4 สรุปผลและวิจารณ์

4.1 เปอร์เซนต์การกักกันเกลือ

การทดสอบการกรองน้ำกร่อยโดยใช้น้ำเกลือที่เตรียมขึ้นเองเป็นสารป้อน พบว่าเมมเบรนที่ซื้อจากต่างประเทศ ให้ผลการกักกันเกลือเริ่มต้นได้ 95 % ที่ความดัน 15 บาร์ (1.5 MPa) ซึ่งต่ำกว่าความสามารถที่ทางบริษัทได้บรรยายกำกับสินค้า เมื่อทำการเพิ่มปั๊มเล็กให้แก่สารป้อนก่อนเข้า MF และเพิ่มเติมระบบ Valve ต่างๆแล้ว ทดสอบระบบอีกครั้ง พบว่าเปอร์เซนต์การกักกันเกลือของเมมเบรนกลับลดลง แสดงว่าปั๊มขนาด 3 บาร์ ไม่ได้ช่วยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการกรอง อย่างไรก็ดีจากการทำการทดลองซ้ำโดยใช้สารป้อนเดิม พบว่า % การกักกันเกลือมีค่าสูงถึง 99.9% ได้ ซึ่งเกิดขึ้นในการทดสอบกับน้ำบาดาลเท่านั้น และการที่เปอร์เซนต์กักกันเกลือเพิ่มตามความดัน อาจเนื่องจากอนุภาคถูกดันเข้าไปอุดในรูเมมเบรนเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถกักกันเกลือเพิ่มตาม

เมื่อเปรียบเทียบ % การกักกันเกลือและอัตราการผลิตน้ำจืดจากน้ำ 2 ลักษณะ พบว่าเมมเบรนกรองเกลือในน้ำธรรมชาติได้ดีกว่า (99.9%) กรองเกลือที่เตรียมจากละลาย NaCl ในน้ำประปา (80%) เหตุผลของความแตกต่างนี้อธิบายได้ว่า น้ำในธรรมชาติมีเกลือและโลหะธาตุหลายชนิดประกอบกัน แม้จะมีสภาพนำไฟฟ้าสูงพอๆกับน้ำที่เตรียมขึ้น แต่ขนาดของ Cu, Mn และ Chloride ใหญ่กว่าขนาดของไอออน Na^+ และ Cl^- (มีขนาดประมาณ 2.5 อังสตรอม [3]) ขณะที่เมมเบรน RO ที่ใช้สามารถกรองอนุภาคขนาดใหญ่กว่า 150 อังสตรอมได้ (ตามคำโฆษณาของบริษัทผลิต) แสดงว่าการที่ไอออนของ Na^+ ถูกกักไว้บนเมมเบรน น่าจะส่งผลเชิงไฟฟ้าสถิตต่อไอออน Cl^- ซึ่งเป็น Co-ions และมีขนาดเล็กกว่า ทำให้น้ำที่ผลิตจากสารละลาย NaCl มีความเค็มลดลงต่ำกว่าน้ำกร่อยจากบ่อบาดาลที่อำเภอสทิงพระ

เป็นที่น่าสังเกตว่า ช่วงเวลาระหว่างการปรับปรุงระบบกรองดังกล่าวประมาณ 3 สัปดาห์ ซึ่งไม่ได้มีการดูแลเกี่ยวกับการเลี้ยงเมมเบรนในน้ำอย่างสม่ำเสมอ จึงเป็นไปได้ว่าปัญหาด้านประสิทธิภาพของการกรองที่ลดลงขณะที่เมมเบรนไม่ได้ใช้งานนาน อาจเกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา และการล้าง ซึ่งจะต้องทำการศึกษาต่อไป

4.2 ปริมาตรน้ำจืดที่เครื่องผลิต

เมื่อพิจารณาอัตราน้ำจืดที่ได้จากสารป้อน NaCl ที่เตรียมในห้องวิจัย พบว่าระบบผลิตน้ำจืดในอัตรา 36 ลิตร/ชั่วโมง ที่ความดัน 1.5 MPa เมื่อเพิ่มความดันของสารป้อนเป็น 2.2 MPa (ΔP = 1.26 MPa) ระบบผลิตน้ำจืดเพิ่มขึ้นเป็น 93 ลิตร/ชั่วโมง เมื่อพิจารณาอัตราการผลิตน้ำจืดจากตัวอย่างน้ำกร่อยที่เก็บจากบ่อบาดาล ณ. โรงพยาบาลสทิงพระ จังหวัดสงขลา ที่ความดัน ΔP = 1.26 MPa เดียวกัน พบว่ามีอัตราการผลิตน้ำจืดต่ำกว่าเล็กน้อย (88 ลิตร/ชั่วโมง) งานวิจัยนี้พบว่าปริมาตรน้ำดื่มที่เครื่องผลิตได้เพียง 5% ของน้ำป้อนเข้าระบบ ซึ่งจัดว่าน้อยมาก ทำให้ %Recovery น้ำของระบบสูงถึง 87% หากจะแก้ปัญหาโดยเพิ่มเยื่อกรองอีก 1-2 ม้วนให้แก่ระบบเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตน้ำดื่มให้สูงขึ้นเป็น 15% หรือ 250 ลิตร/ชั่วโมง แต่จะต้องคำนึงถึงความดันน้ำในรีเทนเททด้วย ซึ่งในอุปกรณ์ต้น

แบบนี้พบว่ามีความดันเหลือเพียง 250 kPa ตัวเลขนี้นับว่าต่ำมาก เพราะเป็นความดันเพื่อกรองในระดับ MF เท่านั้น การสูญเสียความดันน้ำมากแม้ใช้เยื่อกรองเพียง 1 ม้วน น่าจะเป็นตัวชี้เกี่ยวกับคุณภาพของเยื่อกรองเชิงพาณิชย์ ว่าอาจหนาเกินไป

4.3 งานที่ควรทำในโอกาสต่อไป

สิ่งสำคัญที่ควรศึกษาจากระบบต้นแบบนี้ยังมีอีกมากเช่น อายุการใช้งาน การอุดตันและการล้างเมมเบรนเพื่อแก้ปัญหาการอุดตัน หากจะนำไปใช้กรองไวน์ หรือเครื่องดื่มอื่นๆ ไม่จำเป็นต้องใช้ความดันสูงมาก และควรเปลี่ยนเมมเบรนเป็นชนิด MF/UF แทน หากต้องการกรองน้ำจากธรรมชาติโดยตรง ระบบต้นแบบควรมีเมมเบรนชนิดรูพรุนหลายขนาด

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

1 ความดันน้ำขณะเดินเครื่องอาจเพิ่มได้โดยการปรับวาล์วน้ำ จะทำให้ความดันน้ำสูงขึ้นได้โดยคงความดันของปั๊มน้ำ

2 ไม่ควรทิ้งเครื่องว่างจากการทำงานนานๆ เพราะจะทำให้อายุของเยื่อกรองเสื่อมคุณภาพได้

3 น่าจะร่วมมือกับประปาชุมชนเพื่อเดินเครื่องผลิตน้ำดื่มเป็นระยะเวลานานๆ โดยให้ผู้รับผิดชอบรับการอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องและการดูแลรักษาก่อน เนื่องจากอุปกรณ์นี้ใช้ความดันสูง ควรคำนึงถึงระบบใช้ฟ้าที่ใช้ เพื่อปลอดภัยจากไฟรั่วด้วย

4 การผลิตอุปกรณ์ต้นแบบให้ชุมชนใช้มีความเป็นไปได้เฉพาะกรณีที่ชุมชนหรือหน่วยงานนั้นๆ มีงบประมาณรองรับ ควรมีการติดตามผลและตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นระยะๆ เมมเบรนเทคโนโลยีเพื่อการผลิตน้ำดื่มจึงจะสัมฤทธิ์ผล