

คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระหว่างปี 2561-2563

เกศวดี โคตรภูเวียง^{1*}

รัชนิดา ยิ่งดอน²

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระหว่างปี 2561-2563 จำนวน 204 ตัวอย่าง พบว่าผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียทั้ง 3 ปี มีจำนวนตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสียร้อยละ 26.96 โดยพบค่า pH ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสูงสุดร้อยละ 95.59 รองลงมาคือค่า TKN ร้อยละ 78.43 ในขณะที่ค่า BOD ผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุดร้อยละ 36.76 ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสียแต่ละค่าในฟาร์มสุกรขนาดกลางพบว่าค่า pH และค่า TKN อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดเฉลี่ย 7.72 ± 0.79 และ 145 ± 213 mg/L ในขณะที่ BOD, COD และ SS มีค่าเฉลี่ยเกินเกณฑ์มาตรฐานคือ 338 ± 524 , 714 ± 869 และ 446 ± 632 mg/L ตามลำดับ โดยจังหวัดที่มีผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกค่า คือจังหวัดมุกดาหาร จังหวัดเลย และจังหวัดอุดรธานี ส่วนจังหวัดบึงกาฬมีตัวอย่างน้ำเสียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน การศึกษานี้พบว่าคุณภาพน้ำเสียส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นผู้ประกอบการฟาร์มสุกรและเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรตระหนัก และให้ความสำคัญกับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียของฟาร์มสุกรเพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกฟาร์ม ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาการร้องเรียน และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อชุมชน

คำสำคัญ : คุณภาพน้ำเสีย ฟาร์มสุกร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ทะเบียนผลงานวิชาการ : 65(2)-0114(4)-038

¹สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40260

²สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000

*ผู้เขียนและผู้รับผิดชอบบทความ: โทรศัพท์ 0-4326-1876 โทรสาร 0-4326-1876

Quality of wastewater from medium-sized pig farms in the upper Northeastern region during the year 2018-2020

Katwadee Kotphuwang¹

Rachanida Yingdon²

Abstract

The study of wastewater quality in 204 samples from medium-scale of pig farms in the Upper Northeastern part of Thailand during 2018-2020. From 2018 to 2020, the results found that 26.96% of the total samples were standardized compared to the standard value of wastewater. The results of specific parameters of the total samples that were standard were pH 95.59%, TKN 78.43%, and BOD 36.76%, respectively. By comparing the values of all specific parameters to the standard value found, pH and TKN were standardized at 7.72 ± 0.79 mg/L and 145.00 ± 213.00 mg/L, while BOD, COD, and SS were unstandardized at 338.00 ± 524.00 mg/L, 714.00 ± 869.00 mg/L and 446.00 ± 632.00 mg/L respectively. Considering the results of the wastewater in each province, There were samples of wastewater that passed the standard in Bueng Kan Province, but all samples of Mukdahan, Loei, and Udon Thani were unstandardized in all parameters. According to this study, the majority of parameters for wastewater quality were unstandardized. Therefore, the farmer and livestock officer should be concerned about how to improve wastewater quality to reach the standard level before draining it into the environment. Furthermore, the improvement of the wastewater treatment system is to be avoided because of environmental effects and community complaints.

Keywords: wastewater, quality, pig farms, The upper Northeastern Thailand

Research project number: 65(2)-0114(4)-038

¹Regional livestock office, Region 4, Muang District, KhonKaen Province 40260

²KhonKaen Provincial Livestock Office. Muang KhonKaen, KhonKaen Province, 40000

*corresponding author: Tel. 0-4326-1876 Fax 0-4326-1876

บทนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงสุกรในประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างมากเพื่อใช้บริโภคทั้งภายในประเทศและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญด้านปศุสัตว์ ประเทศไทยมีจำนวนสุกรรวมทั้งสิ้น 13,273,000 ตัว โดยอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจำนวน 1,161,000 ตัว คิดเป็นร้อยละ 8.75 ของประเทศ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมปศุสัตว์, 2564) การทำฟาร์มสุกรในปัจจุบันมีการเพิ่มจำนวนมากขึ้นในหลายจังหวัดทั้งในรูปแบบระบบเกษตรพันธสัญญา และเกษตรกรรมอิสระ จากระบบตรวจสอบมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ (BLSC e-Inspect) พบว่าในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีฟาร์มสุกรขนาดกลาง หรือการเลี้ยงสุกรประเภท ข จำนวน 1,112 ฟาร์ม โดยมีการเลี้ยงสุกรอยู่ที่ 600-6,000 ตัว ซึ่งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่อง กำหนดให้การเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2564 กำหนดให้เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม การเลี้ยงสุกรโดยทั่วไปประกอบด้วยกระบวนการจัดการต่างๆ ซึ่งต้องมีการบริหารจัดการที่ดีตามหลักสวัสดิภาพสัตว์ และมีความปลอดภัยจากโรคระบาดสัตว์ การทำความสะอาดคอกและการจัดการของเสียเป็นสิ่งสำคัญในการเลี้ยงและการจัดการฟาร์ม โดยของเสียส่วนมากเกิดจากมูลสุกร เศษอาหารที่ตกค้างในคอก ปัสสาวะและน้ำใช้จากฟาร์ม ซึ่งของเสียเหล่านี้หากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน อาจเป็นสาเหตุนำไปสู่การร้องเรียนในอนาคตได้ ดังนั้น การประกอบกิจการฟาร์มเลี้ยงสุกรนอกจากการดูแลบริหารจัดการฟาร์ม การเลี้ยงสัตว์ การจัดการสุขภาพ และสวัสดิภาพสัตว์แล้วผู้ประกอบการฟาร์มต้องตระหนักถึงการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมด้วย ซึ่งถือเป็นเรื่องที่สำคัญในการเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากมีกฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงและการตั้งฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร ซึ่งได้กำหนดการประกอบกิจการเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ และกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร ก่อนลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้ง (คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมฟาร์มสุกร, 2564) โดยกำหนดดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียในการเลี้ยงสุกรประเภท ข ดังนี้ ค่าความเป็นกรดต่าง(pH) มีค่ามาตรฐานอยู่ระหว่าง 5.5-9 โดยทั่วไปสิ่งมีชีวิตหรือจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะเป็นกลางที่มีค่า pH ประมาณ 6-8 ค่า Biochemical Oxygen Demand (BOD) เป็นค่าวัดความสกปรกของน้ำบอกถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ทางชีววิทยาให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ซึ่งในฟาร์มขนาดกลางและเล็กต้องมีค่าไม่เกิน 200 mg/L ค่า Chemical Oxygen Demand (COD) เป็นค่าความต้องการออกซิเจนที่ใช้ในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์ทั้งหมดในน้ำด้วยกระบวนการทางเคมี โดยค่า COD ในฟาร์มขนาดกลางและเล็กต้องมีค่าไม่เกิน 350 mg/L ค่า Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) แสดงถึงปริมาณไนโตรเจนที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำ ซึ่งเป็นผลรวมของไนโตรเจนอินทรีย์ (organic nitrogen) และแอมโมเนียไนโตรเจน (ammonia nitrogen) โดยค่า TKN ในฟาร์มขนาดกลางและเล็กต้องมีค่าไม่เกิน 200 mg/L ค่า Suspended Solid (SS) แสดงถึงปริมาณสิ่งเจือปนของของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ ซึ่งแขวนลอยอยู่ในน้ำ อาจเป็นสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ก็ได้ ค่า SS

ในฟาร์มขนาดกลางและเล็กต้องมีค่าไม่เกิน 200 mg/L (ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร พ.ศ.2564) ดังนั้นคุณภาพน้ำตามที่กำหนดมาตรฐานนี้ สามารถตรวจวัดและวิเคราะห์ได้ทางห้องปฏิบัติการเพื่อใช้บ่งชี้ถึงคุณภาพของน้ำเสีย ดังนั้นผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสัตว์ต้องมีการเฝ้าระวัง และบริหารจัดการของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงสุกรให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อชุมชน และเป็นการเฝ้าระวังผลกระทบด้านการเลี้ยงสัตว์ต่อสิ่งแวดล้อม กรมปศุสัตว์ได้มีกิจกรรมการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกร เพื่อตรวจวิเคราะห์หาดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ ค่า pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) และ Suspended Solid (SS) ซึ่งใช้ประเมินคุณภาพน้ำเสียของฟาร์มเลี้ยงสัตว์ แต่ยังไม่พบว่ามีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดในหลายค่า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจากตัวอย่างน้ำเสียที่เก็บในโครงการพัฒนาสิ่งแวดล้อม โครงการฟาร์มรักษ์สิ่งแวดล้อม โครงการส่งเสริมพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย และโครงการเฝ้าระวังด้านปศุสัตว์เพื่อแก้ปัญหาหลุมน้ำวิกฤต ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 12 จังหวัด และนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วิธีการศึกษา

ตัวอย่าง

ศึกษาคุณภาพน้ำเสีย จากตัวอย่างน้ำเสียที่เก็บในบ่อสุดท้ายของฟาร์มสุกรขนาดกลางตามแผนการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์กำหนดในโครงการพัฒนาสิ่งแวดล้อม โครงการฟาร์มรักษ์สิ่งแวดล้อม โครงการส่งเสริมพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย และโครงการเฝ้าระวังด้านปศุสัตว์เพื่อแก้ปัญหาหลุมน้ำวิกฤต ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 12 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครพนม บึงกาฬ มหาสารคาม มุกดาหาร ร้อยเอ็ด เลย สกลนคร หนองคาย หนองบัวลำภู และจังหวัดอุดรธานี ระหว่างปี 2561-2563 จำนวน 204 ตัวอย่าง โดยเจ้าหน้าที่ของสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเป็นผู้เก็บและนำส่งตัวอย่าง ส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยวิเคราะห์ค่า pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) และ Suspended Solid (SS)

ตารางที่ 1 ข้อมูลตัวอย่างน้ำเสียแยกเป็นรายจังหวัด 12 จังหวัด ระหว่างปี 2561-2563

จังหวัด	จำนวนตัวอย่างแยกตามปีที่ทำการเก็บตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่างรวม
	2561	2562	2563	
กาฬสินธุ์	8	11	8	27
ขอนแก่น	4	-	9	13
นครพนม	14	36	9	59

จังหวัด	จำนวนตัวอย่างแยกตามปีทำการเก็บตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่างรวม
	2561	2562	2563	
บึงกาฬ	-	-	1	1
มหาสารคาม	10	6	8	24
มุกดาหาร	-	1	1	2
ร้อยเอ็ด	4	6	12	22
เลย	-	1	1	2
หนองคาย	-	2	18	20
หนองบัวลำภู	-	25	3	28
อุดรธานี	-	4	2	6
รวม	40	92	72	204

วิธีการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำเสียตามคู่มือวิธีปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษของกรมควบคุมมลพิษ (คู่มือวิธีการปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งกำเนิดมลพิษ, 2553) มีวิธีการโดยย่อดังนี้ เก็บตัวอย่างจากจุดระบายน้ำที่ออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือภายนอกฟาร์มแบบจ้วง (grab sampling) จำนวน 2 ขวด โดยขวดที่ 1 สำหรับตรวจวัดค่า COD และ TKN เก็บตัวอย่างน้ำเสียปริมาณ 3 ใน 4 ส่วนใส่ขวดชนิด High Density Polyethylene (HDPE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น (H_2SO_4) ปริมาณ 2 มิลลิลิตร เพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง ขวดที่ 2 เพื่อตรวจวัดค่า pH BOD และ TSS โดยเก็บตัวอย่างน้ำเสียเต็มขวด Polyethylene ขนาด 1,000 มิลลิลิตร เก็บรักษาสภาพตัวอย่างและป้องกันแสงสว่างในกล่องน้ำแข็งที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อตรวจวัดค่า pH, BOD และ SS ส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จังหวัดขอนแก่น ภายใน 24 ชั่วโมง

วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการตามวิธีมาตรฐาน Standard Methods for the Examination of water and Wastewater (APHA et al., 2005) โดยทดสอบค่ามาตรฐานน้ำเสียจากฟาร์มสุกร จำนวน 5 ค่า ได้แก่ pH, BOD, COD, TKN และ SS ดังนี้

- ค่า pH วัดตัวอย่างน้ำเสียด้วยเครื่องวัด pH (pH meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.1

หน่วย

- ค่า BOD ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน และ

หาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธี Azide modification หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)

- ค่า COD ใช้วิธีการย่อยโดยโปตัสเซียมไดโครเมต (potassium dichromate digestion)
- แบบ Closed Reflux โดยย่อยตัวอย่างด้วยสารละลายผสมของ $K_2Cr_2O_7$, $HgSO_4$, Ag_2SO_4 และ H_2SO_4 ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำไปไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐาน ferrous ammonium sulfate โดยใช้สารละลาย Ferroin เป็นอินดิเคเตอร์
- ค่า TKN ใช้วิธีเจลดดาห์ล (Kjeldahl) โดยย่อยตัวอย่างด้วยคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ($CuSO_4$) และกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (H_2SO_4) ที่อุณหภูมิประมาณ 360 – 370 องศาเซลเซียส แล้วนำไปกลั่น โดยใช้สารละลายกรดบอริก (H_3BO_3) จับก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) ที่ได้จากการกลั่น นำสารละลายแอมโมเนียที่ได้ไปไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐานซัลฟิวริก โดยใช้อินดิเคเตอร์ผสมระหว่าง methyl red และ methyl blue
- ค่า SS ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 103–105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วชั่งหาน้ำหนักตะกอนบนกระดาษกรองเทียบกับปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้กรอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective) ระหว่างปี 2561-2563 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่า pH, BOD, COD, TKN และ SS ที่วิเคราะห์ได้กับเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร โดยใช้โปรแกรม R version 3.6.3 กับเกณฑ์มาตรฐานดังนี้

- พีเอช (pH) มีค่า 5.5–9 ซึ่งบ่งบอกถึงความเป็นกรด ด่างของน้ำเสีย หากค่าพีเอชต่ำกว่า 7 น้ำจะมีสภาวะเป็นกรด
- บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) มีค่า ≤ 80 mg/L เป็นค่าวัดความสกปรกของน้ำที่บ่งถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ
- ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) มีค่า ≤ 350 mg/L เป็นค่าความต้องการออกซิเจนที่ใช้ในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์ทั้งหมดในน้ำด้วยวิธีการทางเคมี
- เอสเอส (Suspended Solids, SS) มีค่า ≤ 200 mg/L เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณสิ่งเจือปนของของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ
- ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen, TKN) มีค่า ≤ 200 mg/L เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณไนโตรเจนที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำ ซึ่งเป็นผลรวมของไนโตรเจนอินทรีย์ และแอมโมเนียไนโตรเจน (ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร พ.ศ.2564)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ตอนบน ระหว่างปี 2561 – 2563 แยกตามรายปี

ปี	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำเสีย					จำนวนตัวอย่างผ่านเกณฑ์
		pH	BOD	COD	TKN	SS	ทุกค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสีย
		n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)
2561	40	40(100)	13(32.50)	18(45.00)	29(72.50)	15(37.50)	7(17.5)
2562	92	85(92.39)	42(45.65)	54(58.70)	68(73.91)	47(51.09)	37(40.22)
2563	72	70(97.22)	20(27.78)	23(31.94)	63(87.50)	23(31.94)	11(15.27)
รวม	204	195(95.59)	75(36.76)	95(46.57)	160(78.43)	85(41.67)	55(26.96)

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระหว่างปี 2561–2563 จากตารางที่ 2 พบว่ามีจำนวนตัวอย่างน้ำเสียที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสีย ร้อยละ 26.96 โดยค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสูงสุด 3 ลำดับแรก คือค่า pH , TKN และ COD คิดเป็นร้อยละ 95.59, 78.43 และ 46.57 ตามลำดับสอดคล้องกับการศึกษาของตรองรัก และจุลชาติ (2554) ที่ศึกษาคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในจังหวัดพังงา และภิรมย์และสิริลักษณ์ (2554) ที่ศึกษาคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในพื้นที่ภาคตะวันตก พบว่าค่า pH ผ่านเกณฑ์มากที่สุดคือร้อยละ 100 และ 96.9 ตามลำดับ ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าค่า BOD ผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด ร้อยละ 36.76 เช่นเดียวกับการศึกษาของภิรมย์และสิริลักษณ์ (2554) ที่พบว่า BOD ผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด คือร้อยละ 42.4 ซึ่งค่า BOD ที่สูงแสดงว่าน้ำเสียมีความสกปรกมากหรือมีสารอินทรีย์ในน้ำมาก มีความต้องการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์มากนั่นเอง ซึ่งค่า BOD และ COD เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความสกปรกของน้ำเสีย และมักพบว่าจะมีค่าสูงควบคู่กัน ซึ่งสาเหตุหลักของความสกปรกของน้ำเสียที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่เกิดจากการไม่เก็บกวาดมูลสุกรออกก่อนการฉีดล้างพื้นคอก ทำให้มีปริมาณสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้ในปริมาณมากเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย จากการ

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลาง ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ตอนบน ระหว่างปี 2561–2563 แยกตามพื้นที่ 12 จังหวัด

จังหวัด	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำเสีย					จำนวนตัวอย่างผ่านเกณฑ์
		pH	BOD	COD	TKN	SS	ทุกค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสีย
		n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)

จังหวัด	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำเสีย					จำนวนตัวอย่างผ่านเกณฑ์
		pH	BOD	COD	TKN	SS	ทุกค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสีย
		n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)	n (ร้อยละ)
กาฬสินธุ์	27	27(100.00)	14(51.85)	17(62.96)	20(74.07)	16(59.26)	14(51.85)
ขอนแก่น	13	13(100.00)	2(15.38)	2(15.38)	10(76.92)	2(15.38)	1(7.69)
นครพนม	59	57(96.61)	29(49.15)	41(69.49)	52(88.14)	34(57.63)	24(40.68)
บึงกาฬ	1	1(100.00)	1(100.00)	1(100.00)	1(100.00)	1(100.00)	1(100.00)
มหาสารคาม	24	24(100.00)	14(58.33)	15(62.50)	21(87.50)	15(62.50)	11(45.83)
มุกดาหาร	2	2(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
ร้อยเอ็ด	22	21(95.45)	4(18.18)	6(27.27)	17(77.27)	4(18.18)	1(4.54)
เลย	2	2(100.00)	0(0.00)	2(100.00)	2(100)	1(50.00)	0(0.00)
หนองคาย	20	20(100.00)	5(25.00)	3(15.00)	16(80.00)	5(25.00)	1(5.00)
หนองบัวลำภู	28	26(92.86)	5(17.86)	7(25.00)	16(57.14)	6(21.43)	2(7.14)
อุดรธานี	6	2(33.33)	1(16.67)	1(16.67)	5(83.33)	1(16.67)	0(0.00)
รวม	204	195(95.59)	75(36.76)	95(46.57)	160(78.43)	85(41.67)	55(26.96)

จากผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางแยกตามพื้นที่ 12 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากตารางที่ 3 พบว่าจังหวัดบึงกาฬมีจำนวนตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกค่าสูงสุด คือร้อยละ 100 เมื่อทำการศึกษาข้อมูลฟาร์มสุกรและระบบบำบัดน้ำเสียของฟาร์มจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของจังหวัด และจากฐานข้อมูลในระบบ (BLSC e-Inspect) ซึ่งเป็นระบบตรวจสอบมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ ด้าน GAP ที่สามารถตรวจสอบข้อมูลฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ได้รับการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์ได้ โดยพบว่าในพื้นที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดบึงกาฬมีฟาร์มสุกรขนาดกลางเพียง 7 ฟาร์ม ทำให้เป้าหมายการเก็บตัวอย่างมีเพียง 1 ตัวอย่าง ซึ่งฟาร์มที่เป็นเป้าหมายในการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้เป็นฟาร์มสุกรที่ได้รับการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์สำหรับฟาร์มสุกร และเข้าร่วมโครงการฟาร์มรักษาสีสิ่งแวดล้อมของกรมปศุสัตว์ เป็นฟาร์มที่มีระบบบำบัดน้ำเสียชนิดได้ก๊าซชีวภาพและทำงานได้เต็มระบบ โดยมีบ่อพักน้ำเสียจำนวน 2 บ่อ เพื่อรองรับน้ำเสียของฟาร์ม ซึ่งถือเป็นฟาร์มที่มีการบริหารจัดการน้ำเสียเป็นอย่างดี รองลงมาคือจังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดนครพนม ร้อยละ 51.85, 45.83 และ 40.68 ตามลำดับ ซึ่งเป็นฟาร์มที่ได้รับการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์สำหรับฟาร์มสุกร และมีระบบบำบัดน้ำเสียชนิดได้ก๊าซชีวภาพเช่นกัน แต่พบว่าบางฟาร์มระบบบำบัด

น้ำเสียเกิดการขำรุด และไม่ได้ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน จึงทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ส่วนจังหวัดอื่นๆ ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานพบว่า เป็นฟาร์มที่ได้รับการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปุ๋ยสัตว์สำหรับฟาร์มสุกรเช่นกัน แต่พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียเกิดการขำรุด ไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และมีบ่อกักน้ำเสียไม่เพียงพอ จึงเป็นสาเหตุให้มีการสะสมของกากตะกอนและมูลสุกรในบ่อกักน้ำเสียจำนวนมาก ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์และจุลินทรีย์ในน้ำได้ ส่งผลให้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

ตารางที่ 4 ค่าต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ยผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระหว่างปี 2561-2563 เทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ดัชนี คุณภาพน้ำเสีย	ปี พ.ศ.										เกณฑ์ มาตรฐาน
	2561			2562			2563			2561-2563	
	min	max	ค่าเฉลี่ย± SD	min	max	ค่าเฉลี่ย± SD	min	max	ค่าเฉลี่ย± SD	ค่าเฉลี่ย± SD	
pH	6.61	8.73	7.52±0.47	3.12	9.55	7.60±0.96	5.98	9.4	7.99±0.63	7.72±0.798	5.5-9
BOD	5	3068	402±607	3	3690	300±512	15	2400	350±493	338±524	≤80 mg/L
COD	23	4020	664±823	7	5040	695±980	23	4280	765±743	714±869	≤350 mg/L
TKN	2	820	151±181	1	1098	185±277	3	454	89.8±94.8	145±213	≤200mg/L
SS	2	3975	487±688	5	4680	451±770	29	1970	417±347	446±632	≤200 mg/L
หมายเหตุ : Min คือ ค่าต่ำสุด Max คือ ค่าสูงสุด SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน											

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียแต่ละค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลาง จากตารางที่ 4 พบว่าค่า pH และค่า TKN อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดโดยมีค่าเฉลี่ย 7.72±0.798 และ 145±213 mg/L ตามลำดับ ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ pH 5.5-9 และ TKN ≤ 200 mg/L โดยสอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพน้ำเสียของภิรมย์และสิริลักษณ์ (2554) ที่พบว่าดัชนีคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีเพียงค่า pH โดยมีค่าเฉลี่ย 7.7±0.6 จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่า pH เฉลี่ยค่อนข้างเป็นกลางซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการบำบัดน้ำเสียที่ต้องการใช้สารเคมีซึ่งค่าความเป็นกรด ด่าง ระดับนี้จะทำให้การทำงานของสารเคมีมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ส่วนค่าเฉลี่ยที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคือ BOD, COD และ SS พบค่าเฉลี่ย 338±524, 714±869 และ 446±632 mg/L ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของภิรมย์และสิริลักษณ์ (2554) ที่พบว่าค่า BOD, COD และ SS ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 306.9±553.4, 716.9±1446.3, 412.6 ±1165.79 ตามลำดับ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของปราโมทย์และสืบชาติ (2561) ที่พบว่า BOD, COD และ SS ของน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในจังหวัดพิจิตรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 99.65, 403.85 และ 205.72 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าน้ำเสียจากฟาร์มสุกรยังคงเป็นปัญหายาวนานในหลายพื้นที่ สาเหตุของความสกปรกของน้ำเสีย ส่วนใหญ่

อาจเกิดจากพฤติกรรมการเลี้ยงและการจัดการฟาร์มที่ยังไม่ได้รับแก้ไขอย่างเหมาะสม เช่น ไม่มีการเก็บกวาดมูลสุกรออกก่อนการฉีดล้างพื้นคอก ขาดการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียให้พร้อมใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียในครั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสียสูงสุดของแต่ละค่าคือ pH, BOD, COD, TKN และ SS อยู่ที่ 9.55, 3690 mg/L, 5040 mg/L, 1098 mg/L และ 4680 mg/L ตามลำดับ ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงควรแจ้งผู้ประกอบการฟาร์มและเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์เข้าทำการตรวจสอบระบบการบำบัดน้ำเสียของฟาร์มสุกร เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระหว่างปี 2561–2563 ครั้งนี้พบว่ามีความถี่ของตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสีย ร้อยละ 26.96 โดยมีเพียงค่า pH และ TKN ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ส่วน BOD, COD และ SS พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าดัชนีคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดกลางไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานค่อนข้างสูง ทั้ง BOD, COD และ SS ซึ่งเกิดจากการมีสารอินทรีย์ เช่น กากตะกอน มูลสัตว์ เข้าไปในระบบบำบัดน้ำเสียในปริมาณมาก ดังนั้นเจ้าของฟาร์มสุกรควรเน้นการจัดการของเสียภายในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ก่อน เช่น การล้าง การทำความสะอาดคอก การเอามูลสุกรออกก่อนที่จะทำการชะล้างของเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำเสียก่อนที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของฟาร์ม และพิจารณาเลือกระบบการบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมกับขนาดฟาร์มสุกร ซึ่งปัจจุบันมีให้เลือกหลายระบบขึ้นอยู่กับขนาดของฟาร์ม หรือปริมาณน้ำเสีย รวมถึงงบประมาณในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับฟาร์มที่มีระบบบำบัดน้ำเสียชำรุดให้แจ้งผู้ประกอบการดำเนินการแก้ไข และเผื่อระวังติดตามฟาร์มที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาเรื่องร้องเรียนเป็นกรณีพิเศษ และควรมีการเก็บตัวอย่างน้ำเสียในฟาร์มที่พบดัชนีคุณภาพน้ำเสียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานซ้ำในปีถัดไป เพื่อประเมินความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของฟาร์ม และให้เกิดการปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ดังนั้น ผู้ประกอบการฟาร์มสุกร เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรตระหนัก และให้ความสำคัญกับการพัฒนาปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียของฟาร์มสุกรเพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกฟาร์ม ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาข้อร้องเรียน และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อชุมชนข้างเคียง ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดทุกจังหวัดในพื้นที่สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 ในการดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกร นายสัตวแพทย์ศิลาปะกิจ บุญโพธิ์ ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ สัตวแพทย์หญิงอรพรรณ อาจคำภา นายสัตวแพทย์ชำนาญการ ส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 ให้คำแนะนำการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนเจ้าหน้าที่จากสำนักงานปศุสัตว์เขต 4 ที่ให้การสนับสนุน

การศึกษา และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมฟาร์มสุกร (กลุ่มมาตรฐานสิ่งแวดล้อมด้านการปศุสัตว์). สำนักพัฒนาระบบ และรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2564 [Online]. Available from: https://certify.dld.go.th/certify/images/download/environment/2563/360106/s_630106.pdf.
- คู่มือวิธีการปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งกำเนิดมลพิษ.2553. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2564 [Online]. Available from: https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/03/pcdnew-2021-03-23_02-13-25_056344.pdf
- ตรองรัก บุญเติม และจุลชาติ จุลเพชร. 2554. คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในจังหวัดพังงา ระหว่างปี 2548-2552. สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2565 [Online]. Available from: <http://certify.dld.go.th/certify/images/research/a15Wastewater%20quality%20from%20pig%20farms%20in%20Phangnga%20Province%20during%202005-2009.pdf>.
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้การเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุม การปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม. 2564. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2564 [Online]. Available from: https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/01/pcdnew-2021-01-07_03-57-34_850056.pdf.
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร. 2564. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2564 [Online]. Available from: https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/01/pcdnew-2021-01-07_04-00-19_938559.pdf.
- ปราโมทย์ ค่ายชัยภูมิ และสืบชาติ สัจจวาทิต. 2561. การศึกษาคุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรและโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดพิจิตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2558-เดือนมีนาคม 2560. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2565 [Online]. Available from: <https://region6.dld.go.th/webnew/pdf/vrd/2.pdf> 4 มกราคม 2565.
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2565 [Online]. Available from: <http://web.krisdika.go.th/data/law/law2/%CA08/%CA08-20-9999-update.pdf>
- ภิรมย์ นนทะสร และสิริลักษณ์ สายหงส์. 2554. คุณภาพน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในพื้นที่ภาคตะวันตก

ระหว่างปี 2551-2553. สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2565 [Online]. Available from:

<https://region6.dld.go.th/webnew/pdf/academic/4/3.pdf>.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์. 2564. สรุปข้อมูลสถิติจำนวนเกษตรกร-สุกร

ประจำเดือนมีนาคม ปี 2564. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 เมษายน 2564 [Online]. Available from:

https://ict.dld.go.th/webnew/images/stories/stat_web/monthly/2564/mar64/4---Pig.pdf.

APHA, AWWA and WEF. 2005. Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. 21st Edition. American Public Health Association, Washington D.C.