

## บทที่ 1

### บทนำ

เบียร์ เป็นเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์ที่ได้จากกระบวนการหมักของเหลวจากมอลต์ข้าวบาร์เลย์ โดยอาศัยบทบาทของยีสต์ และมีการผสมดอกฮอปส์ (hops) เพื่อให้เบียร์มีกลิ่นรสเฉพาะที่ดี เบียร์เป็นเครื่องดื่มที่ช่วยแก้กระหายช่วยให้เจริญอาหาร ลดความตึงเครียดของอารมณ์ และให้ประโยชน์ต่อร่างกายพอสมควร เพราะเบียร์ประกอบด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมการผลิตเบียร์ในประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะเจริญเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาผู้นิยมดื่มเบียร์มากขึ้น ตามอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร และภาวะเศรษฐกิจของประเทศ ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 1.1 ซึ่งแสดงกำลังการผลิตและปริมาณการผลิตเบียร์ในประเทศไทย ในช่วงปี 2519-2528 (1)

ตารางที่ 1.1 กำลังการผลิตและปริมาณการผลิตเบียร์ในประเทศไทย

ปี	กำลังการผลิต (ลิตร)	ปริมาณการผลิต (ลิตร)	ปริมาณการผลิตเทียบกับ กำลังการผลิต (ร้อยละ)
2519	100,800,000	75,110,656	-
2520	155,100,000	103,069,538	66.45
2521	155,100,000	108,369,023	69.87
2522	155,100,000	156,294,891	100.76
2523	155,100,000	124,081,574	80.00
2524	155,100,000	105,417,533	67.96
2525	165,100,000	121,694,614	73.71
2526	165,100,000	144,996,665	87.82
2527	165,100,000	164,500,358	99.63
2528	165,100,000	105,063,657	63.64

ที่มา : จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่ากำลังการผลิตเบียร์เพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปี 2520 โดยมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 155.10 ล้านลิตร หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 52.87 เมื่อเทียบกับปี 2519 ต่อมาในปี 2525 เพิ่มขึ้นเป็นปีละ 165.10 ล้านลิตร สำหรับปริมาณการผลิตนั้นตั้งแต่ปี 2525-2527 มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 16.01 ต่อมาในปี 2528 ปริมาณการผลิตลดลง เนื่องจากในช่วงปลายปี 2527 มีการลดค่าเงินบาททำให้ต้นทุนการผลิตสูง ประกอบกับกระทรวงการคลังได้ปรับปรุงโครงสร้างภาษีอากรในส่วนของภาษีศุลกากรและภาษีสรรพสามิต และมีการจัดเก็บภาษีเบียร์เพิ่มสูงขึ้น ความต้องการบริโภคเบียร์จึงลดลง อย่างไรก็ตามในอนาคตอุตสาหกรรมเบียร์มีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน ดังแนวโน้มการผลิตและความต้องการเบียร์ซึ่งแสดงในตารางที่

1.2 (1)

ตารางที่ 1.2 แนวโน้มปริมาณการผลิตและความต้องการเบียร์

ปี	ปริมาณการผลิต (ลิตร)	ปริมาณความต้องการ (ลิตร)
2529	146,202,059	145,563,534
2530	150,809,915	150,159,092
2531	155,417,771	154,755,650
2532	160,025,627	159,350,208
2533	164,633,483	163,945,766
2534	169,241,339	168,541,324
2535	173,894,195	173,136,882
2536	178,457,051	177,732,440
2537	183,064,907	182,327,998
2538	187,672,763	186,923,556

ที่มา : คำนวณโดยกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์เบียร์ที่มีคุณภาพดี นอกจากต้องคำนึงถึงคุณภาพด้านกลิ่นรสแล้ว ความใสของเบียร์ยังจัดเป็นลักษณะปรากฏที่สำคัญซึ่งมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค และเป็นตัวกำหนดอายุการเก็บของเบียร์อีกด้วย ขั้นตอนการทำให้เบียร์ใส (chill proofing) หรือการป้องกันการเกิดตะกอน (chill-haze) ในเบียร์จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการผลิตเบียร์ ซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการกรองผ่านตัวดูดซับ (adsorbent) เช่น เบนโทไนต์ (bentonite) ซิลิกา (silica) เป็นต้น และวิธีที่ให้ผลดีวิธีหนึ่งคือ การย่อยสลายโปรตีนที่เป็นสาเหตุของการเกิดตะกอนในเบียร์ด้วยเอนไซม์โปรติเอสให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้โปรติเอสในรูปอิสระ โดยวิธีดังกล่าวจะทำให้มีเอนไซม์เหลือตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์เบียร์ และไม่สามารถนำเอนไซม์กลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนี้ยังควบคุมให้เกิดการย่อยสลายโปรตีนในระดับที่เหมาะสมได้ยาก ถ้าเกิด

การย่อยสลายโปรตีนในระดับที่สูงเกินไปจะทำให้ความเสถียรของฟองเบียร์ลดลงมาก ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการในผลิตภัณฑ์เบียร์

การนำเทคโนโลยีการตรึงรูปเอนไซม์มาประยุกต์ใช้จึงให้ผลดีกว่า ทั้งในด้านของประสิทธิภาพการใช้งานและความประหยัด กล่าวคือไม่มีเอนไซม์เหลือตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์เบียร์สามารถนำเอนไซม์กลับมาใช้ใหม่ได้ ตลอดจนสามารถควบคุมการทำงานของเอนไซม์ให้เกิดปฏิกิริยาการย่อยสลายโปรตีนในระดับที่เหมาะสมได้ง่าย และควบคุมการใช้งานในลักษณะของกระบวนการแบบต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงศึกษาการเตรียมโปรตีนตรึงรูปบนผ้าไนลอนโดยวิธีเชื่อมด้วยพันธะโคเวเลนต์ และทดลองใช้โปรตีนตรึงรูปที่ได้ประกอบเป็นเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพเพื่อศึกษาการป้องกันการเกิดตะกอนในเบียร์ในลักษณะของกระบวนการแบบต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. กำหนดภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมโปรตีนตรึงรูปบนผ้าไนลอน โดยวิธีเชื่อมด้วยพันธะโคเวเลนต์
2. ประเมินผลประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดตะกอนในเบียร์โดยใช้เครื่องปฏิกรณ์เอนไซม์ตรึงรูป
3. นิยามผลกระทบบั่นเนื่องมาจากการใช้เครื่องปฏิกรณ์เอนไซม์ตรึงรูปต่อคุณภาพของเบียร์ที่ได้
4. ติดตามเสถียรภาพการใช้งานของเอนไซม์ตรึงรูปในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ