บทคัดย่อ

มีการพบการปนเปื้อนของ Pharmaceuticals and personal care products: PPCPs ในสิ่งแวดล้อมทั่วโลก โดย PPCPs ปริมาณมากลงสู่สิ่งแวดล้อมจากการใช้ของมนุษย์และสัตว์ สิ่งมีชีวิตในน้ำจะได้รับผลกระทบมากกว่ามนุษย์ เนื่องจากได้รับต่อเนื่อง ผลกระทบที่เกิดจาก PPCPs อาจมีความซับซ้อน ควรเป็นประเด็นหลักที่ให้ความสำคัญในระดับโลกเช่นกัน

มีรายงานการพบ สเตียรอยด์ ฮอร์โมน ยาปฏิชีวนะ น้ำหอม ในน้ำที่ไหลผ่านฟาร์มปศุสัตว์ จากข้อมูลและหลักฐานเชื่อว่ายาที่ลงสู่แหล่งน้ำอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และสัตว์ และอาจมีการปนเปื้อนในน้ำดื่ม The US Geologic Services 25 และ Lin และคณะ (2545) ศึกษาผลกระทบของมลพิษปริมาณน้อยต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ พบว่าปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอาจได้รับผลกระทบต่อวงจรชีวิต ซึ่ง Sanchez และคณะ (2554) และVan พบว่ามีการเปลี่ยนเพศในประชากรปลาในแม่น้ำที่ไหลผ่านโรงงานผลิตยา

Aerle และคณะ (2544) พบว่าการเปลี่ยนเพศเกิดกับปลาหลายชนิดในแม่น้ำที่ไหลผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย เช่นเดียวกับการศึกษาของ Foster และคณะ (2553) พบว่าการขัดขวางการทำงานของต่อมไร้ท่อกระทบต่อวงจรการผสมพันธุ์ และความสำเร็จในการผสมพันธุ์ของประชากรปลา โดยที่กบและปลามีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของยาลดความซึมเศร้า เช่น Prozac ส่งผลให้ตัวอ่อนมีพัฒนาการล่าช้า Painter และคณะ (2552) พบว่ายาดังกล่าวทำให้กบและปลาหลบหลีกศัตรูล่าช้า

จากการศึกษาวิจัยนี้ พบการปนเปื้อนของสาร PPCPs 5 ชนิด ในแม่น้ำบางปะกงในระดับความเข้มข้นไมโครกรัมต่อลิตรในช่วงฤดูฝนเป็นกลุ่มยาปฏิชีวนะ 3 ชนิดได้แก่ Ciprofloxacin 0.32-12.44 µg/l Norfloxacin 1.79-20.75 µg/l และ Tetracycline 0.60-2.31 µg/l ยาที่ใช้ในการป้องกันแมลง DEET 0.08-0.78 µg/l และสารกระตุ้น Caffeine 0.75-0.81 µg/l ไม่พบการปนเปื้อนของสาร PPCPs ในระดับไมโครกรัมต่อลิตรในแม่น้ำบางปะกงในฤดูน้ำแล้ง จุดเก็บตัวอย่างที่ BK 11 อำเภอบางคล้า พบการปนเปื้อนครบทั้ง 5 ชนิด

ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลขนาดใหญ่พบการปนเปื้อน PPCPs 17 ชนิดในน้ำเสีย ที่มีระบบบำบัดแบบตะกอนเร่งสามารถบำบัดสารกลุ่ม PPCPs ได้ 10 ชนิดยังเหลืออีก 7 ชนิดที่ไม่สามารถบำบัดได้หมด ซึ่งเป็นยาต้านจุลชีพ 4 ชนิดได้แก่ Ciprofloxacin 1.56 µg/l Norfloxacin 5.04 µg/l Sulfamethoxazole 0.91 µg/l Tetracycline 0.72 µg/l และ Theophylline 0.39 µg/l Atenolol 0.47 µg/l และ Caffeine 034 µg/l

สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลขนาดเล็ก ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง พบการปนเปื้อนของสารกลุ่ม PPCPs ในน้ำเสีย 11 ชนิด ที่ไม่สามารถบำบัดได้หมด 7 ชนิดได้แก่ ยาต้านจุลชีพ 4

ชนิดคือ Norfloxacin 2.53 µg/l Sulfamethoxazole 0.93 µg/l Tetracycline 0.62 µg/l Erythromycin 1.09 µg/l และTheophylline 0.37 µg/l Atenolol 0.47 µg/l และ Caffeine 0.36 µg/l

ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนของเทศบาลเมือง ซึ่งเป็นระบบบำบัดแบบตะกอนเร่ง พบการปนเปื้อนของสาร PPCPs 11 ชนิด ในน้ำเสียและน้ำที่ผ่านการบำบัด โดยเฉพาะในน้ำที่ผ่านการบำบัด พบการปนเปื้อนของยาต้านจุลชีพ 3 ชนิดคือ Amoxicillin 0.64 µg/l Sulfamethoxazole 0.42 µg/l Tetracycline 0.91 µg/l

พบการปนเปื้อนของสารกลุ่ม PPCPs ในน้ำเสียจากฟาร์มสุกร 8 ชนิด จากน้ำเสียที่ปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งเป็นยาต้านจุลชีพ 5 ชนิดได้แก่ Amoxicillin 0.04 µg/l Ciprofloxacin 34.3 µg/l Norfloxacin 39.2 µg/l Sulfamethoxazole 0.35 µg/l Tetracycline 30.6 µg/l ยาแก้ปวดได้แก่ Acetaminophen 0.99 µg/l ยาฆ่าแมลง ได้แก่ DEET 0.76 µg/l และสารกระตุ้น Caffeine 0.74 µg/l นอกจากนี้ยังพบการปนเปื้อนของสารกลุ่ม PPCPs จากฟาร์มปลา 3 ชนิดซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะ 2 ชนิดได้แก่ Sulfamethoxazole 0.34 µg/l และ Tetracycline 1.09 µg/l สารกระตุ้น Caffeine 0.77 µg/l

ประสิทธิภาพในการบำบัดสาร PPCPs ระบบบึงประดิษฐ์รูปแบบแตกต่างกันสามารถกำจัดยาปฏิชีวนะชนิดต่างๆ ได้แตกต่างกัน โดยพบว่าระบบบึงประดิษฐ์ที่มีชั้นหินกรองเป็นหินคลุกที่ปลูกต้นกกสามารถกำจัดยาปฏิชีวนะส่วนใหญ่ได้แก่ CIP, NOR, TC, ERY, SMX ได้ 94-98% ยกเว้น ERY ที่กำจัดได้เพียง 57% นอกจากนี้บ่อชนิดนี้ยังกำจัดกลุ่มยาแก้ปวด (ACT) และยาบีต้าบล๊อกเกอร์ (ATN) ได้ดีมากที่ประสิทธิภาพร้อยละ 73 และ 81 ตามลำดับ

การมีพืชค่อนข้างให้ผลดีกว่าการไม่มีพืชในการกำจัดกลุ่มยาชนิดต่างๆ โดยเฉพาะยา CIP ที่เห็นได้ชัดเจนว่า พืชช่วยส่งเสริมการทำลายยาปฏิชีวนะชนิดนี้ นอกจากนี้พบว่า ชั้นหินคลุกและหินศิลาแลงเพียงอย่างเดียว สามารถลดยาชนิดแก้ปวดและยาบีต้า บล็อคเกอร์ได้ถึงร้อยละ 89 และ 92 ตามลำดับ

การพบการปนเปื้อนของสารกลุ่ม PPCPs จากการวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนของสารกลุ่ม PPCPs คาดว่ายังมีแหล่งกำเนิดอื่นๆที่ยังไม่ได้มีการสำรวจ หากไม่มีการบริหารจัดการและการบำบัดอย่างมีประสิทธิภาพ อาจเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนของสารดังกล่าวลงสู่แม่น้ำบางปะกง จึงได้ศึกษาวิธีการและประสิทธิภาพในการบำบัดสารดังกล่าว รวมถึงส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่ภายในโรงพยาบาล เพื่อป้องกันผลกระทบของสารมลพิษอุบัติใหม่ดังกล่าวต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในน้ำที่อาจจะเกิดขึ้นจากในอนาคต

คำสำคัญ สารกลุ่มผลิตภัณฑ์ยาและผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ การปนเปื้อน การบำบัด การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ แม่น้ำบางปะกง