น้ำเสียจากฟาร์มสุกรเป็นน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงทั้งในรูปสารอินทรีย์และธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจน ซึ่งน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแบบไร้อากาศแล้วจะมีอัตราส่วนสารอินทรีย์ต่อไนโตรเจนลดลงซึ่งต่ำกว่าอัตราส่วนทั่วไปที่ยังสามารถกำจัดไนโตรเจนได้ดีด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบแผ่นกั้นที่บำบัดสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์เฮเทอโรโทรปแบบไร้อากาศร่วมกับการบำบัดไนโตรเจนโดยจุลินทรีย์ออโตโทรป การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกทำการผลิตและเลี้ยงจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง โดยการแยกส่วนบำบัดสารอินทรีย์ออกจากส่วนบำบัดไนโตรเจน หลังจากนั้นในช่วงที่สอง จึงนำเชื้อที่เตรียมมาใส่ในปฏิกรณ์แผ่นกั้นเพื่อบำบัดน้ำเสียเตรียมจากมูลสุกร ในส่วนการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้บำบัดไนโตรเจนได้ใช้ปฏิกรณ์ซีเควนซิงแบตช์และใช้น้ำเสียสังเคราะห์ มีจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง 2 ชนิด คือ จุลินทรีย์ไนไตรติฟายอิงและจุลินทรีย์ออกซิไดซ์แอมโมเนียแบบไร้อากาศ โดยเลี้ยงให้เพิ่มจำนวนในกระบวนการไนตริฟิเคชันบางส่วน (Partial Nitrification) และกระบวนการออกซิเดชันแอมโมเนียแบบไร้อากาศ (Anaerobic Ammonium Oxidation, ANAMMOX) ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าในกระบวนการไนตริฟิเคชันบางส่วนที่ออกซิเจนละลายน้ำ 0.6 มก./ล. เวลากักพักน้ำ 2 วัน และเวลาเก็บกักตะกอน 5 วัน พบว่า ในน้ำออกมีอัตราส่วนแอมโมเนียต่อไนไตรต์โดยมวลไนโตรเจนในช่วง 1.16 ถึง 1.99 ซึ่งใกล้เคียงกับค่า 1.32 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับน้ำเสียที่จะเข้ากระบวนการ ANAMMOX ต่อไป ส่วนในกระบวนการ ANAMMOX ที่มีการป้อนแอมโมเนียและไนไตรต์ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 มีเวลากักพักน้ำ 2 วัน พบว่าแอมโมเนียและไนไตรต์ถูกกำจัดได้อย่างสมบูรณ์ และมีไนเตรตเกิดขึ้นในปริมาณที่ใกล้เคียงกับที่คำนวณจากสมการมวลสารสัมพันธ์ของกระบวนการ ANAMMOX ในช่วงที่สองใช้ปฏิกรณ์แผ่นกั้นซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการไร้อากาศ, ไนตริฟิเคชันบางส่วน และ ANAMMOX น้ำเสียเตรียมจากมูลสุกรมีค่าซีโอดีทั้งหมด ไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น และแอมโมเนีย เท่ากับ 1,992±182 มก./ล., 320±30 มก.N/ล. และ 181±21 มก.N/ล. ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าค่าซีโอดีทั้งหมด และทีเคเอ็น ถูกกำจัดไปได้ร้อยละ 93 และ 32 ตามลำดับ ในขั้นตอนไนตริฟิเคชันบางส่วนพบว่า สามารถกำจัดแอมโมเนียได้ประมาณร้อยละ 60 และพบการสะสมของไนไตรต์เฉพาะช่วงที่ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำเป็น 0.75±0.15 มก./ล. ซึ่งมีผลกระทบต่อการบำบัดในขั้นตอน ANAMMOX ที่เป็นขั้นตอนต่อเนื่องที่ต้องใช้ไนไตรต์เป็นสารรับอิเล็กตรอน กรณีที่มีไนไตรต์เข้าสู่ขั้นตอน ANAMMOX สูงกว่า 0.4 ก.N/วัน สามารถกำจัดแอมโมเนียได้สูงถึงร้อยละ 75 ขณะที่ในช่วงที่มีไนไตรต์เข้าสู่ระบบค่อนข้างต่ำสามารถกำจัดแอมโมเนียได้สูงสุดเพียงร้อยละ 38 นอกจากนี้อัตราส่วนการใช้ไปของซีโอดีต่อไนโตรเจนโดยเฉลี่ยในส่วนบำบัดไนโตรเจนมีค่า 1.10 ซึ่งต่ำกว่าค่าทางทฤษฎีของเฮเทอโรโทรปดีไนตริฟิเคชัน (3.57) มาก แสดงว่าการกำจัดไนโตรเจนส่วนใหญ่เกิดจากออโตโทรปดีไนตริฟิเคชัน

Swine wastewater usually contains high strength of organic and nutrients, especially, nitrogen. Further nitrogen removal is difficult due to anaerobically treated swine wastewater containing organic and nitrogen in the ratio less than that for treating by conventional nitrogen removal process. This study was to modify the baffled reactor in order to remove organic by anaerobic heterotrophic bacteria and nitrogen by autotrophic bacteria. Experiments were divided into 2 phases; first; the phase of build up target microorganism in separated reactors and second; combined those processes in one multistage baffled reactor. In the first phase, nitritifying and anaerobic ammonium oxidation (ANAMMOX) bacteria were build up in partial nitrification and ANAMMOX processes respectively in sequencing batch reactors (SBRs) by utilizing synthetic wastewater. In partial nitrification SBR that produced nitrite, dissolved oxygen, HRT and SRT were about 0.6 mg/L, 2 and 5 days, respectively. In ANAMMOX SBRs, ammonia and nitrite were added in the ratio of 1:1 and HRT was controlled at 2 days. The results show that effluent ammonia to nitrite ratios from two partial nitrification SBRs were 1.16 and 1.99 which closed to the optimum influent ratio(1.32) required for ANAMMOX process. In ANAMMOX SBRs, ammonia and nitrite were completely removed and the amount of nitrate produced was closed to that calculated from ANAMMOX stoichiometric equation. After combined the three processes, that are anaerobic, partial nitrification and ANAMMOX to one multistage baffled reactor processes, the swine wastewater was fed with COD and TKN concentration of 1,992±182 mg/L and 320±30 mg N/L, respectively. The results show that the removal of total COD and TKN were 93 and 32 percent, respectively. In partial nitrification process, the removal of ammonia was about 60 percent. The nitrite was found significantly only when dissolved oxygen was controlled at 0.75±0.15 mg/L. The low nitrite produced effects to the removal of nitrogen in the subsequence ANAMMOX process in which microorganism utilizes nitrite as electron acceptor. While ANAMMOX influent nitrite was more than 0.4 g N/d, the maximum removal of ammonia was 75 percent, but only 38 percent at low influent nitrite. The utilization ratio of COD to dissolved nitrogen in the nitrogen treatment stage of the baffled reactor was only 1.10 much lower than the theoretical heterotrophic denitrification ratio (3.57). This implies that most of the nitrogen removal in the baffled reactor was accomplished by autotrophic denitrification.