

บทวิจารณ์

จากการเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตแอลกอฮอล์ของยีสต์ 2 สายพันธุ์ ในอาหารที่มีปริมาณน้ำตาลต่าง ๆ กัน จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำตาลในอาหารมีน้อย ยีสต์เปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ได้น้อย และปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำตาลในอาหารที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นปริมาณแอลกอฮอล์ที่ไคจะลดลง แม้ว่าปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มขึ้นก็ตาม ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก

1. ความสามารถของยีสต์แต่ละสายพันธุ์ทนต่อแรงดันออสโมติก (Osmotic pressure) ที่เกิดจากปริมาณน้ำตาลในอาหารได้แตกต่างกัน (6, 25)

ปริมาณน้ำตาลในอาหารที่มากเกินไป มีผลทำให้แรงดันออสโมติกของอาหารสูง เป็นเหตุให้ยีสต์ไม่สามารถทนต่อสภาพเช่นนี้ได้ เนื่องจากมีการสูญเสียน้ำให้แก่สารละลาย ทำให้ยีสต์ตายหรือสามารถเจริญเติบโตได้ช้า แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้จึงต่ำ และปริมาณน้ำตาลที่เหลืออยู่ในอาหารมาก

ในอาหารที่มีปริมาณน้ำตาลต่ำ แรงดันออสโมติกของอาหารต่ำยีสต์จึงไม่มีการสูญเสียน้ำให้แก่สารละลาย จึงมีการเจริญเติบโตได้ดี แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้จะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลที่มีอยู่ในอาหาร และปริมาณน้ำตาลที่เหลืออยู่ในอาหารมีน้อย ซึ่งเป็นน้ำตาลที่มีอยู่ในกากน้ำตาล ยีสต์ไม่สามารถใช้ไคเช่น D-allulose เป็นพวก Trisaccharide ยีสต์ทุกชนิดไม่สามารถใช้ไค (21)

2. ยีสต์แต่ละสายพันธุ์ มีความสามารถทนต่อปริมาณแอลกอฮอล์ได้แตกต่างกัน พวกที่สามารถทนต่อแอลกอฮอล์ได้สูงสามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้สูง (25)

3. Growth factor ที่มีอยู่ในอาหารซึ่งจำเป็นต่อการแบ่งเซลล์และการเจริญเติบโต อย่างเช่น vitamin B complex อาจจะมีผลไปทำให้การเจริญของยีสต์มีน้อย เป็นเหตุให้การผลิตแอลกอฮอล์ได้ต่ำ

จากเหตุผลดังกล่าวที่ทำให้ยีสต์ทั้งสองสายพันธุ์ซึ่งใช้ในการศึกษาความสามารถของการผลิตแอลกอฮอล์จากอาหารที่มีปริมาณน้ำตาลต่าง ๆ กัน และมีผลทำให้ปริมาณน้ำตาลเหลืออยู่แตกต่างกัน

ส่วนการศึกษานี้ปัจจัยต่าง ๆ ที่การเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์ให้เป็นกรดน้ำส้ม โดยวิธี modified submerged method จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นว่าวิธีการผลิตน้ำส้มสายชูแบบนี้ซึ่งมีการให้อากาศอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผลผลิตของกรดน้ำส้มที่ได้เพิ่มขึ้นสูงสุดอีก 2.58 %

การผลิตน้ำส้มสายชูโดยวิธี modified submerged method ผลที่ได้ไม่คุ้มค่าที่ควร เนื่องจาก

1. การให้อากาศอยู่ตลอดเวลาในปริมาณต่าง ๆ กัน มีส่วนทำให้กรดน้ำส้ม และแอลกอฮอล์ในน้ำสำระเหยออกไป

จากผลการทดลองพบว่า

ถ้าให้ปริมาณอากาศมากจะทำให้กรดน้ำส้มที่เกิดขึ้น และปริมาณของแอลกอฮอล์ในน้ำสำระเหยออกไปได้มาก ทำให้การผลิตกรดน้ำส้มในครั้งนี้ได้ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นสูงสุดอีก 2.58 %

แต่ถ้าให้อากาศในปริมาณต่ำ เพื่อป้องกันการระเหยของกรดน้ำส้ม และแอลกอฮอล์ในน้ำสำ ปรากฏว่าได้กรดน้ำส้มน้อยเช่นกัน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากว่าเชื้อ

น้ำส้มสายชู Acetobacter aceti ซึ่งเป็นเชื้อที่ต้องการปริมาณอากาศมาก ในการเจริญเติบโต เมื่อให้ปริมาณอากาศต่ำ เชื้อน้ำส้มสายชูจะตาย ประมาณกรคน้ำส้มที่ไค้จึงต่ำ

2. เชื้อน้ำส้มสายชู Acetobacter aceti เป็นเชื้อที่ให้เปอร์เซ็นต์กรคน้ำส้มสูง แต่เชื้อชนิดนี้มีข้อเสียตรงที่ว่ามันสามารถเกิด over oxidation คือเมื่อปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำสาหมคไปหรือมีน้อย เชื้อนี้สามารถให้สารอื่นเป็นแหล่งของคาร์บอนไค้เช่น glucose, กรคน้ำส้ม เมื่อใช้กรคน้ำส้ม เป็นแหล่งของคาร์บอนไค้ผลทำให้ปริมาณกรคที่ไค้ต่ำลง (16)

3. ปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่ไค้ลงไป เมื่อไค้ปริมาณเชื้อเริ่มต้นลงไป ในปริมาณต่ำแอลกอฮอล์ในน้ำสาจะระเหยออกไปไค้มาก เนื่องจากเชื้อน้ำส้มสายชูมีน้อยทำให้การออกซิไค้แอลกอฮอล์เป็นกรคน้ำส้มไค้น้อย แต่ถาไค้เชื้อเริ่มต้นในปริมาณมาก การออกซิไค้แอลกอฮอล์เป็นกรคน้ำส้มสายชูจะมีมากขึ้น ทำให้มีการสูญเสียแอลกอฮอล์ที่ระเหยออกไป ไค้น้อย

4. การเติมกรคน้ำส้มลงไป ในน้ำสา ก่อนการหมัก ในปริมาณต่าง ๆ กัน มีผลช่วยให้ pH ของน้ำสาอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อน้ำส้มสายชูคือที่ pH ของอาหารเท่ากับ 4 (7, 22) แต่การเติมกรคน้ำส้มในน้ำสาในปริมาณสูง ๆ จะมีผลต่อเชื้อ Acetobacter aceti เนื่องจากเปอร์เซ็นต์กรคน้ำส้มในน้ำสาสูงจะมีผลทำให้เชื้อน้ำส้มสายชูตาย หรืออาจจะเจริญ

เคียบโตได้ช้า และที่เติมกรดลงไปมากกว่า 4 % ก็ไม่เป็นที่นิยม
 เนื่องจากในกรคน้ำส้มควรมีเนื้อกรคน้ำส้มอยู่ไม่ต่ำกว่า 4 %
 ตามพระราชบัญญัติการผลิตน้ำส้มสายชู

ส่วนการทดลองโดยไม่เติมกรคน้ำส้มลงในน้ำสำ
 ก่อนการหมัก ผลที่ได้ก็ไม่แตกต่างกันมากนักเพียงแต่ใช้เวลา
 หมักมากขึ้น แต่การเติมกรคน้ำส้มลงไปก่อนการหมักจะช่วย
 ป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อชนิดอื่น และช่วยให้เกิดกรคน้ำส้ม
 ได้เร็วขึ้น

จากการศึกษาการหมักน้ำส้มสายชูโดยวิธี modified submerged
 method ซึ่งจัดได้ว่าเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้จากการทดลองพอจะมองเห็นปัญหา
 ที่สำคัญเกี่ยวกับการป้องกันการระเหยของกรคน้ำส้มและแอลกอฮอล์จากอาหาร ซึ่งน่าจะมี
 การวิจัยในขั้นต่อ ๆ ไปอีกเกี่ยวกับการให้อากาศว่ามีวิธีการให้อย่างไร และในปริมาณเท่าใด
 จึงจะช่วยป้องกันการระเหยของกรคน้ำส้มได้น้อยที่สุดแต่ต้องเป็นปริมาณอากาศที่มากพอต่อ
 การเจริญของเชื้อน้ำส้มสายชู นอกจากนี้แล้วน่าจะมีการศึกษาถึงขนาดและรูปร่างของภาชนะ
 ที่ใช้หมัก แบบใดที่มีประสิทธิภาพต่อการหมักได้ดี ทั้งนี้ก็ควรคำนึงถึงด้านเศรษฐกิจ
 พร้อมกันไปด้วย