

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. (2556). *ประกาศกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เรื่อง กำหนดมาตรการการจัดการของเสียจากสถานประกอบกิจการปิโตรเลียม*.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2548). *คุณภาพน้ำและการจัดการ*. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2560, จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/water.html.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2553). *ข้อมูลโรงงานแยกตามพื้นที่*. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2560, จาก www2.diw.go.th/factory/tumbol.asp.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม.(2548). *ตำราบำบัดมลพิษน้ำ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: กรมโรงงานอุตสาหกรรม.
- เกษม จันทรแก้ว. (2544). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารสุพรรณบุรี. (2560). *สภาพทั่วไปจังหวัด*. สืบค้นเมื่อ 26 มกราคม 2560, จาก <http://www.suphanburi.go.th>.
- กาญจนา พยุหะ. (2548). สัตว์หน้าดินในแม่น้ำมูลและลำน้ำสาขาในช่วงการเปิดประตูเขื่อนปากมูล. *วารสารการประมง*, 58(4), 337-342.
- คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. (2545). *คู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย*. กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.
- จันทิตา ศรีจันทร์. (2548). *ผลกระทบจากกิจกรรมการเกษตรต่อโครงสร้างชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในลุ่มน้ำปะทิวจังหวัดชัยภูมิ*. (วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- จิตติมา อายุตตะกะ. (2544). *รายงานหนังสือประกอบรายวิชาการศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จามรี กลางคาร. (2548). สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ บริเวณป่าบุงป่าทาม สถาบันวิจัยลุ่มน้ำรุกเขษ อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม. (วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ณรงค์ วีระไวทยะ. (2548). *การประเมินผลด้านทรัพยากรการประมง (เล่มที่ 5/5) โครงการประเมินผลโครงการเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- เฉลียว กุวังคะติลก. (2546). *อนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของแมลงรึ้นดำในเขตภาคเหนือของประเทศไทย*(รายงานการวิจัย). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

- ชิดหทัย เพชรช่วย และคณะ. (2543). *การสำรวจสัตว์หน้าดินในการศึกษาความหลากหลายทางนิเวศวิทยาและระบบการเกษตรบริเวณเขื่อนปากมูล*. อุบลราชธานี: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- โชคชัย อัครินชัย. (ม.ป.ป). *ฟ้าผ่า*. สืบค้นเมื่อ 26 มกราคม 2560, จาก <http://secondsci.ipst.ac.th/?p=704>.
- น้ำก๊อก. (2540). การปนเปื้อนของหนอนแดง. *วารสารการประมงนครหลวง*, 13(130), 31-32.
- นฤมล แสงประดับ. (2544). การจำแนกคุณภาพน้ำทางชีววิทยาด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน. *จุลสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 3(7), 6-10.
- นฤมล แสงประดับ ยรรยงค์ อินทรม่วง ชูติมา หาญจวนิช และอุไรวรรณ อินทรม่วง. (2541). ดัชนีชีวภาพสำหรับการจัดจำแนกคุณภาพน้ำทางชีววิทยาในกลุ่มน้ำพองด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน. *วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 26(4), 290-304.
- นฤมล แสงประดับ และวิโรจน์ หนักแน่น. (2541). การศึกษาเบื้องต้นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในลำห้วยห้วยแครือและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 3(1), 1-15.
- มีนา กรมมี. (2548). *การประเมินคุณภาพน้ำในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร โดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน*. (วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- บุญเสถียร บุญสูง และนฤมล แสงประดับ. (2545) ผลของการเลี้ยงปลาในกระชังต่อชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในลำน้ำชี. *วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 30(4), 229-239.
- บุญเสถียร บุญสูง. (2557). การพัฒนาและประยุกต์วิธีการมาตรฐานสำหรับประเมินคุณภาพน้ำทางชีวภาพแบบเร็วด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน ในลำธารต้นน้ำภาคตะวันออกเฉียงและตะวันตกของประเทศไทย. *Zootaxa*, 38(11), 271-279.
- ประจวบ ฉายบุ. (2547). *การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมยั่งยืน: การประเมินแหล่งน้ำอย่างมีส่วนร่วม*. เชียงใหม่: คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ผลารักษ์ ชิตชล. (2554). *ผลของฝ่ายชะลอน้ำต่อความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่สำหรับรายและพืชพรรณริมฝั่งน้ำ* (รายงานการวิจัย). สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- พรทิพย์ จันทรมงคล วันชัย สนธิไชย ยุวดี พีรพรพิศาล และวีระ วงศ์คำ. (2541). *การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทางด้านชีววิทยาจากแหล่งน้ำบนดอยอินทนนท์และแม่ปิง*. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยน้ำ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วรางคณา สันติสวัสดิ์. (2542). *การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณวิมล ภัทรสิริวงศ์. (2547). *ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์พื้นท้องน้ำกับโลหะหนักในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำนครนายก*. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

- สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิช และสตีเฟน ทิลลิง. (2543). *คู่มือการจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบึงและลำธารไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มูลนิธิโลกสีเขียว.
- สมาคมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. (2547). *คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สมาคมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.
- สารานุกรม. (2554). *เปิดโลกปิโตรเคมี Petrochemical encyclopedia*. กรุงเทพฯ: บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน).
- สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ, กรมควบคุมมลพิษ. (2548). *การตรวจสอบคุณภาพน้ำด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน*. สืบค้นเมื่อ 21 พฤษภาคม 2550, จาก http://www.pcd.go.th./public/Publications/print_water.cfm? Task=quality.
- สุวดี สุวีระ. (2539). *การเปลี่ยนแปลงประชากรโดยการแทนที่ของสังคมสัตว์หน้าดิน ในบึงบอระเพ็ด*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย.
- อุไรวรรณ อินม่วง. (2545). การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบริเวณทางแบคทีเรียอย่างง่ายในโรงเรียนโดยอาสาสมัครนักเรียน: กรณีจังหวัดขอนแก่น. *วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม*, 6(3), 19-32.
- อาทิตยา โยธะคง. (2548). นิเวศวิทยาของสัตว์ฟันท้องน้ำในบึงแก่งน้ำต้อน จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิจัย มข.*, (ฉบับบัณฑิตศึกษา) ฉบับพิเศษ 58-68.

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

- Antoni, M. & Narcis, P. (2011). Effects of Mediterranean climate annual variability on stream biological quality assessment using macroinvertebrate communities. *Ecological Indicators*, 651-662.
- APHA, AWWA, WPCF. (1995). *Standard method for examination of water and wastewater*. 18th ed. Washington DC: American Public Health Association.
- APHA, AWWA, WPCF. (2009). *Standard method for examination of water and wastewater*. Washington DC: American Public Health Association.
- Armitage, P., Cranston, P.S.V. & Pinder, L.C.V. (1995). *The Chironomidae*. The biology and ecology of non-biting midges, Chapman and Hall, London, 572 p.
- Batty, L.C., Atkin, L. & Manning, D.A.C. (2005). Assessment of the ecological potential of mine-water treatment wetlands using a baseline survey of macroinvertebrate communities. *Environmental Pollution*, 138, 412-419.
- Bechmann, M.D., Eggestad, H.O., & Vandsemb, S.M. (2005). Phosphorus transfer from agricultural areas and its impact on the eutrophication of lake-two long-term integrated studies from Norway. *Jour of Hydrology*, 304, 238-250.

- Bird, G.A. (1993). Use of Chironomid deformities to assess environmental degradation in the Yamaska river Quebec. *Environmental Monitoring and Assessment*, 30, 163-175.
- Boonsoong, B., Sangpradub, N., Barbour, M.T. & Simachaya, W. (2010). An Implementation plan for using biological indicators to improve assessment of water quality in Thailand. *Environ. Monit. Assess*, 165, 205-215.
- Canfield, E.D. (1994). Factors influencing organic carbon preservation in marine sediments. *Chemical Geology*, 114(3-4), 315-329.
- Chessman, B.C. (1970). Rapid assessment of river using macroinvertebrate: a procedure based on habitat-specific sampling, family level identification and a Biotic Index. *Australian Journal of Ecology*, 20, 122-129.
- Christina, L.G., Margaret, L.G., Shane, R.H. & Patrick, S.L. (2001). Aquatic insect diversity as an indicator of water quality in the Quebrada Guacimal Dartmouth Undergraduate. *Journal of Science*, 5(1), 35-38.
- Compin, A. & Cereghine, R. (2003). Sensitive of aquatic insect species richness to disturbance in the Adour-Garonne stream system (France). *Ecological Indicators*, 3, 135-142.
- Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.C. & LaRoe, E.T. (1979). *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States U.S.* Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC.
- Clarke, K.R., and Warwick, R.M. (1994). *Change in Marine Community ; an approach to Statistic analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory Plymouth, UK. 144 pp.
- Czerniawska-Kusza, I. (2005). *Comparing modified biological monitoring working party score system and several biological indices based on macroinvertebrates for water-quality assessment*, 35(3), 169–176.
- Dashdondog, N., Chornng-Bin, H., Sen-Her, S., Fu-Chun, W. & Ping-Shih, Y. (2014). Macroinvertebrate assemblage patterns as indicators of water quality in the Xindian watershed. *Taiwan*, 17(3), 505–513.
- Esther, C. et al. (2014). A pilot macroinvertebrate index of the water quality of Singapore's reservoirs. *Ecological Indicators*, 38, 90–103.
- Ferrari, G., Ceccini, F. & Xiao, L. (2000). Drilling wastes treatment and management

- practices for reducing impact on HSE:ENI/AGIP experiences, Paper SPE 64635 presented at the SPE int. oil and gas conf. and exhibition in China, Beijing. 2000, 1-11.
- Gbadebo, A.M., Oyedepo, J.A. & Taiwo, A.M. (2010). Variability of Nitrate in groundwater in some parts of Southwestern Nigeria. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 11(2), 572-584.
- Ghermandi, J.C.J.M., Van Den Bergh, Brander, L.M., & Nunes, P.A.L.D. (2008). *The economic value of wetland conservation and creation: A Meta-Analysis*. [Working Paper 79] Fondazione Eni Enrico Mattei, Milan, Italy.
- Ilyashuk, B.P., Ilyashuk, E. & Dauvalter, V. (2003). Chironomid responses to long-term metal contamination: apaleolimnological study in two bays of Lake Imandra, Kola Peninsula, Northern Russia. *Paleolimnology*, 30, 217-230.
- Hastings, L., Cooper, G.P. & Burg, W. (1984). Human sensory response to selected petroleum hydrocarbons. *Advances in modern environmental toxicology*, 6, 255-270.
- Helin, J., Hyytiäinen, K., Korpela, E.L. & Kuussaari, M. (2013). Model for quantifying the synergies between farmland biodiversity conservation and water protection at catchment scale. *Journal of Environmental Management*, 131, 307–317.
- Hong, H.N., Gert, E., Wim, G., Thu Huong, H., Peter, L.M. & Goethalsb. (2014). A multimetric macroinvertebrate index for assessing the water quality of the Cau river basin in Vietnam. *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters*, 45, 16-23.
- Lewandowska, M., Hillebrand, H., Lengfellner, K. & Sommer, U. (2014). Temperature effects on phytoplankton diversity. *Sea Research*, 85, 359–364.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. (1986). *Statistical ecology; a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons. New York, USA. 337 pp.
- Macdonald, E.E. & Taylor, B.R. (2005). Incidence of mentum deformities in midge larvae (Diptera: Chironomidae) from Northern Nova Scotia, Canada. *Springer Netherland*, 563, 277-287.
- Merritt, R.W., Cummin, K.W. & Berg, M.B. (2008). *An introduction to the aquatics of North America*. Dubuque: Kendal/Hunt Publishing Company.
- Moseley, H.R. (1983). *Summary of API onshore drilling and produced water environment studies*. SPE.11398 presented at IADC/SPE drilling conf. New Orleans.

- MRC Technical Paper. (2006). Biomonitoring of the lower Mekong River and selected tributaries. Mustow S.E. (2002). Biological monitoring of river in Thailand: Use and adaptation of the BMWP score. *Hydrobiologia*, 479, 191-229.
- Mustow S.E. (2002). *Biological Monitoring of River in Thailand: Use and Adaptation of the BMWP score*. *Hydrobiologia*. 479: 191-229
- Nazarove, L.B., Riss, H.W., Kahlheber, A. & Werding, B. (2004). Some Observations of Buccal Deformities in Chironomid Larvae (Diptera: Chironomidae) from the Ciénaga Grande De Santa Marta, Colombia. *Caldasia*, 26(1), 275–290.
- Nicolet, P., Biggs, J., Fox, G., Hodson, M.J., Reynolds, C., Whitfield, M. & William, P. (2004). The wetland plan and macroinvertebrate assemblages of temporary ponds in England and Wales. *Biological Conservation*, 120, 261-278.
- Nitin, B., Dinesh, K.M., Anuradha, S. & Pardha-Saradhi, P. (2014). Status of wetlands in India: A review of extent, ecosystem benefits, threats and management strategies. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 2, 1-19.
- Paller, M., Specht, W. & Dyer, S. (2006). Effects of stream size on taxa richness and other commonly used benthic bioassessment metrics. *Hydrobiologia*, 568, 309-316
- Pennak, R.W. (1953). *Fresh-water invertebrates of the United States*. The Ronald Press, University of Colorado, USA.
- Pollution Control Department (PCD). (2013). *Thailand state of pollution report*. Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand.
- Rollanf, N. & Larocque, I. (2007). The efficiency of kerosene flotation for extraction of chironomid head capsules from lake sediments samples. *J Paleolimnol*, 37, 565-572.
- Rosenberg, D.M. & Resh, V.H. (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Ecotoxicology, Springer US, 488 p.
- Ten Brink, P., Badura, T., Farmer, A. & Russi, D. (2012). *The economics of ecosystem and biodiversity for water and wetlands: A briefing note*. Institute for European Environmental Policy, London.
- Thurber, N.E. (1992). *Waste minimization for land-based drilling operations*. *Journal of Petroleum Technology*, 44(5), 542-547.
- Trama. (2013). Macroinvertebrate communities as bioindicators of water quality in conventional and organic irrigated rice fields in Guanacaste, Costa Rica. *Ecological Indicators*, 29, 68–78.

- Sangpradub, N., Imong, Y., Hanjavanit, C. & Imuong, U. (1996). A Correlation study between freshwater benthic macroinvertebrate fauna and environmental quality factor in Nampong Basin Thailand: a research report part1. Khon Kaen: Department of Biology, Faculty of science, Khon Kaen University.
- Sadiq et al. (2003). Appropriate land preparation methods and sulphuric acid use for amelioration of salt affected soils. *Pakistan Journal of Agronomy*, 2(3), 138-145.
- Serimgeour, G.J. & Winterbourn, M.J. (1989). Effects of flood on epilithon and benthic macroinvertebrate population in an unstable New Zealand river. *Hydrobiologia*, 171(1), 33-44.
- Stephenson, M.T. (1992). *Components of Produced Water: A Compilation of industry Studies. Journal of Petroleum Technology*. 44, 548-603.
- Suleiman.K & Abdullahi,I.L. (2011). Biological assessment of water quality: a study of Challawa River Water Kano, Nigeria. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 4(2), 121-127.
- Swansburg EO, Fairchild WL, Fryer BJ, Ciborowski JJH. (2002). Mouthpart deformities and community composition of Chironomidea (Diptera) larvae downstream of metal mine in New Brunswick, Canada. *Environmental Toxicology and Chemistry*. (21); 2675-2684
- Wetzel, R.G. (1975). *Limnology: Lake and River Ecosystems*. 3rd ed. Academic Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน

ตารางที่ ก-1 มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน

| ดัชนีคุณภาพน้ำ ^{1/} | ค่าทางสถิติ | หน่วย | การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ | | | | |
|---|-------------|--------------------|---|--------------|--------------|--------------|----------|
| | | | ประเภท 1 | ประเภท 2 | ประเภท 3 | ประเภท 4 | ประเภท 5 |
| 1. สี กลิ่น และรส (Colour, Odour and Taste) | | - | ๓ | ๓' | ๓' | ๓' | - |
| 2. อุณหภูมิ (Water Temp.) | | °ซ (°C) | ๓ | ๓' | ๓' | ๓' | - |
| 3. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) | | - | ๓ | 5.0 - 9.0 | 5.0 - 9.0 | 5.0 - 9.0 | - |
| 4. ออกซิเจนละลาย (DO) | P 20 | มก./ล. (mg/l) | ๓ | 6.0 | 4.0 | 2.0 | - |
| 5. บีโอดี (BOD) | P 80 | มก./ล. (mg/l) | ๓ | 1.5 | 2.0 | 4.0 | - |
| 6. แบคทีเรียกลุ่ม โคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) | P 80 | MPN/ 100 มล. | ๓ | 5,000 | 20,000 | - | - |
| 7. แบคทีเรียกลุ่ม ฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) | P 80 | MPN/ 100 มล. | ๓ | 1,000 | 4,000 | - | - |
| 8. ไนเตรต (NO ₃) ไน | | มก./ล. | ๓ | 5.0 | 5.0 | 5.0 | - |

| | | | | | | | |
|--|--|--------|---|--------|--------|--------|---|
| หน่วยไนโตรเจน | | | | | | | |
| 9. แอมโมเนีย (NH ₃) ในหน่วยไนโตรเจน | | มก./ล. | ๓ | 0.5 | 0.5 | 0.5 | - |
| 10. ฟีนอล (Phenols) | | มก./ล. | ๓ | 0.005 | 0.005 | 0.005 | - |
| 11. ทองแดง (Cu) | | มก./ล. | ๓ | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - |
| 12. นิกเกิล (Ni) | | มก./ล. | ๓ | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - |
| 13. แมงกานีส (Mn) | | มก./ล. | ๓ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | - |
| 14. สังกะสี (Zn) | | มก./ล. | ๓ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | - |
| 15. แคดเมียม (Cd) | | มก./ล. | ๓ | 0.005* | 0.005* | 0.005* | - |
| | | | | 0.05** | 0.05** | 0.05** | - |

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

| ดัชนีคุณภาพน้ำ ^{1/} | ค่าทางสถิติ | หน่วย | การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ | | | | |
|---|-------------|----------------------------|---|----------|----------|----------|----------|
| | | | ประเภท 1 | ประเภท 2 | ประเภท 3 | ประเภท 4 | ประเภท 5 |
| 16. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) | | มก./ล. | ๓ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | - |
| 17. ตะกั่ว (Pb) | | มก./ล. | ๓ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | - |
| 18. พรอททั้งหมด (Total Hg) | | มก./ล. | ๓ | 0.002 | 0.002 | 0.002 | - |
| 19. สารหนู (As) | | มก./ล. | ๓ | 0.01 | 0.01 | 0.01 | - |
| 20. ไซยาไนด์ (Cyanide) | | มก./ล. | ๓ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | |
| 21. กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) | | | | | | | |
| ความแรงรังสีรวมแอลฟา (α) | | เบคเคอเรล/ล. (Bequere l/l) | ๓ | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - |
| ความแรงรังสีรวมเบตา | | เบคเคอเรล/ล. (Bequere l/l) | ๓ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | - |
| 22. สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total | | มก./ล. | ๓ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | - |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|---|------|------|------|---|
| Organochlorine Pesticides) | | | | | | | |
| 23. ดีดีที (DDT) | | ไมโครกรัม /ล. | ๘ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | - |
| 24. บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha BHC) | | ไมโครกรัม /ล. | ๘ | 0.02 | 0.02 | 0.02 | - |
| 25. ดิลดริน (Dieldrin) | | ไมโครกรัม /ล. | ๘ | 0.2 | 0.2 | 0.2 | - |

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

| ดัชนีคุณภาพน้ำ ^{1/} | ค่าทางสถิติ | หน่วย | การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ | | | | |
|---|-------------|---------------|---|---|----------|----------|----------|
| | | | ประเภท 1 | ประเภท 2 | ประเภท 3 | ประเภท 4 | ประเภท 5 |
| 26. อัลดริน (Aldrin) | | ไมโครกรัม /ล. | ๘ | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - |
| 27. เฮปตาคลอร์ และเฮปตาคลออีพอกไซด์ (Heptachlor & Heptachlor epoxide) | | ไมโครกรัม /ล. | ๘ | 0.2 | 0.2 | 0.2 | - |
| 28. เอนดริน (Endrin) | | ไมโครกรัม /ล. | ๘ | ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด | | | - |

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537

หมายเหตุ 1/ การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน แบ่งออกเป็น 5 ประเภท

2/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติและแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

3/ ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

๘ เป็นไปตามธรรมชาติ

๘' เป็นไปตามธรรมชาติ แต่เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 3° ซ

* ในน้ำที่มีความกระด้างในรูป CaCO₃ ไม่เกินกว่า 100 มก./ลิตร

** ในน้ำที่มีความกระด้างในรูป CaCO₃ เกินกว่า 100 มก./ลิตร

°C องศาเซลเซียส

P 20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P 80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

มล. มิลลิกรัม

MPN เอ็ม พี เอ็น หมายถึง Most Probable Number

ตารางที่ ก-2 ประเภทและการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำของคุณภาพน้ำผิวดิน

| ประเภทแหล่งน้ำ | การใช้ประโยชน์ |
|----------------|---|
| ประเภทที่ 1 | ได้แก่ แหล่งน้ำที่สภาพตามธรรมชาติ โดยปราศจากน้ำที่มาจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์ เพื่อ <ol style="list-style-type: none"> 1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน 2. การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน 3. การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ |
| ประเภทที่ 2 | ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ol style="list-style-type: none"> 1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน 2. การอนุรักษ์สัตว์น้ำ 3. การประมง 4. การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ |
| ประเภทที่ 3 | ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ol style="list-style-type: none"> 1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน 2. การเกษตร |
| ประเภทที่ 4 | ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ol style="list-style-type: none"> 1. การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน 2. การอุตสาหกรรม |

| | |
|-------------|--|
| ประเภทที่ 5 | ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม |
|-------------|--|

ภาคผนวก ข
มาตรฐานค่าคะแนน $BMWP^{thai}$ Score

การจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามการให้คะแนน BMWP^{thai} Score ของสัตว์หน้าดินทั่วไป จัดตาม Bio Index of Thailand Freshwater Invertebrates ของ Mustow 2002 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในสัตว์ที่อยู่ในน้ำที่มีคุณภาพต่างกันโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. จำแนกถึงระดับวงศ์ แล้วให้คะแนน ตามตารางที่
2. เอาคะแนนของสัตว์แต่ละวงศ์มารวมกัน
3. นับจำนวนวงศ์ของสัตว์ที่พบและสามารถให้คะแนนได้
4. นำค่าที่ได้ในข้อ 3 มาหารคะแนนรวมของสัตว์ในข้อ 2
5. ค่าที่ได้ในข้อ 4 จัดเป็นคะแนนเฉลี่ย (Average Score Per Taxa: ASPT)

คะแนนเฉลี่ย ASPT เป็นค่าที่บ่งบอกคุณภาพของน้ำตามกลุ่มสัตว์หน้าดินที่พบ ซึ่งสามารถนำคะแนนเฉลี่ย ASPT และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำดินและคุณภาพน้ำทั่วไปมาเปรียบเทียบกันได้ตามตารางที่ ข-2

ตารางที่ ข-1 ค่า BMWP score (Mustow, 2002)

| Order (อันดับ) | Family (วงศ์) | BMWP Score |
|-----------------|-----------------|------------|
| Cl. Tricladida | DugesIIDae | 5 |
| Cl. Oligochaeta | All | 1 |
| Cl. Hirudinea | Erpobdellidae | 3 |
| | Clossiphoniidae | 3 |
| | Hirudidae | 3 |
| | Piscicolidae | 4 |
| Cl. Bivalvia | Curbiculidae | 3 |
| | Shaeriidae | 3 |
| Cl. Gastropoda | Hydrobiidae | 3 |
| | Triaridae | 3 |
| | Viviparidae | 6 |

| | | |
|-------------|------------------|---|
| | Ancylidae | 6 |
| | Lymnaeidae | 3 |
| | Planorbidae | 3 |
| Decapoda | Atyidae | 8 |
| | Palaemonidae | 8 |
| | Parathelphusidae | 3 |
| Megaloptera | Corydalidae | 4 |
| | Sialidae | 4 |

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

| Order (อันดับ) | Family (วงศ์) | BMWP Score |
|----------------|-----------------------------------|------------|
| Ephemeroptera | Baetidae, Siphonuliidae | 4 |
| | Caenidae | 7 |
| | Ephemerellidae, Ephemeridae, | |
| | Heptageniidae, Leptophlebiidae, | |
| | Potamanthidae | 10 |
| Odonada | Aeshnidae, Calopterygidae, | |
| | Chlorocyphidae, Corduliidae, | |
| | Coenagrionidae, Libellulidae, | |
| | Cordulegastridae, Gomphidae, | |
| | Macromiidae | 6 |
| | Protoneuridae | 3 |
| Plecoptera | Nemouridae | 7 |
| | Perlidae | 10 |
| Hemiptera | Aphelocheiridae | 10 |
| | Corixidae, Gerridae, Pleidae | |
| | Hydrometridae, Mesoveliidae, | |
| | Naucoridae, Nepidae, Notonectidae | 5 |
| Trichoptera | Goeridae, Lepidostomatidae, | |
| | Leptoceridae, Molannidae, | |
| | Odontoceridae, Brachycentridae, | 10 |
| | Phryganeidae | 8 |
| | Philopotamidae, Psychomyiidae | 7 |

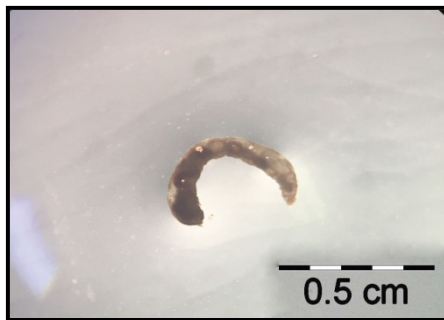
| Order (อันดับ) | Family (วงศ์) | BMWP Score |
|----------------|---|------------|
| | Rhyacophilidae | |
| Trichoptera | Hydroptilidae | 6 |
| | Hydropsychidae | 5 |
| Coleoptera | Chrysomelidae, Curculionidae, Dryopidae, Dytiscidae, Elminthidae, Gyrinidae, Haliplidae, Halodidae, Hydrophilidae, Psephenidae | 5 |
| | Chironomidae | 2 |
| Diptera | Simuliidae, Tipulidae | 5 |

ตารางที่ ข-2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย (ASPT) จากการศึกษาสัตว์หน้าดิน กับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

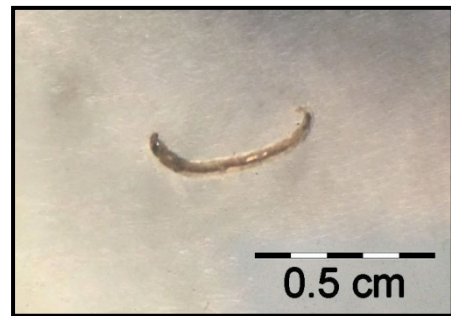
| คะแนนเฉลี่ย (ASPT) | *มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน | คุณภาพน้ำทั่วไป |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 1-2 จัดอยู่ใน | ระดับ 5 | น้ำสกปรก |
| 3-4 จัดอยู่ใน | ระดับ 4 | น้ำค่อนข้างสกปรก |
| 5-6 จัดอยู่ใน | ระดับ 3 | น้ำคุณภาพปานกลาง |
| 7-8 จัดอยู่ใน | ระดับ 2 | น้ำคุณภาพค่อนข้างดี |
| 9-10 จัดอยู่ใน | ระดับ 1 | น้ำคุณภาพดี |

หมายเหตุ * หมายถึง มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติปี 2538 กำหนดไว้ 5 ประเภท หรือ 5 ระดับ แต่ละประเภทมีรายละเอียดในภาคผนวก ก

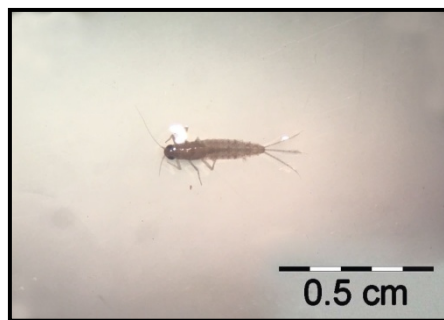
ภาคผนวก ค
ภาพตัวอย่างสัตว์หน้าดินไม่มีกระดูกสันหลัง



Aeolosoma sp.



Chironomus sp.



Baetis sp.



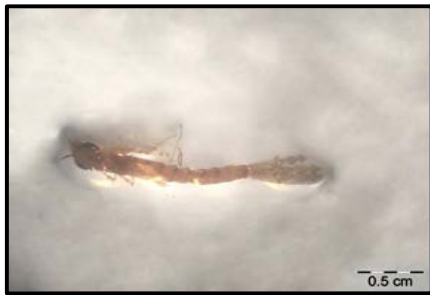
Cloeon sp.



Libellula sp.1



Libellula sp.2



Archilestes sp.



Pharceonus sp.



Prionoxystus sp.



Diplonychus sp.



Macrobrachium lanchesteri



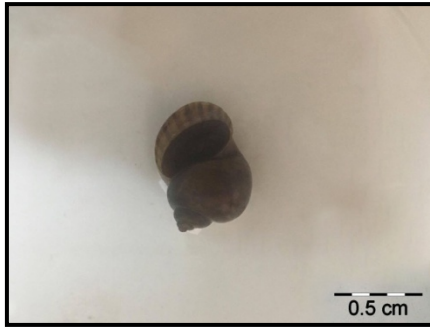
Macrobrachium sp.1



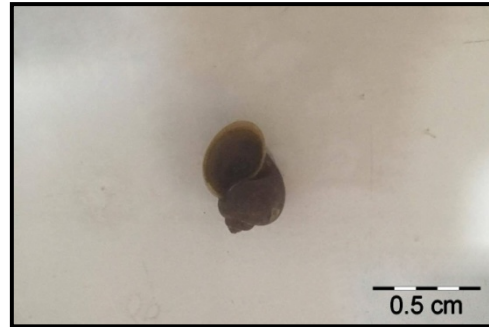
Macrobrachium sp.2



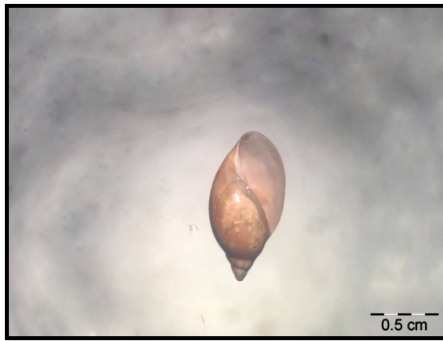
Esanthelphusa sp.



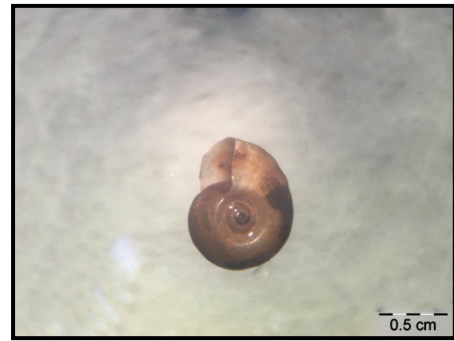
Pomacea insularis



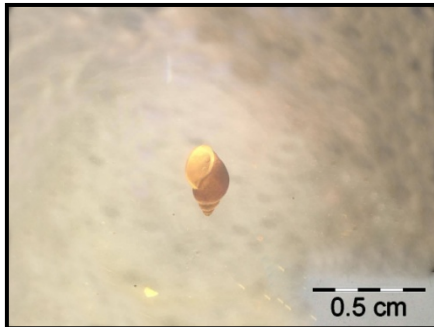
Pomacea sp.



Lymnaea auricularis swinnoei



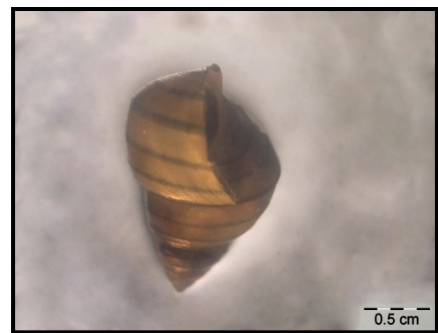
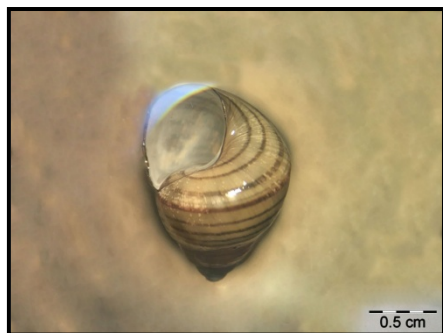
Indoplanorbis exutus



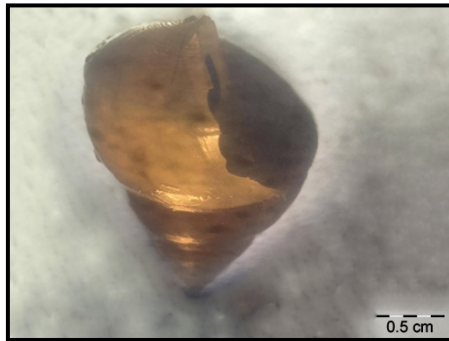
Filopaludina martensi cambodjensis



Filopaludina martensi munensis



Filopaludina sumatrensis polygramma

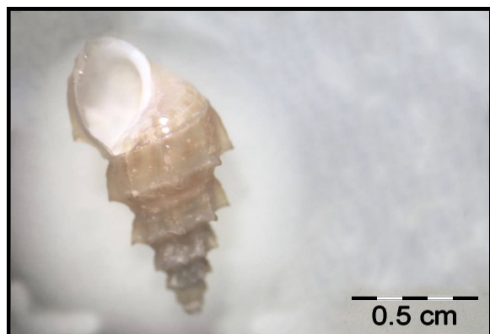


Trochotaia trochoides

Filopaludina filosa



Melanoides tuberculata



Sermyla riqueti



Clea helena



Clea sp.



Ensidents ingallsianus ingallsianus



Pilsbryconcha exilis



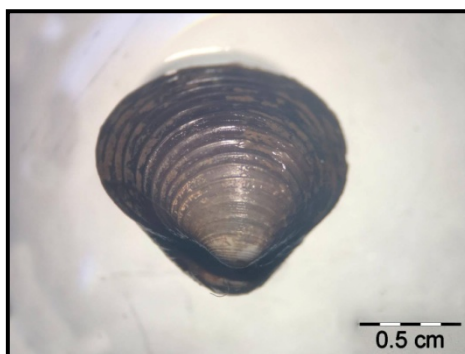
Scabies phaselus



Scabies sp.



Diplodon parallelipedon



Corbicula sp.

ภาพที่ ค-1 ภาพตัวอย่างสัตว์หน้าดินไม่มีกระดุกสันหลัง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวจามรี กลางคาร
ตำแหน่ง นักวิจัย (ปฏิบัติงานในตำแหน่งหัวหน้าสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
ที่อยู่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
228-228/1-3 ถนนสีรินธร แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700

ประวัติการศึกษา
2546 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2551 ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
มหาวิทยาลัยขอนแก่น