

การบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาล กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม Well Water Quality Management: A Case Study of Well Water in Muang District Nakhon Pathom Province

กิตติ สถาพรประสาธน์ เฉลิม ชัยบุญเรือง* ภูริภัส สุทธอนนท์
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

63 หมู่ 7 ต.องค์รักษ์ อ.องค์รักษ์ จ.นครนายก Tel..0-3732-2625-35 หรือ 0-2649-5000 ต่อ 2020 Fax 0-3732-2601

E-mail: c_chalerm2000@hotmail.com*

Kitti Sathapornprasath Chalerm Chaiboonruang* Puripus Soonthornonda

Engineering Management, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University

63 Moo 7 Tambon Ongkharak Amphoe Ongkharak Nakhon Nayok Province

Tel..0-3732-2625-35 หรือ 0-2649-5000 ต่อ 2020 Fax 0-3732-2601 E-mail: c_chalerm2000@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาล จากกรณีศึกษาในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม โดยเป็นการทำการศึกษาระยะเวลาคุณภาพน้ำบาดาล เพื่อสำรวจปริมาณการปนเปื้อนของมลพิษจากฟาร์มหมูในแหล่งน้ำบาดาล ในบริเวณพื้นที่ศึกษา และประเมินสภาพความรุนแรงของการปนเปื้อนของมลพิษในน้ำเสียจากฟาร์มหมูต่อคุณภาพน้ำบาดาล ทั้งการเสนอแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนของมลพิษในแหล่งน้ำบาดาลที่เกิดจากน้ำเสียในฟาร์มหมู น้ำบาดาลนั้นจัดเป็นหนึ่งในทางเลือกที่นำมาใช้ทดแทนแหล่งน้ำธรรมชาติบริเวณที่เสื่อมสภาพลง โดยการสร้างแหล่งเก็บน้ำขนาดใหญ่ขึ้นมาใหม่ อาจเกิดผลกระทบต่อแหล่งนิเวศวิทยา การที่น้ำบาดาลมีการปนเปื้อนมลพิษอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการใช้วิธีระบบแหล่งเก็บน้ำขนาดเล็กแบบกระจาย (Decentralized Small Water Storages)

จากการทำการศึกษาร่วมกันทั้ง 3 ขนาด (ขนาดเล็ก, กลาง, และใหญ่) โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่บริเวณที่มีเป็นฟาร์มเลี้ยงหมูในระหว่าง ปี 2551-2552 การศึกษาค่า pH และความขุ่น พบว่า มีความเป็นกรดและเบสสูง ค่าบีโอดี (BOD) มีค่าอยู่ระหว่าง 1,500 - 3,000 มก./ล. ซึ่งเกินมาตรฐานน้ำบาดาลสำหรับการอุปโภคบริโภค เห็นได้ว่าคุณภาพน้ำบาดาลมีแนวโน้มเสื่อมสภาพลงในช่วงปีที่ศึกษา ซึ่งอาจจะทวีความรุนแรงก่อให้เกิดผลเสียมากขึ้นเป็นลำดับ ดังนั้นทั้งภาครัฐและเอกชนจึงควรที่จะต้องเร่งส่งเสริมและผลักดันให้เกษตรกรพัฒนาฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของตนให้ได้มาตรฐานโดยเร็ว อันจะส่งผลดีทั้งต่อสุขภาพของชุมชน ผู้บริโภคและเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์เองในระยะยาว ในการศึกษาครั้งนี้ยังได้เสนอแนะ

แนวทางแก้ปัญหาทางเทคนิค ตลอดจนการบริหารจัดการปัญหามลพิษจากฟาร์มหมูที่มีต่อแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเน้นเฉพาะน้ำบาดาล

คำสำคัญ : น้ำบาดาล, การบริหารจัดการคุณภาพน้ำ, มลพิษน้ำบาดาล

Abstract

The study of Well Water Quality Management in Muang District, Nakhon Pathom Province was aiming to investigate the quality of well water and sources of hog farm-related pollutants in water wells. The proper management in order to tackle the polluted well problem was also proposed. The well water is normally chosen to be one of the options in case of surface water degradation, and it is easily accessible to all water users. Due to environmental pressures, the large water storage is blamed to give adverse impacts on natural resources. Then, the decentralized small water storages have been introduced in many places including Thailand. However, this approach may be indirectly affected by the groundwater contamination because there is possibly a link between groundwater and those small storages.

The findings indicated that well samples were found to have wide ranges of pH and high BOD values. The increasing trend of BOD was also observed. These, in fact, reflect the long-term well water deterioration in the area. The study proposes the management

plan to cope with the well pollution due to hog-related constituents.

Key words: Groundwater, Water Quality Management, Well Pollution

1. บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตปัญหาในการจัดการน้ำในปัจจุบันมีความสำคัญเนื่องด้วยปัจจัยด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านปริมาณและด้านคุณภาพ ทำให้ปริมาณน้ำที่มีคุณภาพอาจมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ ด้วยเหตุนี้จึงมีการจัดหาทางเลือกในการหาแหล่งน้ำในการใช้ประโยชน์ อาทิเช่น การเปลี่ยนน้ำทะเลมาเป็นน้ำจืด (Desalination) หรือแม้กระทั่งการหาแหล่งน้ำทดแทน เช่น น้ำบาดาล ถือเป็นทางเลือกหนึ่งในทรัพยากรทดแทนเนื่องจากมีปริมาณมากและมีคุณภาพดี แต่เนื่องด้วยสาเหตุนี้จึงมีความต้องการเพิ่มขึ้นในทุกปีทำให้เกิดปัญหาทางด้านต่างๆตามมา ปัญหาที่สำคัญคือการปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาลทำให้คุณภาพไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการอุปโภคบริโภค

ปัจจุบันการเลี้ยงหมูได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในวงการอาชีพปศุสัตว์ โดยได้พัฒนารูปแบบการเลี้ยงอย่างหนาแน่นภายในโรงเรือน ด้วยข้อจำกัดในพื้นที่และเป็นการประหยัดในด้านการจัดการต่างๆ เพื่อมุ่งหวังให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากที่สุด ขณะเดียวกันกลับก่อให้เกิดปัญหาหลากหลายต่างๆ เช่น น้ำเสีย กลิ่นเหม็น เสียบบกวน และการเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคและพยาธิต่างๆ เป็นต้น เนื่องจากน้ำทิ้งที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่รุนแรงที่สุดที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ (กรมปศุสัตว์, 2547) จากการศึกษาของไชยยุทธ พบว่าสุกรหนึ่งตัวจะใช้น้ำหรือมีปริมาณน้ำทั้งประมาณ 30 – 40 ลิตรต่อวัน และน้ำทิ้งจากฟาร์มหมูก่อนผ่านระบบการบำบัดน้ำเสียจะมีค่าความสกปรก (สารอินทรีย์) ซึ่งโดยปกติจะใช้วัดจากค่า BOD อยู่ระหว่าง 3,000 – 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยเหตุนี้จึงมีผลกระทบต่อ การปนเปื้อนในทรัพยากรน้ำ

จากการศึกษาของ M.J. Goss ปี 1997 พบว่าของเสียจากฟาร์มหมูและฟาร์มแบบต่างๆใน Ontario ประเทศแคนาดา มีผลกระทบต่อ การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์ม และอีโคไล ซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำ

ดังนั้นการบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาลเป็นสิ่งสำคัญ ที่ต้องคำนึงถึงการปนเปื้อนมลพิษ ของน้ำเสียที่ปล่อยลงสู่พื้นดินและแม่น้ำ โดยตรงจากแหล่งชุมชน จากโรงงานอุตสาหกรรม จากแหล่งทิ้งขยะขนาดใหญ่ จากการทำการเกษตรที่ใช้ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลงและสารเคมีต่าง ๆ จากการรั่วซึมของสารเคมีจากแหล่งกักเก็บ และจากการทำเหมืองแร่ ของเสียและน้ำเสียจากฟาร์มหมู ซึ่งผ่านระบบการบำบัดน้ำเสียที่ไม่ได้มาตรฐาน ทิ้งลงสู่พื้นดินหรือแม่น้ำโดยตรงเหล่านี้จะซึมลงไปใต้ดินและไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในน้ำบาดาลขึ้น ซึ่งถ้าหากน้ำบาดาลที่มีสารปนเปื้อนดังกล่าวมาใช้จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพและหากได้รับในปริมาณที่มากเกินไปก็อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ดังนั้นเราจึงควรมีการบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคและบริโภคและมีการอนุรักษ์แหล่งน้ำที่สำคัญนี้ไว้ใช้แบบยั่งยืน

งานวิจัยในครั้งนี้มุ่งเน้นการสำรวจปริมาณการปนเปื้อนของมลพิษจากฟาร์มหมูในแหล่งน้ำบาดาล ในบริเวณ พื้นที่ศึกษารวมถึงการประเมินสภาพความรุนแรงของการปนเปื้อนของมลพิษในน้ำเสียจากฟาร์มหมูต่อคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อเสนอแนวทางป้องกันและแก้ไข

ปัญหาการปนเปื้อนของมลพิษในแหล่งน้ำบาดาลที่เกิดจากน้ำเสียในฟาร์มหมูต่อไป

2. ลักษณะพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

2.1 ลักษณะทั่วไป

จังหวัดนครปฐม ตั้งอยู่ภาคกลางของประเทศห่างจากกรุงเทพฯ 56 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดพระนครศรีอยุธยาทางทิศเหนือ จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดราชบุรีทางทิศใต้จังหวัดนนทบุรี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และกรุงเทพฯทางทิศตะวันออก จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรีทางทิศตะวันตกครอบคลุมพื้นที่ 2,168.3 ตารางกิโลเมตร พื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำนครชัยศรี ระดับความสูงของพื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 10-20 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง นอกจากนี้แม่น้ำนครชัยศรีแล้ว ยังมีแม่น้ำลำคลอง และหนองน้ำใหญ่น้อยมากมาย เช่น คลองนราภิรมณ์ ห้วยหนองกร่าง สระน้ำพุทธมณฑล กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ของจังหวัดแม่น้ำและคลองเหล่านี้ รองรับและระบายน้ำฝน ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ยปีละ 1,159 มิลลิเมตรต่อปี เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนตุลาคม

2.2 สภาพทางธรณีวิทยา

ในทางธรณีวิทยา พื้นที่จังหวัดนครปฐมตั้งอยู่บนอนุทวีปฉาน-ไทย ซึ่งพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดถูกทับถมด้วยตะกอนหินร่วนอายุควอเทอร์นารีในปัจจุบัน (ตารางที่ 2.1) โดยประกอบไปด้วย ตะกอนที่เกิดจากการทับถมของชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง จำพวกดินเหนียว ทรายแป้ง และทรายละเอียดของที่ราบน้ำท่วมถึง พุท ที่ลุ่มป่าชายเลน และซวากทะเล ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมดของจังหวัด ยกเว้นบริเวณพื้นที่ตอนบนฝั่งตะวันตกของอำเภอเมืองนครปฐม และอำเภอกำแพงแสน เป็นเนินตะกอนรูปพัด ซึ่งประกอบด้วย กรวดและทรายที่ถูกพัดพาโดยธารน้ำพา

2.3 ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาของจังหวัด

ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา หมายถึงลักษณะทางธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเกิด การแผ่กระจายตัว การไหลของน้ำบาดาลคุณภาพน้ำบาดาล ส่วนประกอบของหิน โครงสร้างทางธรณีวิทยาต่างๆ และอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรณีวิทยา เป็นต้น สภาพทางธรณีวิทยาเหล่านี้ นับได้ว่าเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติต่างๆของหินเกี่ยวกับการเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาล หรือที่มักเรียกรวมๆ ว่า "คุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยา" ของชั้นหิน ซึ่งที่สำคัญคือ คุณสมบัติในการกักเก็บน้ำ และการจ่ายน้ำ อื่นๆโดยธรรมชาติแล้วตะกอนหินร่วมและหินแข็ง มีคุณลักษณะทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้คุณสมบัติต่างๆ ทางอุทกธรณีวิทยาของชั้นหินทั้งสองมีความแตกต่างกันออกไปด้วย ดังนั้น ในทางอุทกธรณีวิทยา หรือในทางวิชาการน้ำบาดาล จึงจำแนกหินให้น้ำออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ตะกอนหินร่วน (Unconsolidated Rocks) และหินแข็ง (Consolidated Rocks) แล้วจึงจำแนกย่อยลงไปเป็นชนิด หรือหินทางอุทกธรณีวิทยา (Hydrogeological Units) หรือหน่วยหินให้น้ำต่างๆ อีกครั้ง เช่นเดียวกันกับการจัดจำแนกหน่วยหินทางธรณีวิทยา (Geologic Units) โดยการจัดจำแนกหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยานี้ก็จะ

สอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับการจำแนกหน่วยหินทางธรณีวิทยาก็ได้
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยาเป็นสำคัญ

ตาราง 2.1 แสดงชื่อเรียกของยุคสมัยต่าง ๆ ทางธรณีวิทยาและช่วงระยะเวลาของแต่ละยุคสมัย

| บรมยุค (eon) | มหายุค (era) | ยุค (period) | สมัย (epoch) | เวลา (หน่วยเป็นล้านปี) |
|--|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| ฟาเนอโรโซอิก (Phanerozoic) | ซีโนโซอิก (Cenozoic) | ควอเทอร์นารี (Quaternary) | โฮโลซีน/รีเซนต์ (Holocene/Recent) | 0.01 |
| | | | ไพลสโตซีน (Pleistocene) | |
| | | เทอร์เชียรี (Tertiary) | ไฟลีโอซีน (Pliocene) | 1.8 |
| | | | ไมโอซีน (Miocene) | 5 |
| | | | โอลิโกซีน (Oligocene) | 22.5 |
| | | | อีโอซีน (Eocene) | 37 |
| | | | พาลีโอซีน (Paleocene) | 55 |
| | | | | 65 |
| | | มีโซโซอิก (Mesozoic) | ครีเทเชียส (Cretaceous) | 141 |
| | | | จูแรสซิก (Jurassic) | 195 |
| | ไทรแอสซิก (Triassic) | | 230 | |
| | พาลีโอโซอิก (Paleozoic) | เพอร์เมียน (Permian) | 280 | |
| | | คาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) | 345 | |
| | | ดีโวเนียน (Devonian) | 395 | |
| | | ซิลูเรียน (Silurian) | 435 | |
| | | แคมเบรียน (Cambrian) | 500 | |
| | โพรเทอโรโซอิก (Proterozoic) | ปลาย (Late) | แอลกอนเคียน (Algonkian) | 570 |
| | | กลาง (Middle) | | |
| | | ต้น (Early) | อาร์เคียน (Archaean) | 2,600 |
| คริปโตโซอิก (Cryptozoic) อาร์คทีโอโซอิก (Archaozoic) อะโซอิก (Azoic) | พรีแคมเบรียม (Precambrian) | ปลาย (Late) | อาร์เคียน (Archaean) | 1,600 |
| | | กลาง (Middle) | | 2,000 |
| | | ต้น (Early) | | 2,600 |

พื้นที่จังหวัดนครปฐม ประกอบด้วยตะกอนหินร่วมอายุควอเตอร์เทอร์เชียรี ซึ่งนับเป็นอายุน้อยที่สุดตามธรณีกาล รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่จังหวัดนครปฐม สามารถกล่าวในรูปของน้ำบาดาลต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแผนที่น้ำบาดาลของจังหวัดได้ดังต่อไปนี้

2.3.1 แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนหินร่วม

แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนหินร่วม ประกอบด้วยชั้นด้วยตะกอนจำพวกกรวด ทราย ทรายแป้ง เศษหิน และดินเหนียว ซึ่งยังไม่สมานตัว หรือยังไม่จับตัวกัน โดยทั่วไปแล้วในแหล่งน้ำบาดาลประเภทนี้ น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามย่อมขึ้นอยู่กับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

ชั้นน้ำที่ราบลุ่มน้ำหลากอายุควอเตอร์เทอร์เชียรี (Flood Plain Aquifers of Quaternary Age; Qfd) ประกอบด้วย ตะกอนน้ำพาจำพวกกรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ที่ถูกพัดพามาตกทับถมในบริเวณที่ราบลุ่มน้ำหลาก และแนวคอคอดโค้งของทางน้ำ มีลักษณะเด่น คือ ตะกอนที่สะสมตัวกันอยู่ที่นี่ มีการแยกตัวเป็นชั้นหนาของกรวดและทรายสลับกับชั้นดินเหนียว น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างระหว่างเม็ดกรวดและทราย ความลึกชั้นหินให้น้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 70-90 ม. ให้น้ำได้ในเกณฑ์มากกว่า 20 ลบ.ม./ชม.

ชั้นน้ำที่ระดับต่ำอายุควอเตอร์เทอร์เชียรี (Low Terrace Aquifers of Quaternary Age; Qlt) ประกอบด้วย ตะกอนน้ำพาจำพวกกรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ที่ถูกพัดพามาตกทับถมในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงทางน้ำจากหุบเขาชั้นสูงที่ราบ ลักษณะธรณีสัณฐานเป็นแบบเนินตะกอนน้ำพารูปพัด มีลักษณะเด่น คือ ตะกอนที่สะสมตัวกันอยู่ที่นี่ มีการแยกตัวเป็นชั้นหนาของกรวดและทราย สลับกับชั้นดินเหนียวและชั้นทรายแป้ง น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างระหว่างเม็ดกรวดและทราย ความลึกชั้นหินให้น้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 30-40 ม. ให้น้ำได้ในเกณฑ์มากกว่า 20 ลบ.ม./ชม.

หากพิจารณาจากลักษณะเนื้อตะกอนและข้อมูลการหยั่งหลุมเจาะพบว่าจะพบชั้นน้ำบาดาลของจังหวัดนครปฐม ถูกจัดแบ่งออกเป็น 4 ชั้นน้ำบาดาล ได้แก่ ชั้นน้ำบาดาลที่ 1, 2, 3, และ 4 ตามลำดับ จากบนลงล่าง โดยขอบเขตของแต่ละชั้นน้ำ จะถูกกำหนดที่ผิวบนของชั้นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย ที่แผ่กระจายตัวต่อเนื่องครอบคลุมไปทั้งพื้นที่จังหวัด แต่ละชั้นน้ำบาดาล ประกอบด้วย ชั้นตะกอนกรวด ทรายสลับกับชั้นดินเหนียว และชั้นดินเหนียวปนทราย ชั้นน้ำบาดาลทั้งหมดถูกปิดทับด้วยชั้นดินเหนียวทะเลสีเทาเข้มถึงดำ

1) ชั้นน้ำบาดาลที่ 1

ลักษณะเนื้อตะกอนของชั้นน้ำบาดาลที่ 1 ประกอบด้วย ชั้นดินเหนียว และชั้นดินเหนียวปนทราย เนื้อแน่น สีน้ำตาล ชั้นน้ำนี้เป็นชั้นน้ำบาดาลที่เป็นน้ำเค็มอ่อนเป็นผลมาจากการปนเปื้อนของน้ำเค็มจากผิวดิน ความลึกของชั้นน้ำบาดาลอยู่ระหว่างผิวดินถึงระดับความลึกที่ 60 ม.

2) ชั้นน้ำบาดาลที่ 2

เป็นชั้นน้ำบาดาลที่อยู่ถัดจากชั้นน้ำบาดาลที่ 1 ลงไป โดยถูกคั่นด้วยชั้นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย เนื้อแน่น สีน้ำตาล ความหนา 5-20 ม. ลักษณะเนื้อตะกอนของชั้นน้ำบาดาลที่ 2 ประกอบด้วย ชั้นทรายเนื้อละเอียดถึงหยาบ หรือทรายเนื้อหยาบปนกรวด แทรกสลับกับชั้นทับน้ำของดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย ชั้นน้ำบาดาลประกอบด้วยชั้นทรายหรือกรวด 7 ชั้นทางตอนเหนือของพื้นที่จังหวัด

แต่ละชั้นหนาประมาณ 4-5 ม. โดยจำนวนชั้นกรวดและทรายลดลงเหลือ 4 ชั้นทางตอนใต้ของพื้นที่จังหวัด แต่ละชั้นหนาประมาณ 6-10 ม. พบชั้นกรวดบริเวณร่องของลำน้ำแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างหลายร้อยเมตร โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ ต.คลองจินดา ต.บางช้าง อ.สามพราน พบแผ่กระจายเป็นระยะทางยาวถึง 7 กม. ความลึกของชั้นน้ำบาดาลอยู่ระหว่างความลึก 60-120 ม. จากผิวดิน

3) ชั้นน้ำบาดาลที่ 3

เป็นชั้นน้ำบาดาลที่อยู่ถัดจากชั้นน้ำบาดาลที่ 2 ลงไป โดยถูกคั่นด้วยชั้นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย เนื้อแน่น สีน้ำตาล ความหนา 3-25 ม. ลักษณะเนื้อตะกอนของชั้นน้ำบาดาลที่ 3 ประกอบด้วย ชั้นทรายละเอียดถึงหยาบ และทรายปนกรวดถึงชั้นกรวด แทรกสลับกับชั้นทับน้ำของดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย ชั้นน้ำบาดาลประกอบด้วยชั้นทรายหรือกรวดประมาณ 6 ชั้น ในพื้นที่ทางตอนเหนือของจังหวัด แต่ละชั้นหนาประมาณ 2-7 ม. ในบางพื้นที่โดยเฉพาะในเขต อ.กำแพงแสน บางชั้นมีความหนามากถึง 30 ม. ความลึกของชั้นน้ำบาดาลอยู่ระหว่างความลึกที่ 120-220 ม.

4) ชั้นน้ำบาดาลที่ 4

เป็นชั้นน้ำบาดาลที่อยู่ถัดจากชั้นน้ำบาดาลที่ 3 ลงไป โดยถูกคั่นด้วยชั้นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย เนื้อแน่น สีน้ำตาล ความหนา 5-20 ม. ลักษณะเนื้อตะกอนของชั้นน้ำบาดาลที่ 4 ประกอบด้วย ชั้นดินเหนียวและดินเหนียวปนทรายเป็นส่วนใหญ่ แทรกสลับด้วยชั้นทรายเนื้อละเอียดถึงหยาบและทรายปนกรวด เป็นจำนวนอย่างน้อย 2 ชั้นหนาดังแต่ 2-12 ม. ความลึกของชั้นน้ำบาดาล อยู่ระหว่างความลึกที่ 120-220 ม.

2.4 คุณภาพน้ำบาดาล

ในส่วนที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น เป็นการกล่าวถึงคุณสมบัติของหินให้น้ำเฉพาะในด้านปริมาณน้ำเพียงอย่างเดียว แต่ในการศึกษาสภาพอุทกธรณีวิทยาโดยทั่วไปนั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงคุณภาพน้ำบาดาลอันเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอีกด้านหนึ่ง ควบคู่กันไปด้วยเสมอ ซึ่งรายละเอียดที่เป็นสาระสำคัญโดยสังเขปในเรื่องนี้พอจะกล่าวได้ดังต่อไปนี้

ตามปกติแล้วคุณภาพน้ำโดยรวมมักจะใช้ค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Dissolved Solids หรือ TDS) เป็นตัวกำหนด ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2542) ในตารางที่ 1 ได้กำหนดค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ดังนี้

- ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ไม่เกินกว่า 600 มก./ล. เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคได้

- ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้เท่ากับ 1,200 มก./ล. เป็นเกณฑ์อนุโลมสูงสุดสำหรับน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคได้

ในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลของจังหวัดนครปฐมครั้งนี้ ได้แบ่งช่วงของค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ออกเป็นสามช่วงคือน้อยกว่า 500 มก./ล. 500-1,500 มก./ล. และมากกว่า 1,500 มก./ล. ทั้งนี้ เพื่อให้เหมาะสมกับการแผ่ขยายตัวของค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ของพื้นที่ ซึ่งกองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี ได้กำหนดมาตรฐานระดับคุณภาพน้ำบาดาลในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล ในกรณีที่ใช้ค่า TDS เป็นเกณฑ์พิจารณา มีดังนี้

น้อยกว่า 500 มก./ล. จัดเป็นน้ำคุณภาพดี
500 ถึง 1,500 มก./ล. จัดเป็นน้ำคุณภาพปานกลาง
มากกว่า 1,500 มก./ล. จัดเป็นน้ำคุณภาพไม่ดี

นอกจากนี้แล้ว แร่ธาตุที่มีบทบาทต่อคุณภาพน้ำบาดาลที่ควรกล่าวถึง โดยทั่วไปคือ ความเค็มหรือคลอไรด์ (Cl) เหล็ก (Fe) ฟลูออไรด์ (F) และความกระด้าง (CaCO₃) ล้วนมีผลต่อ คุณภาพน้ำบาดาลทั้งสิ้น ในกรณีของพื้นที่จังหวัดนครปฐม ค่าปริมาณสารเคมีดังกล่าวโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

2.5 ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลของอำเภอเมืองนครปฐม

พื้นที่อำเภอเมืองนครปฐมรองรับด้วยชั้นน้ำที่ราบลุ่มน้ำหลากอายุควอเตอร์นารีประมาณ 70 % ของพื้นที่ โดยมีพื้นที่การแผ่กระจายตัวอยู่ทางด้านล่างและตอนกลางของอำเภอ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของ ต.ดอนยายหอม ต.บางแซม ต.วังเย็น ต.สระกระเทียม ต.สวนป่า ต.ลาพญา ต.สนามจันทร์ ต.ห้วยจรเข้ ต.ธรรมศาลา ต.พระประโทน ต.ถนนขาด ต.สามควายเผือก ต.ทุ่งน้อย ต.พระปฐมเจดีย์ ต.บ่อพลับ และพื้นที่บางส่วนของ ต.โพรงมะเดื่อ ต.หนองปากโลง ต.มาบแค ต.นครปฐม พื้นที่อีกประมาณ 30% รองรับด้วยชั้นน้ำตะกอนตะกอนอายุควอเตอร์นารี โดยมีพื้นที่การแผ่กระจายตัวอยู่ทางด้านบนของอำเภอ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของ ต.วังตะกั่ว ต.หนองงูเหลือม ต.บ้านยาง ต.ทัพหลวง ต.ตาก้อง และพื้นที่บางส่วนของ ต.โพรงมะเดื่อ ต.หนองปากโลง ต.มาบแค ต.นครปฐม

ชนิดของหินให้น้ำบาดาล เป็นพวกกรวดและทราย ปริมาณน้ำในชั้นกรวดและทราย อยู่ในเกณฑ์มากกว่า 20 ลบ.ม./ชม. ความลึกชั้นให้น้ำโดยประมาณ 70-120 ม. และ 40-50 ม. ในบางพื้นที่ระดับน้ำปกติโดยประมาณ 20-30 ม. โดยมีรายละเอียดของชั้นน้ำบาดาลดังนี้

ชั้นน้ำบาดาลที่ 2 อยู่ระดับความลึกระหว่าง 0-120 ม. ชั้นกรวดและทราย มีความหนาประมาณ 3-8 ม. คุณภาพน้ำบาดาลของชั้นน้ำนี้โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีถึงปานกลาง ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ น้อยกว่า 500 มก./ล. พบในบริเวณพื้นที่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอ ได้แก่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของ ต.หนองงูเหลือม ต.บ้านยาง ต.โพรงมะเดื่อ และ ต.หนองปากโลง ช่วง 500-1,500 มก./ล. พบในพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอ ยกเว้นบางบริเวณที่มีปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้สูงกว่า 1,500 มก./ล. ได้แก่ บ.โคกสวนหลวง ต.ถนนขาด บ.ท่าหน่อไม้ ต.ธรรมศาลา บ.หนองบอนงาม ต.พระประโทน บ.ไร่ตันสำโรง ต.วังเย็น และ บ.รางกระทุ่ม ต.หนองงูเหลือม

ปริมาณคลอไรด์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ น้อยกว่า 200 มก./ล. พบในพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอ ช่วง 200-600 มก./ล. น้ำบาดาลที่ได้เป็นน้ำกร่อย พบในบริเวณตอนกลางของอำเภอ ได้แก่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของ ต.สวนป่า ต.สนามจันทร์ ต.ห้วยจรเข้ ต.ลาพญา และพื้นที่บางส่วนของ ต.สระกระเทียม ต.หนองดินแดง ต.บางแซม ต.ถนนขาด ต.พระปฐมเจดีย์ ต.พระประโทน ต.ธรรมศาลา ต.นครปฐม และ ต.วังตะกั่ว มากกว่า 600 มก./ล. น้ำบาดาลที่ได้เป็นน้ำเค็ม พบบริเวณ บ.หนองบอนงาม ต.พระประโทน

ปริมาณเหล็กโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นบางบริเวณที่มีสูงเกินกว่า 1.0 มก./ล. ได้แก่ บ.หน้าลาดแพรก ต.สระกระเทียม และ บ.ปฐมโคก ต.พระประโทน

ปริมาณฟลูออไรด์ ทั้งหมดของพื้นที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้อยกว่า 1.0 มก./ล.

ปริมาณความกระด้าง พบอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ในบริเวณส่วนใหญ่ของพื้นที่ทางตอนบนของอำเภอ และสูงเกินมาตรฐาน สูงกว่า 500 มก./ล. ในบริเวณส่วนใหญ่ของพื้นที่ทางตอนล่างของอำเภอ

ชั้นน้ำบาดาลที่ 3 อยู่ระดับความลึก 120-215 ม. ไม่มีข้อมูลความหนาของชั้นกรวดและทราย คุณภาพน้ำบาดาลของชั้นน้ำนี้ส่วนใหญ่ของพื้นที่อยู่ในเกณฑ์ดี ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้แบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ น้อยกว่า 500 มก./ล. พบในบริเวณส่วนใหญ่ของพื้นที่อำเภอ และช่วง 500-1,500 มก./ล. ได้แก่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของ ต.สวนป่า ต.ลาพญา และพื้นที่บางส่วนของ ต.สระกระเทียม ต.หนองดินแดง

ปริมาณคลอไรด์ของพื้นที่เกือบทั้งหมด น้อยกว่า 200 มก./ล. ยกเว้นบริเวณ บ.ท่าหน่อไม้ ต.ธรรมศาลา ที่สูงเกินมาตรฐาน สูงเกินกว่า 600 มก./ล. น้ำบาดาลที่ได้เป็นน้ำเค็ม

ปริมาณเหล็ก โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีค่าต่ำกว่า 0.5 มก./ล. บ.ดอนยายหอม บ.ดอนสามสิบ ต.ดอนยายหอม บ.บางแซม ต.บางแซม

ปริมาณฟลูออไรด์ ของพื้นที่ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีค่าต่ำกว่า 1.0 มก./ล.

ปริมาณความกระด้าง ของพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

3. วิธีดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) การปนเปื้อนของน้ำเสียจากฟาร์มหมูในดินบริเวณรอบๆ พื้นที่บริเวณอำเภอ เมือง จังหวัดนครปฐมโดยแบ่งการดำเนินงานออกดังต่อไปนี้

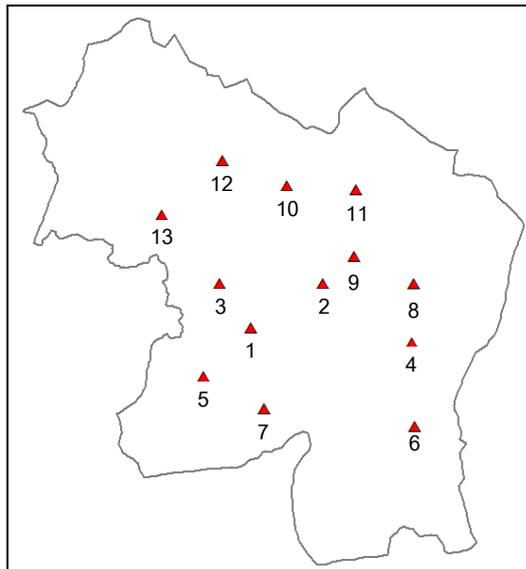
3.1 การเก็บข้อมูลพื้นฐานและการออกแบบพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ในการศึกษานี้มีเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับพื้นฐานและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะกิจการฟาร์มเลี้ยงหมูในจังหวัดนครปฐม เพื่อกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยคำนึงถึงระยะห่างโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ช่วยในการประเมิน การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่รอบๆอำเภอ เมือง จังหวัดนครปฐม ประกอบไปด้วยตัวอย่างน้ำบอบาดาลโดยรอบพื้นที่เขตอำเภอ เมือง จังหวัดนครปฐม จำนวน 13 ตัวอย่าง ตัวอย่างน้ำผิวดิน จำนวน 5 ตัวอย่าง ดังแสดงใน รูปที่ 3.1 และมีการให้สัญลักษณ์แทนในแต่ละตัวอย่าง ดังตาราง 3.1

Deleted: 1

ตารางที่ 3.1 ตำแหน่งสัญลักษณ์ตัวอย่าง

| ตำแหน่ง | พิกัด | | Code |
|---------|-------------|--------------|------|
| | N | E | |
| 1 | 13° 48.007' | 100° 05.397' | A |
| 2 | 13° 48.081' | 100° 05.216' | B |
| | | | C |
| 3 | 13° 48.464' | 100° 04.922' | D |
| 4 | 13° 47.800' | 100° 04.528' | E |
| 5 | 13° 47.634' | 100° 02.356' | F |
| | | | G |
| 6 | 13° 43.769' | 100° 04.422' | H |
| | | | I |
| 7 | 13° 44.058' | 100° 04.422' | J |
| 8 | 13° 46.904' | 100° 05.552' | K |
| 9 | 13° 49.593' | 100° 06.145' | L |
| 10 | 13° 49.793' | 100° 06.494' | M |
| | | | N |
| 11 | 13° 49.880' | 100° 06.694' | O |
| 12 | 13° 50.559' | 100° 07.370' | P |
| 13 | 13° 49.574' | 99° 59.245' | Q |
| Source | - | - | R |
| Blank | - | - | S |



รูปที่ 3.1 ตำแหน่งที่เก็บน้ำบาดาลตัวอย่างในจังหวัดนครปฐม

3.2 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ผล

ในการศึกษาได้แบ่งตัวแปรในด้านคุณภาพออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านกายภาพ, ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ โดยการเก็บตัวอย่างแบ่งออกเป็น

3.2.1 การเก็บตัวอย่างด้านกายภาพ และเคมี

การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลโดยการเปิดน้ำตัวอย่างจากท่อทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เพื่อเป็นการไล่หน้าที่ค้างท่อ ปรับระดับแรงดันน้ำให้สม่ำเสมอ จากนั้นล้างน้ำทิ้งตัวอย่างแรกใส่ขวดพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร เทน้ำให้เต็มขนาด 250 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท นำไปทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง

การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจ้วงตัก (Grab Sampling) นำทั้งตัวอย่างแรกใส่ขวดพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร จากนั้นล้างน้ำทิ้งตัวอย่างแรกใส่ขวดพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร เทน้ำให้เต็มขนาด 250 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท นำไปทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง

3.2.2 การเก็บตัวอย่างด้านจุลินทรีย์

การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลเริ่มด้วยการทำความสะอาดปลายท่อด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ การเปิดน้ำตัวอย่างจากท่อทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เพื่อเป็นการไล่หน้าที่ค้างท่อ ปรับระดับแรงดันน้ำให้สม่ำเสมอ จากนั้นล้างน้ำทิ้งตัวอย่างแรกใส่ขวดแก้ว สเตอไรต์ขนาด 500 มิลลิลิตร เทน้ำให้เหลือประมาณสามส่วนสี่ของขวดปิดฝาให้สนิท นำไปทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง

การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจ้วงตัก (Grab Sampling) นำทั้งตัวอย่างแรกใส่ขวดขวดแก้ว สเตอไรต์ขนาด 500 มิลลิลิตร เทน้ำให้เหลือประมาณสามส่วนสี่ของขวดปิดฝาให้สนิท นำไปทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง

3.2.3 การวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ผลทางด้านคุณภาพด้านกายภาพและเคมี แบ่งการทดลองดังแสดงในตาราง 3.2

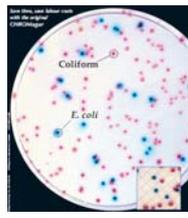
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการเขียนตาราง

| ตัวแปร | วิธีการทดสอบ |
|----------------------------|---|
| กายภาพ | |
| Total Dissolve Solid (TDS) | EPA's standard method E150.1- Field probe with direct reading meter |
| เคมี | |
| Acidity or alkalinity (pH) | EPA's standard method E360 – Dissolved oxygen membrane electrode |
| Total Nitrate | Automated cadmium reduction method that uses EPA's standard method 4500 |

การวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์หาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มและอีโคไลโดยนำตัวอย่างน้ำที่เก็บมาไม่เกิน 24 ชั่วโมง มาวางด้วยวิธีปราศจากเชื้อ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ด้วยปิเปตที่ปราศจากเชื้อ แล้วถ่ายน้ำตัวอย่างลงในชุดกรอง กรองน้ำตัวอย่างผ่านแผ่นกระดาษกรอง แผ่นกระดาษกรองที่ใช้เป็นขนาด 0.45 ไมโครเมตร (รูปที่ 3.2)



รูปที่ 3.2 การกรองน้ำตัวอย่าง



รูปที่ 3.3 ลักษณะของเชื้อที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CHROMagar ECC

จากนั้นใช้ปากคีบ คีบแผ่นกระดาษกรองออกจากชุดกรอง ไปวางลงบนอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป CHROMagar ECC (Biomedica, Thailand) แล้วนำไปบ่มที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะพบโคไลของเชื้อ ขึ้นบนแผ่นกระดาษกรอง ดังรูป 3.3 โคไลสีชมพูคือเชื้อโคลิฟอร์ม และโคไลสีฟ้าคือเชื้ออีโคไล นับจำนวนโคไลที่ได้ แล้วรายงานผล เป็นโคไลของเชื้อโคลิฟอร์ม และอีโคไล ตามลำดับ ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร (cfu/ml)

3.3 การวิเคราะห์และการเปรียบเทียบการปนเปื้อน

ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำบาดาลเพื่อหาแหล่งที่มีการปนเปื้อนและประเมินการปนเปื้อนด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนโดยการ

ปนเปื้อนจะหาได้จากการนำข้อมูลคุณภาพน้ำผิวดินมาเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำบาดาลโดยค่ามากที่สุดที่สามารถวัดได้ในการปนเปื้อนของแบคทีเรียให้เท่ากับ >300 โคไลต่อ 100 มิลลิลิตร

4. ผลการทดลอง

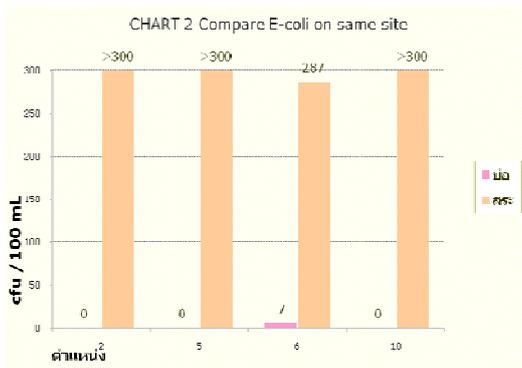
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ

จากการทดสอบตัวอย่างน้ำบาดาลในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐมซึ่งแสดงในตารางคุณภาพน้ำตัวอย่างที่ 4.1 พบว่าพื้นที่คุณภาพน้ำส่วนมากมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 6.6-7.1 และในน้ำบาดาลปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (TDS) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค (1,200 มิลลิกรัมต่อลิตร) แต่มีน้ำผิวดินบางส่วนเกินเกณฑ์มาตรฐาน (ตัวอย่าง R และ S) ปริมาณไนเตรดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำที่กำหนด (น้อยกว่า 45 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์พบว่าน้ำบาดาลบางส่วนมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียดังแสดงในตาราง 4.1 (C, D, G, N และ R)

ตารางที่ 4.1 คุณภาพน้ำตัวอย่าง

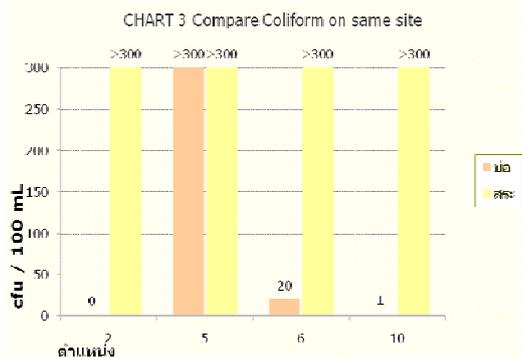
| Code | ผลการทดสอบ | | | | |
|------|------------|-----------|-----------|--------------------------|--------------------|
| | pH | TDS (ppm) | NO3 (ppm) | <i>E. coli</i> CFU/100mL | Coliform CFU/100mL |
| A | 7.0 | 31 | <5 | 0 | 0 |
| B | 7.1 | 30 | <5 | 0 | 0 |
| C | 7.1 | 41 | <5 | Numerous | Numerous |
| D | 6.8 | 31 | <5 | Numerous | Numerous |
| E | 6.9 | 34 | <5 | 0 | 102 |
| F | 6.9 | 44 | <5 | 0 | Numerous |
| G | 7.0 | 115 | <5 | 1,283 | Numerous |
| H | 7.0 | 92 | <5 | 7 | 20 |
| I | 7.1 | 110 | <5 | 287 | 1,737 |
| J | 7.1 | 94 | <5 | 4 | 11 |
| K | 7.0 | 65 | <5 | 0 | 0 |
| L | 6.9 | 92 | <5 | 1 | 41 |
| M | 6.9 | 85 | <5 | 0 | 1 |
| N | 6.9 | 135 | <5 | Numerous | Numerous |
| O | 7.0 | 68 | <5 | 1 | 5 |
| P | 6.8 | 69 | <5 | 1 | 3 |
| Q | 6.7 | 82 | <5 | 0 | 0 |
| R | 6.6 | 2,000 | 55 | 6,967 | Numerous |
| S | 7.0 | 0 | <5 | 0 | 0 |

บ่อบาดาลที่อยู่ใกล้บริเวณฟาร์มปศุสัตว์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเข้มข้นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ กับบ่อบาดาลที่อยู่ไกลออกไป และเมื่อนำมาเขียนกราฟพบว่าบ่อบาดาลมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มอีโคไลและโคลิฟอร์มจากน้ำผิวดิน (ตำแหน่งที่ 6, รูปที่ 3.1) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์โดย รูปที่ 4.1 และ 4.2



รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบปริมาณเชื้ออีโคไลในแต่ละตำแหน่ง

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าน้ำผิวดินบริเวณฟาร์มเลี้ยงสัตว์มีการปนเปื้อนของเชื้ออีโคไลในปริมาณมากและเห็นได้ว่าเริ่มมีการปนเปื้อนของเชื้ออีโคไลในน้ำบาดาลในตำแหน่งที่หก แต่ยังไม่มีการพบการปนเปื้อนในตำแหน่งอื่นๆ โดยเชื่อว่าเป็นเชื้อที่ใช้ในการประเมินคุณภาพความสะอาดของน้ำ และเมื่อตรวจพบเชื้ออีโคไลในแหล่งน้ำ แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อนของอุจจาระคนหรือสัตว์เลื้อยคืบ เนื่องจากเชื้ออีโคไลเป็นเชื้อประจำถิ่นในลำไส้ใหญ่ และลำไส้เล็กส่วนปลาย บางสายพันธุ์ของอีโคไลเป็นเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร



รูปที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มในแต่ละตำแหน่ง

กราฟแสดงให้เห็นว่าน้ำผิวดินบริเวณฟาร์มเลี้ยงสัตว์มีการปนเปื้อนของเชื้ออีโคไลในปริมาณมากเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน (ไม่เกิน 300 cfu ต่อ 100 ml) และเห็นได้ว่าเริ่มมีการปนเปื้อนของเชื้ออีโคไลในน้ำบาดาลในตำแหน่งที่ 5 และ 6 โดย โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นตัวชี้วัดเชื้อแบคทีเรีย (Bacteriological indicator) ซึ่งถ้าตรวจพบในน้ำ ก็แสดงว่าน้ำนั้นไม่น่าจะปลอดภัย อาจมีการปนเปื้อนของเชื้อโรค โดยทั่วไปโคลิฟอร์มแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศ (aerobic) และไม่มีอากาศ (anaerobic) จึงนับได้ว่าแบคทีเรียพวกนี้เป็นแฟคัลติแอสโตฟี (facultative anaerobes) เมื่อมีการปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาลซึ่งมีอากาศน้อยจึงสามารถเจริญเติบโตได้

4.2 พื้นที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน

จากการสำรวจพบว่าแหล่งน้ำผิวดินพื้นที่โดยรอบบริเวณฟาร์มมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในปริมาณมากและเริ่มมีการปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ช่วงล่างของเขตอำเภอเมือง ที่แสดงในผลการทดสอบจากรูปที่ 4.1 โดยควรมีการเฝ้าระวังตรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในบริเวณใกล้เคียงและควรมีการจัดการกับของเสียจากฟาร์มที่ดีเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ ด้วยเหตุที่ว่าพื้นที่เป็นตะกอนที่เกิดจากการทับถมของชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง จำพวกดินเหนียว ทรายแป้ง และทรายละเอียดของที่ราบน้ำท่วมถึงและการศึกษาของ M.J. Goss ปี 1997 พบว่า ชั้นดินประเภทนี้มีผ่านของเชื้อแบคทีเรียได้ง่าย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพื่อสร้างแบบจำลองลักษณะการไหลของน้ำในชั้นใต้ดินเพื่อเป็นการเฝ้าระวังถึงการปนเปื้อนต่อไป

5. สรุป

จากการสำรวจพบว่าแหล่งน้ำผิวดินพื้นที่โดยรอบบริเวณฟาร์มมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในปริมาณมากเนื่องจากของเสียที่ถูกปล่อยออกมาจากฟาร์ม ด้วยเหตุนี้จึงควรมีการจัดการเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียและของเสียในฟาร์มเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนออกมาในแหล่งน้ำสาธารณะ และเนื่องจากผลการศึกษาค้นคว้าว่าเริ่มมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียลงสู่ชั้นน้ำบาดาลบางส่วนจึงควรมีการเข้าปรับปรุงในบริเวณที่มีการปนเปื้อนเพื่อไม่ให้แพร่กระจายลงสู่ชั้นน้ำบาดาลต่อไป

Deleted:

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอพระคุณ กองวิเคราะห์น้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างและเอื้อเฟื้อเครื่องมือในการทำวิจัย และ ปศุสัตว์จังหวัดนครปฐมที่เอื้อเฟื้อข้อมูลที่มีค่าในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2547. คู่มือการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1.
- กรมปศุสัตว์. 2548. คู่มือการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมปศุสัตว์ (สำหรับเจ้าหน้าที่). กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 18.
- กรมปศุสัตว์. 2551. คู่มือหลักปฏิบัติที่ดีในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับฟาร์มสุกร. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 9.
- นายทองขาว ทองใหญ่ (2535) วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตคุณภาพน้ำบาดาลในอำเภอหาดใหญ่ (การจัดการสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต)
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548 ก. เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร. ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548. ประกาศในราชกิจจานุเบกษา, 2548. เล่ม 122. ตอนที่ 125ก. วันที่ 29 ธันวาคม 2548. หน้า 14-17.
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548 ข. เรื่องกำหนดให้การเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูก

ควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่
สิ่งแวดล้อม. ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548.ประกาศในราชกิจจา
อุมภษา, 2548. เล่ม 122 ตอนที่ 125ง. วันที่ 29 ธันวาคม 2548.
หน้า 14-17.

7. มณตรี บ้างวิรุฬห์กิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2532) คุณภาพ
น้ำบาดาลในเขตอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ในอำเภอพระ
ประแดง และราชบุรีบูรณะ แหล่งข้อมูล :
<http://www.thaibase.com/research/g04/cu02830.htm>
8. อรรถชัย รักษาศิลป์ 2543 วิทยานิพนธ์ เรื่องการศึกษา
องค์ประกอบบางประการของมูลสุกรและการจัดการเพื่อขจัดปัญหา
สิ่งแวดล้อมที่น้ำจะเหมาะสม
<http://www.ku.ac.th/cac/thesis/AttachaiRagAll.pdf>
9. APHA, AWWA, WPCF. 2005. Standard Methods for the
Examination of Water & Wastewater. 21sted. American Public
Health Association, Washington DC, USA.
10. Goss MJ, Barry AJ, Rudolph DL. Contamination in Ontario
farmstead domestic wells and its association with agriculture.
Journal of Contaminant Hydrology 1998; 32: 267–293.
11. Stanier, Roger Y, Ingraham JL, Wheelis ML, Painter RP.
Condition of Microbiological Growth. The Microbial World.
1990; 135-180.
12. Wynne, J. C. 1995. Odor and Mental Health. In: Report from
the Swine Oder Taste Force. North Carolina State University:
21-23.