

การตรวจวิเคราะห์ปริมาณของเอนไซม์โปรตีเอสในผงซักฟอกด้วยเครื่อง Discrete Analyzer รุ่น Gallery Plus

ผู้เขียน : เบนญญาภา แสนสุขทวี

เอนไซม์เป็นโปรตีนที่มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีทางชีวภาพเป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันมีได้มีการนำเอนไซม์มาใช้ประโยชน์ เช่น การนำมาใช้เพื่อเร่งปฏิกิริยาทางเคมี การนำมาใช้เป็นสารเติมแต่งในผลิตภัณฑ์เพื่อประสิทธิภาพหรือเพิ่มคุณสมบัติและมูลค่าทางการตลาดให้สูงขึ้น โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อเอนไซม์ได้แก่ pH, ความเข้มข้นของสารตั้งต้น, อุณหภูมิ, ความเข้มข้นของเอนไซม์ และสารยับยั้งของเอนไซม์

หนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการนำเอนไซม์มาใช้ประโยชน์อย่างเห็นได้ชัด คือ อุตสาหกรรมผงซักฟอกได้มีการนำเอนไซม์มาใช้หลักๆ 3 ชนิด ได้แก่ เอนไซม์โปรตีเอส ช่วยในการกำจัดคราบของโปรตีน เอนไซม์ไลเปส ช่วยในการกำจัดคราบของไขมัน รวมไปถึงเอนไซม์อะไมเลส ช่วยในการกำจัดคราบของแป้ง ทั้งนี้รูปแบบของเอนไซม์ที่นำใช้มีอยู่ด้วยสองแบบ คือ

1. แบบเม็ด หรือ Granule ใช้ในการผลิตผงซักฟอก
2. แบบของเหลว ใช้ในการผลิตน้ำยาซักผ้า

ในกระบวนการผลิตผงซักฟอกจำเป็นต้องมีการควบคุมปริมาณของเอนไซม์ เพื่อความปลอดภัยต่อระบบการผลิตตลอดจนผู้บริโภค โดยภายในการผลิตจะมีการเก็บตัวอย่างอากาศภายในพื้นที่ที่ผลิต เนื่องจากหากเอนไซม์มีการระเหยออกจากถังปฏิกรณ์ในปริมาณมากเกินไป จะส่งผลให้ผู้ควบคุมเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ และมีการควบคุมคุณภาพของเอนไซม์ในผลิตภัณฑ์ หากมีมากเกินไปจะส่งผลให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการผลิต รวมถึงส่งผลทำให้ผู้ที่ซักผ้าด้วยมือเป็นแผลอีกด้วย โดยในงานนี้จะขอกล่าวยกตัวอย่างวิธีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณของเอนไซม์โปรตีเอสในผงซักฟอก

วัตถุดิบ

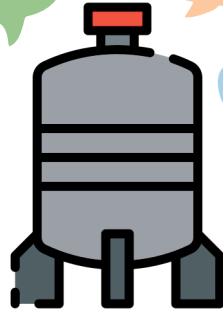


Enzyme Granules

ควบคุม pH

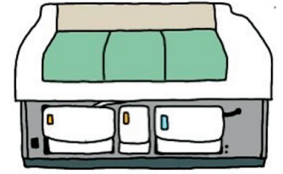
ควบคุม Temp

ระบบ Adiabatic



ถังปฏิกรณ์

QC Process



GALLERY PLUS

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างกระบวนการผลิตผงซักฟอก

การเตรียมกราฟมาตรฐาน

เอนไซม์	ประเภทตัวอย่าง	ช่วงความเข้มข้นกราฟมาตรฐาน (GU/mL)	ช่วงความเข้มข้น QC (GU/mL)
โปรตีเอส (Savinase®)	ผงซักฟอก (Product)	20 - 300	144 - 176
	แผ่นดักฝุ่นละออง (Dust Filter)	0.25 - 2.5	0.85 - 1.15

ผงซักฟอกชนิดผง

1. ชั่ง Triton X-100 2.5 กรัม ลงในบีกเกอร์ขนาด 5 ลิตร
2. เติมกรดซิตริก 5 กรัม
3. เติมโซเดียมซัลไฟต์ 0.1 กรัม คนให้เข้ากัน
4. เติมตัวอย่างผงซักฟอกลงไป 50 กรัม
5. เติมน้ำ DI จนปริมาตรครบ 5 ลิตร จากนั้นเติมน้ำสารละลาย Hardness* ลงไป 5 mL คนให้เข้ากัน
6. ดูดสารละลายผสมที่ได้ 1 มล. ลงในหลอด แล้วปั่นเหวี่ยงที่ 14000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 2 นาที
7. นำสารละลายใส่ด้านบนไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gallery plus

*สารละลาย Hardness ประกอบด้วย CaCl₂ และ MgCl₂

หน่วย GU/mL คือ หน่วยของเจลาตินต่อมิลลิลิตร และเป็นหน่วยวัด Activity of Protease enzymes ในการย่อยสลายโปรตีน

การเตรียมตัวอย่าง

แผ่นดักฝุ่นในกระบวนการผลิต

1. เตรียมสารละลาย SSN* 50 มล. ใส่ขวดขนาด 100 มล.
2. พับกระดาษที่ใช้ดักจับฝุ่นละอองเป็น 3 พับ แล้วใส่ในขวด
3. นำขวดไปหมุนและเขย่าด้วยเครื่อง Roller Mixer เป็นเวลา 15 นาที
4. ปิเปตสารละลาย 1 มล. ใส่หลอดปั่นเหวี่ยงจำนวน 2 หลอด**
5. นำสารละลายไปปั่นตกตะกอนที่ 140000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที
6. นำสารละลายตัวอย่างที่ได้ไปเข้าวิเคราะห์ด้วย Gallery plus 1 หลอด
7. อีก 1 หลอด นำไปเข้าเครื่องให้อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที
8. ให้อุณหภูมิด้วยการแช่เย็นเป็นเวลา 10 นาที
9. นำสารละลายตัวอย่างที่ได้ไปเข้าวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gallery plus

*SSN เป็นสารละลายที่มีส่วนประกอบของ Triton X, Na₂S, etc.

**เป็น Active และ Blank ที่ใช้ในการวิเคราะห์

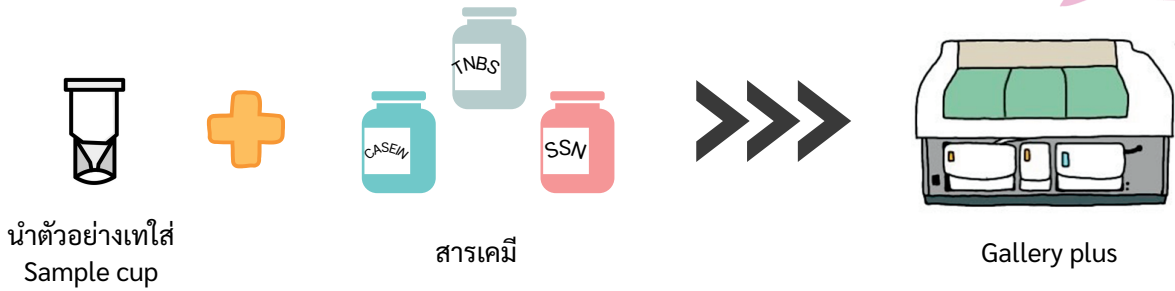


หลักการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Discrete Analyzer รุ่น Gallery Plus สามารถรับชมได้ที่



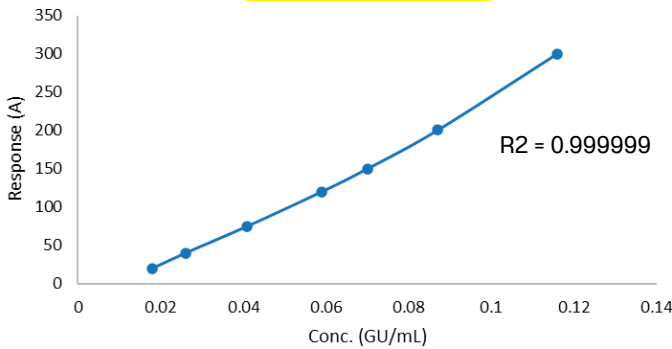
ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Discrete analyzer รุ่น Gallery plus

Wavelength 405 nm

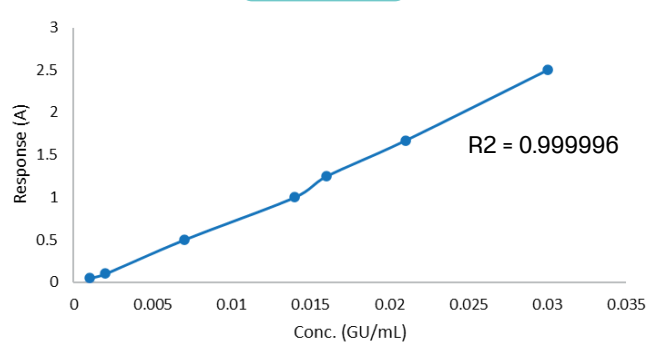


ผลการวิเคราะห์

ผงซักฟอกชนิดผง



แผ่นดักฝุ่น



ภาพที่ 2 แสดงกราฟมาตรฐานของเอนไซม์ Savinase ในผลิตภัณฑ์และแผ่นดักฝุ่น

ประเภท	Savinase® Activity STD QC (GU/mL)	Savinase® Activity Measurement (GU/mL)	% Accuracy
ผงซักฟอก	160	156	96.25
แผ่นดักฝุ่น	1	0.9	90

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนเอส "Savinase®" ในตัวอย่างผงซักฟอกชนิดผง และในแผ่นกรองฝุ่น

สรุปผลการวิเคราะห์

จากการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเอนไซม์ด้วยเครื่อง Discrete analyzer รุ่น Gallery plus พบว่า เครื่อง Gallery plus นี้สามารถสร้างกราฟมาตรฐานโดยทำการเจือจางสารมาตรฐานอัตโนมัติ ให้ผลที่มีความแม่นยำ รวมทั้งยังให้ผลของการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์อยู่ในช่วงเกณฑ์การยอมรับ 85-115% อีกด้วย นั่นแสดงให้เห็นว่า เครื่อง Discrete analyzer รุ่น Gallery plus สามารถใช้ในการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของเอนไซม์โปรตีนเอสได้อย่างถูกต้อง และสามารถนำไปสู่การควบคุมคุณภาพกระบวนการการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง เครื่อง Gallery plus เครื่องนี้ยังช่วยต้นทุนการวิเคราะห์ เนื่องจากใช้สารตัวอย่างละสารเคมีเพียงระดับไมโครลิตร รวมถึงประหยัดเวลาในการวิเคราะห์อีกด้วย



บริษัท ชายนี สเปค จำกัด
 เลขที่ 10 ซอยกาญจนาภิเษก 0010 แยกสอง
 แขวงบางแค เขตบางแค กรุงเทพฯ 10160
 TEL : (66) 2 454-8533



WWW.SCISPEC.CO.TH



/SCISPEC



CRM@SCISPEC.CO.TH



@SCISPEC