72	96	11	95	91	91	74	82	11	69	67	73	81	72
12	97	99	101	82	99	12	80	99	98	82	83	12	97	79	83	86	57	12	82	82	68	64	81
13	80	94	82	96	85	13	75	91	82	97	79	13	84	76	82	96	84	13	76	76	79	78	67
14	103	107	97	86	97	14	92	84	92	78	64	14	77	67	76	79	81	14	65	72	84	84	74
15	99	109	105	95	101	15	86	82	87	92	87	15	69	89	90	81	74	15	76	92	69	59	84
16	107	97	80	110	89	16	76	77	92	74	94	16	75	91	89	69	96	16	79	69	78	81	80
17	96	89	99	78	76	17	101	83	75	86	91	17	72	72	76	92	84	17	84	76	82	67	73
18	85	107	109	97	99	18	79	97	87	98	79	18	85	88	91	97	89	18	67	59	89	78	67
19	112	95	90	107	97	19	87	95	78	79	85	19	92	75	94	78	77	19	87	84	67	87	56
20	98	97	97	95	103	20	91	81	96	89	87	20	72	92	87	85	90	20	67	79	72	77	81
MEAN	96.75	97.05	95.8	94.5	96.1	MEAN	87.4	86.25	86.6	85.3	84.5	MEAN	82.05	81.35	85.2	84.6	82.6	MEAN	76.75	75.7	78.7	77.25	75.5
SD	10.71	10.67	9.892	10.06	10.81	SD	10.6	10.31	8.196	10.02	8.507	SD	9.741	9.132	6.084	9.219	10.83	SD	9.552	9.223	9.723	10.58	10.82

ตารางที่ จ-11 ผลของอีโธเฟนพร็อกซ์ต่อจำนวนครั้งในการเกิด parthenogenesis ของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)					1/10	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)					1/6	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)					1/4	จำนวนครั้งเฉลี่ย (ครั้ง)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
1	7	9	7	8	7	1	8	6	6	7	6	1	7	6	6	6	8	1	7	7	6	6	6
2	6	6	8	7	7	2	8	8	6	6	6	2	6	7	7	6	7	2	8	7	5	7	7
3	6	8	7	6	6	3	7	6	6	7	7	3	7	6	6	7	6	3	5	5	6	6	6
4	7	8	9	7	7	4	6	8	7	8	6	4	7	8	6	7	7	4	6	7	5	6	7
5	9	6	6	8	6	5	6	7	6	7	7	5	8	8	7	6	6	5	5	5	6	7	6
6	7	7	6	6	7	6	7	6	6	6	6	6	7	8	7	6	6	6	7	6	5	6	7
7	9	6	8	8	8	7	7	8	7	8	6	7	7	7	7	8	6	7	6	7	6	5	6
8	6	7	8	8	7	8	6	6	7	6	6	8	7	7	6	7	6	8	5	5	7	7	6
9	6	7	6	8	8	9	8	6	7	7	6	9	7	7	6	6	6	9	6	7	6	6	7
10	7	8	7	7	8	10	9	7	7	7	7	10	6	6	5	7	8	10	7	6	7	6	6
11	7	7	6	8	7	11	7	6	7	7	8	11	7	7	7	6	6	11	6	6	6	6	7
12	8	6	7	6	7	12	7	6	8	7	6	12	8	7	7	6	6	12	7	7	7	5	6
13	7	7	6	8	7	13	6	6	6	6	6	13	7	7	6	8	7	13	7	7	5	6	6
14	8	8	8	6	8	14	8	8	8	6	6	14	7	6	6	6	6	14	6	6	7	7	6
15	8	9	8	8	8	15	8	8	7	7	6	15	6	7	7	6	7	15	6	8	6	6	7
16	8	7	7	8	6	16	6	6	6	6	8	16	7	7	6	7	8	16	6	5	7	7	6
17	7	7	7	7	7	17	7	7	6	7	7	17	7	6	6	8	6	17	6	7	7	6	7
18	6	8	8	8	8	18	7	8	7	7	7	18	8	7	7	8	7	18	5	6	7	6	7
19	8	7	7	7	7	19	7	7	6	6	7	19	8	6	8	6	6	19	8	7	6	6	5
20	7	7	7	7	8	20	6	6	7	7	7	20	6	8	7	7	6	20	6	7	6	7	6
MEAN	7.2	7.25	7.15	7.3	7.2	MEAN	7.05	6.8	6.65	6.75	6.55	MEAN	7	6.9	6.5	6.7	6.55	MEAN	6.25	6.4	6.15	6.2	6.35
SD	0.951	0.91	0.875	0.801	0.696	SD	0.887	0.894	0.671	0.639	0.686	SD	0.649	0.718	0.688	0.801	0.759	SD	0.91	0.883	0.745	0.616	0.587

ตารางที่ จ-12 ผลของอีโธเฟนพร็อกซ์ต่ออายุของไรแดงในแต่ละรุ่น

กลุ่มควบคุม	อายุเฉลี่ย (วัน)						อายุเฉลี่ย (วัน)						อายุเฉลี่ย (วัน)						อายุเฉลี่ย (วัน)				
	F1	F2	F3	F4	F5	1/10	F1	F2	F3	F4	F5	1/6	F1	F2	F3	F4	F5	1/4	F1	F2	F3	F4	F5
1	10	12	10	11	11	1	11	9	10	9	10	1	9	9	9	9	11	1	10	10	10	8	9
2	10	9	12	11	9	2	11	11	9	9	10	2	9	11	11	9	9	2	10	10	10	10	10
3	10	11	10	9	9	3	11	9	10	10	10	3	9	9	10	11	9	3	9	8	10	9	10
4	10	11	12	10	10	4	10	11	12	10	9	4	11	11	9	10	10	4	10	10	9	9	11
5	12	10	9	10	10	5	9	10	9	11	10	5	10	10	10	9	10	5	8	8	10	11	9
6	10	11	9	9	11	6	11	10	10	9	9	6	10	10	10	9	10	6	10	11	9	9	10
7	12	9	11	10	10	7	10	11	10	11	10	7	10	9	11	11	9	7	10	10	10	9	9
8	9	10	11	10	10	8	10	9	11	9	9	8	9	10	8	10	9	8	8	8	10	10	10
9	9	11	10	10	10	9	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	10
10	10	10	10	10	11	10	11	9	10	10	11	10	10	9	9	10	11	10	10	9	10	10	9
11	10	9	9	11	11	11	9	10	10	8	11	11	11	10	10	10	9	11	9	9	9	11	10
12	10	10	10	10	11	12	10	10	10	11	10	12	11	10	10	9	8	12	10	10	9	9	9
13	10	10	9	10	10	13	9	9	9	10	10	13	10	10	9	10	10	13	10	10	9	10	9
14	10	11	10	10	10	14	11	11	11	10	9	14	9	8	10	9	10	14	9	9	10	10	9
15	11	12	11	11	11	15	10	11	10	11	10	15	9	9	10	10	9	15	10	10	9	9	9
16	11	10	10	11	10	16	9	11	9	8	11	16	9	10	9	10	10	16	10	9	9	10	9
17	10	9	9	9	9	17	11	9	10	10	10	17	9	10	9	11	8	17	10	10	10	9	10
18	9	10	11	10	11	18	9	11	10	11	9	18	10	10	10	11	10	18	8	8	10	10	9
19	12	11	10	10	10	19	10	9	9	9	10	19	11	9	11	9	9	19	10	10	9	9	8
20	10	11	10	11	11	20	10	10	9	10	10	20	10	11	9	9	10	20	9	10	10	9	9
MEAN	10.25	10.35	10.15	10.15	10.25	MEAN	10.1	10	9.9	9.8	9.85	MEAN	9.75	9.7	9.65	9.75	9.5	MEAN	9.45	9.45	9.55	9.5	9.4
SD	0.91	0.933	0.933	0.671	0.716	SD	0.788	0.858	0.788	0.951	0.671	SD	0.786	0.801	0.813	0.786	0.827	SD	0.759	0.887	0.51	0.761	0.681

ประวัติผู้เขียน

นางสาวชิดหทัย เพชรช่วย เกิดวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ.2514 จังหวัดยะลา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สุขาภิบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2536 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีพ.ศ.2536

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย