การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นต้นแบบการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตปลาส้ม อ.เมือง จ.พะเยา โดยใช้บึงประดิษฐ์ชนิดน้ำไหลใต้ผิวแบบผสมผสาน ที่ประกอบไปด้วยแบบจำลองที่มีการไหลของน้ำใต้ผิวดินในแนวดิ่ง ตามด้วยแบบจำลองที่มีการไหลของน้ำใต้ผิวดินในแนวราบ ต่ออนุกรมกัน (โดยบ่อที่มีการไหลในแนวดิ่งเป็นบ่อคอนกรีต ขนาด $1\times1.5\times0.8$ $ม^3$ ปลูกด้วยต้นกกลังกา ข้างในบรรจุด้วยกรวดขนาด 1 มม. สูง 0.6 เมตร และบ่อที่มีการไหลในแนวราบเป็นบ่อคอนกรีต ขนาด $1\times2\times0.8$ $ม^3$ ปลูกด้วยต้นพุทธรักษา ข้างในบรรจุด้วยกรวดขนาด 1 มม. สูง 0.6 เมตร โดยที่ทางน้ำเข้าบรรจุด้วยกรวดขนาด 3 ซม. สำหรับกระจายน้ำเข้าบ่อ) การทดลองแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง โดยแต่ละการทดลองจะทำการสูบน้ำเข้าระบบ 8 ชั่วโมง หยุด 16 ชั่วโมง ตามลักษณะการทำงานของโรงงาน การทดลองที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบระบบที่ไม่มีการหมุนเวียนน้ำในระบบ และมีการหมุนเวียนน้ำในระบบ 100 เปอร์เซ็นต์ กำหนดอัตราบรรทุกทางชลศาสตร์ 5.3 ซม./วัน ทั้ง 2 ชุด หลังการทดลองพบว่า ในบ่อชุดที่ 1 มีประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี บีโอดี ของแข็งแขวนลอย ฟอสฟอรัส เจลดาลไนโตรเจน และแอมโมเนียไนโตรเจน ที่ 87, 84, 97, 91, 75 และ 80 % ตามลำดับ ส่วนในบ่อชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี บีโอดี ของแข็งแขวนลอย ฟอสฟอรัส เจลดาลไนโตรเจน และแอมโมเนียไนโตรเจน ที่ 93, 91, 95, 92, 84 และ 92 % เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการกำจัดมลสารโดยรวมพบว่าในบ่อที่ 2 มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า จึงเลือกระบบที่มีการหมุนเวียนน้ำ 100 % ในการทดลองที่ 2 โดยเปรียบเทียบอัตราบรรทุกทางชลศาสตร์ที่ 10.7 ซม./วันและ 16 ซม./วัน หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าที่ อัตราบรรทุกทางชลศาสตร์ที่ 10.7 ซม./วัน มีประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี บีโอดี ของแข็งแขวนลอย ฟอสฟอรัส เจลดาลไนโตรเจน และแอมโมเนียไนโตรเจน ที่ 88, 86, 98, 92, 72 และ 81 % ตามลำดับ ส่วนการทดลองที่อัตราบรรทุกทางชลศาสตร์ที่ 16 ซม./วัน มีประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี บีโอดี ของแข็งแขวนลอย ฟอสฟอรัส เจลดาลไนโตรเจน และแอมโมเนียไนโตรเจน ที่ 88, 85, 97, 93, 75 และ 88 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 ชุดการทดลองพบว่าที่อัตราบรรุทกทางชลศาสตร์ 20 ซม./วัน มีการหมุนเวียนน้ำในระบบ 100 % มีอัตราการกำจัดมลสารได้สูงสุด โดยมีอัตราการกำจัด ซีโอดี บีโอดี เจลดาลไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน ของแข็งแขวนลอย และฟอสฟอรัสได้ 71.60, 16.83, 15.46, 11.66, 24.34 และ 23.71 กรัม/$ม^2$.วัน ตามลำดับ และน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม จึงเลือกระบบที่มีอัตราบรรทุกทางชลศาสตร์ที่ 16 ซม./วัน มีการหมุนเวียนน้ำในระบบ 100 % เป็นแนวทางในการออกแบบนำไปประยุกต์บำบัดน้ำเสียในโรงงานปลาส้มที่ จ.พะเยา หรือโรงงานแปรรูปอาหารอื่น ๆ ได้

The objective of this study was to treat the wastewater from Fermented Fish Production by using Hybrid Subsurface Flow Constructed Wetland System. The wastewater was collected from the Fermented Fish Production, located in Phayao Province Thailand. The Hybrid Subsurface Flow Constructed Wetland System consists of a subsurface vertical flow concrete tank and a subsurface horizontal flow concrete tank that are in series. The subsurface vertical flow concrete tanks (1x1.5x0.8 m^3) was filled with the gravel (1 mm in size) to has the bed height of about 0.6 m. The *Cyperus flabelliformis Rottb* was planted in this concrete tank. Concurrently, the subsurface horizontal flow concrete tanks (1x2x0.8 m^3) was filled with the gravel (1 mm in size) to has the bed height of about 0.6 m in order to plant *Canna qlauca Lor.* In addition, the gravel (3 mm in size) was filled at the inlet so as to spread wastewater to the horizontal tank. The experimental procedure was divided into two parts. In both two parts, the wastewater was pumped into the system for 8 hours and stopped for 16 hours. This condition was set according to the operating condition of Fermented Fish Production factory. The first part was conducted in order to compare the system without recirculation with the system with 100% recirculation and the hydraulic loading rate 5.3 cm/day was used. In the first part, two experiments were performed. In first experiment the wastewater was pumped directly to treat in vertical tank followed by horizontal tanks with out water recirculation. In the second experiment, the wastewater was pumped to treat in vertical tank followed by horizontal tanks, which 100% of effluent water from the horizontal tank was drawn to the vertical tank. The results from the first

part showed that the system in the first experiment could remove COD, BOD, SS, TP, TKN and NH_4^+ by 87, 84, 97, 91, 75 and 80 %, respectively. In the cast of the second experiment the system could remove COD, BOD, SS, TP, TKN and NH_4^+ by 93, 91, 95, 92, 84 and 92 %, respectively. On this basis, it can be stated the system with 100% water recirculation has the higher efficiency than system without recirculation. In the second part, the system with 100% water recirculation and the hydraulic loading rate of 10.7 and 16 cm/day were utilized to perform the experiment. The results show that by using the hydraulic loading rate of 10.7 cm/day, the treatment process could remove COD, BOD, SS, TP, TKN and NH_4^+ by 88, 86, 98, 92, 72 and 81%, respectively, while by using the hydraulic loading rate of 16 cm/day the treatment process could remove COD, BOD, SS, TP, TKN and NH_4^+ by 88, 85, 97, 93, 75 and 88 %, respectively. When the efficiencies of system with 100% water recirculation at the hydraulic loading rate of 5.3, 10.7 and 16 cm/day were taken into the consideration, the highest removing loading rate was obtained by using at hydraulic loading rate of 16 cm/day. At this condition, the treatment process could remove COD, BOD, TKN, NH_4^+, SS and TP by 71.60, 16.83, 15.46, 11.66, 24.34 and 23.71 g/m^2d, respectively. In addition, the treated effluent from the treatment process was lower than industrial effluent standard. The treatment process with hydraulic loading rate of 20 cm/day and 100% water recirculation, therefore, could be utilized as a guideline for design the wastewater treatment for fermented fish factory as well as other food factories.