

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเครื่องหมักแบบหลายคอลัมน์ในการผลิตน้ำส้มสายชูอย่างต่อเนื่องจากไวน์  
สับปะรด สรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาอัตราส่วนความสูงของช่องว่างเหนือแพคเบดต่อความสูงของแพคเบด พบว่า อัตราส่วน 1:0.95 ให้อัตราการเกิดกรดอะซิติกใกล้เคียงกับอัตราส่วน 1:1.22 โดยที่ การเพิ่มขึ้นของเม็ดแพคเบดจากอัตราส่วน 1:0.95 เป็น 1:1.22 ประมาณ 15 เม็ดหรือคิดเป็น ร้อยละ 8.33 ซึ่งทำให้อัตราการเกิดกรดอะซิติกเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 0.39 เท่านั้น ดังนั้นการเลือก ใช้อัตราส่วน 1:0.95 จึงไม่มีผลต่อการหมักในครั้งต่อไปมากนัก
2. การศึกษาระบบการไหลเข้าของน้ำหมัก พบว่า ระบบกาลักน้ำ ทำให้อัตราการเกิดกรด อะซิติกสูงกว่า ระบบการไหลเข้าผ่าน คือ 0.02314 และ 0.1699 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ
3. การศึกษาอัตราการไหลเข้าของน้ำหมักและอัตราการให้อากาศของทุกเครื่องหมัก พบว่า อัตราการไหลเข้าของน้ำหมักที่ทำให้อัตราการเกิดกรดอะซิติกทุกเครื่องหมักเท่ากับ 2.8 ลิตร ต่อ นาที ส่วนอัตราการให้อากาศ พบว่า
  - เครื่องหมักที่ 1 และ 2 อัตราการให้อากาศสูงขึ้น อัตราการเกิดกรดอะซิติกจะ ต่ำลง ดังนั้นอัตราการให้อากาศที่ดีที่สุด เท่ากับ 0.04 ปรน.
  - เครื่องหมักที่ 3 และ 4 อัตราการให้อากาศสูงขึ้น อัตราการเกิดกรดอะซิติกก็จะ สูงขึ้นด้วยและสูงที่สุดที่ 0.06 ปรน. และจะลดลงเมื่ออัตราการให้อากาศเป็น 0.08 ปรน.
4. ในการเดินเครื่องแบบต่อเนื่องเมื่อไม่มีการป้อนกลับ พบว่า อัตราการเจือจางที่ ทำให้ปริมาณกรดอะซิติกทุกเครื่องหมักคงที่ คือ 0.0192 (ชั่วโมง)<sup>-1</sup> แต่เมื่อเดินเครื่องเป็นเวลา นานปริมาณเชื้อจะลดลง จึงต้องมีการป้อนกลับของผลผลิต พบว่า อัตราการเจือจางและอัตราส่วน การป้อนกลับที่ทำให้ปริมาณกรดอะซิติกและเชื้อคงที่ คือ 0.0216 (ชั่วโมง)<sup>-1</sup> และ 1:0.2
5. การเปรียบเทียบกำลังการผลิตน้ำส้มสายชู จะเห็นได้ว่า กระบวนการผลิตแบบ ต่อเนื่องมีกำลังการผลิตสูงที่สุด โดยที่แบบกึ่งต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องมีกำลังการผลิตรองลงมา คือ ประมาณวันละ 7.8, 6.0 และ 5.4 ลิตร ตามลำดับ



## ข้อเสนอแนะ

1. ในการผลิตน้ำส้มสายชูอย่างต่อเนื่องมีผลดีในแง่ของกำลังการผลิตที่สูงกว่า ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเมื่อเทียบกับกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง และกึ่งต่อเนื่อง แต่ถึงกระนั้นก็มีข้อเสียที่พึงระวังคือ มีโอกาสในการปนเปื้อนสูงกว่า เนื่องจากมีการเข้าออกของมวลสารตลอดเวลา ดังนั้นการระวังรักษาความสะอาดจึงจำเป็นอย่างยิ่งในระหว่างการผลิต

2. เครื่องหมักแบบคอลัมน์แพคเบด ช่องว่างเหนือแพคเบดและขนาดของท่ออากาศออกมีผลอย่างมากต่อปรากฏการณ์ภายในคอลัมน์ กล่าวคือ ช่องว่างเหนือแพคเบดและขนาดของท่ออากาศออกเป็นตัวกำหนดช่วงกว้างของการแปรค่าอัตราการไหลเข้าของน้ำหมักและอัตราการให้อากาศ ถ้าช่องว่างเหนือแพคเบดมีมากและขนาดของท่ออากาศออกกว้างพอ การแปรค่าอัตราการไหลเข้าของน้ำหมักและอัตราการให้อากาศจะมากด้วย ซึ่งทำให้ตัวแปรในการทดลองมากขึ้นและสามารถเห็นแนวโน้มของผลการทดลองได้ง่าย ดังนั้นในงานวิจัยต่อ ๆ ไปจึงควรมีการปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับอัตราส่วนความสูงนี้ให้ดีขึ้น

3. เครื่องหมักหลายคอลัมน์ชนิดแพคเบดในงานวิจัยนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นในการขยายขนาด เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำส้มสายชูในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย