

เอนไซม์ที่แตกต่างจากแบคทีเรียในลำไส้ปลวกสำหรับ ฟอกเยื่อกระดาษ



ดร. อิศารัตน์ นิ่มเชื้อและทีมวิจัย

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเอนไซม์ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)

กระบวนการฟอกเยื่อกระดาษในปัจจุบัน



เยื่อกระดาษก่อนฟอก

การฟอกเยื่อด้วยเอนไซม์ไซแลนเนส
(IRGAzyme, EcopulpX200, Bleachzyme, Cartazyme และ Ecozyme)



การฟอกเยื่อด้วยสารเคมี

การฟอกเยื่อด้วยคลอรีน

การฟอกเยื่อด้วยต่าง

การฟอกเยื่อด้วยไฮโปคลอไรท์

ลดปริมาณการใช้สารเคมี
และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



เอนไซม์ ทนต่างจากแบคทีเรียในน้ำได้ **ปลอดภัย** สำหรับคน
ฟอกเยื่อกระดาษ



เยื่อกระดาษก่อนฟอก
พีเอช 9.0-10.0; อุณหภูมิ 55-60°C

ทำงานได้ดีในสภาวะที่เปลี่ยนแปลงสูง

ลดการใช้สารเคมี พลังงานและต้นทุนการผลิตโดยรวม

ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ราคาถูก (ผลิตได้ในประเทศ) นสั่ง



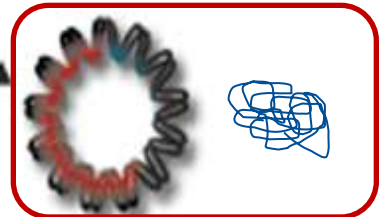
เอนไซม์ หนต่างจากแบคทีเรียในลำไส้ปลวกสำหรับฟอกเยื่อกระดาษ



ยีนสร้างเอนไซม์จากแบคทีเรียในลำไส้ปลวก



ดีเอ็นเอพาหะ



เชื้อจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมที่สามารถผลิตเอนไซม์ได้

สกัดจีโนมที่ดีเอ็นเอจากแบคทีเรียใน
ลำไส้ปลวก (พีเอช 9.0-11.0)



นำไปใช้ในกระบวนการ
ฟอกเยื่อกระดาษ



DNZ Biobleaching Enzyme
bleach



การผลิตเอนไซม์ในถังหมัก 10 ลิตร

ENZbleach Vs. เอนไซม์ทางการค้า

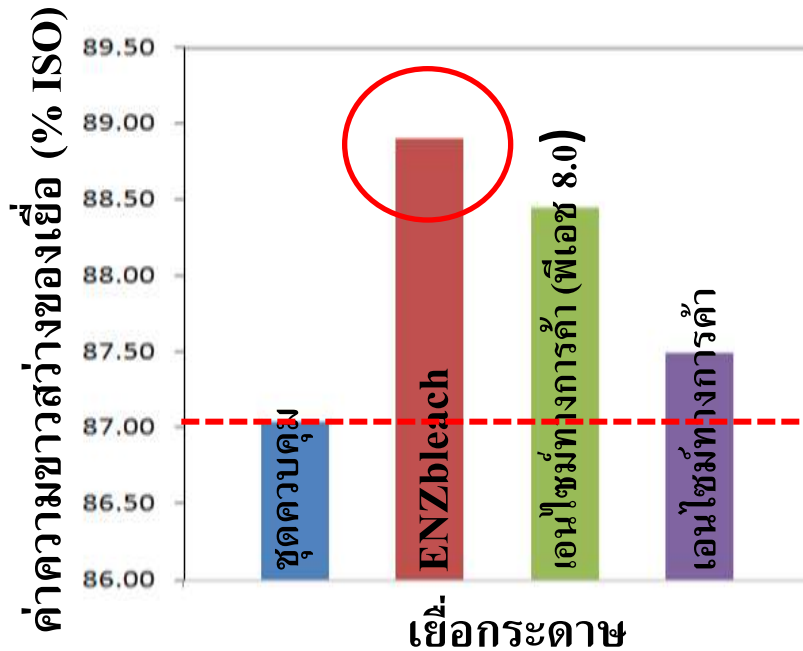
| คุณสมบัติ | A | B | C | D | ENZbleach |
|---|-------------------------------|-----|-----|-----|-----------|
| พีเอช | 7.0-8.0 | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 8.0-9.0 |
| อุณหภูมิ (°C) | | | | 55 | 50-60 |
| เวลาที่ฟอก (ชม.) | ENZbleach | | | | 1.0 |
| เซลลูเลส** | ประหยัดกว่า ถูกกว่า ลดขั้นตอน | | | | ไม่มี |
| ราคาขาย* (บาท/กก.) | ในกระบวนการ ได้เยื่อคุณภาพดี | | | | <<< |
| ค่าใช้จ่ายในการบรรพ เอช/ต้นเยื่อ (บาท) | 17 | | | 4 | 0 |

หมายเหตุ: *ราคายังไม่รวมค่าขนส่ง

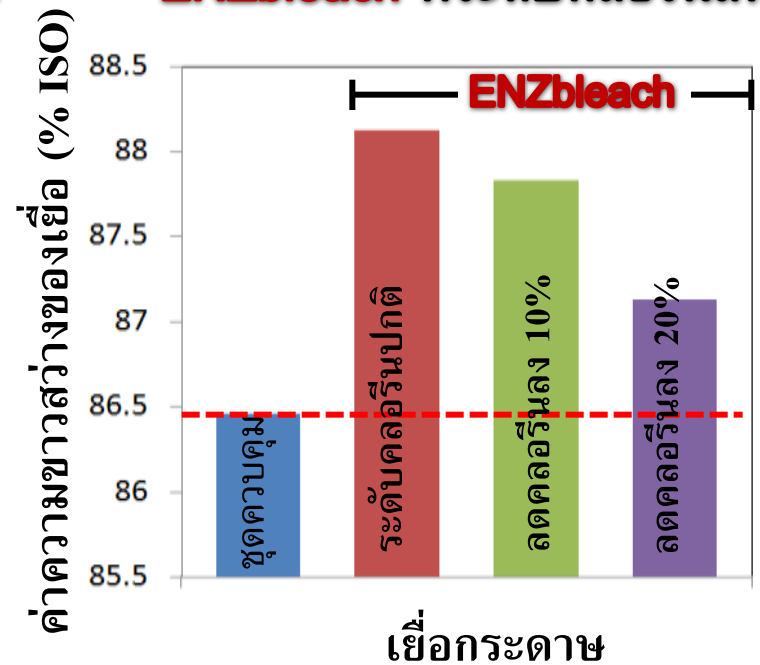
**เอนไซม์เซลลูเลสส่งผลต่อความแข็งแรงของเยื่อกระดาษ

ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการฟอกเยื่อ

ENZbleach และ เอนไซม์ทางการค้า



ENZbleach ที่ระดับคลอรีนลดลง



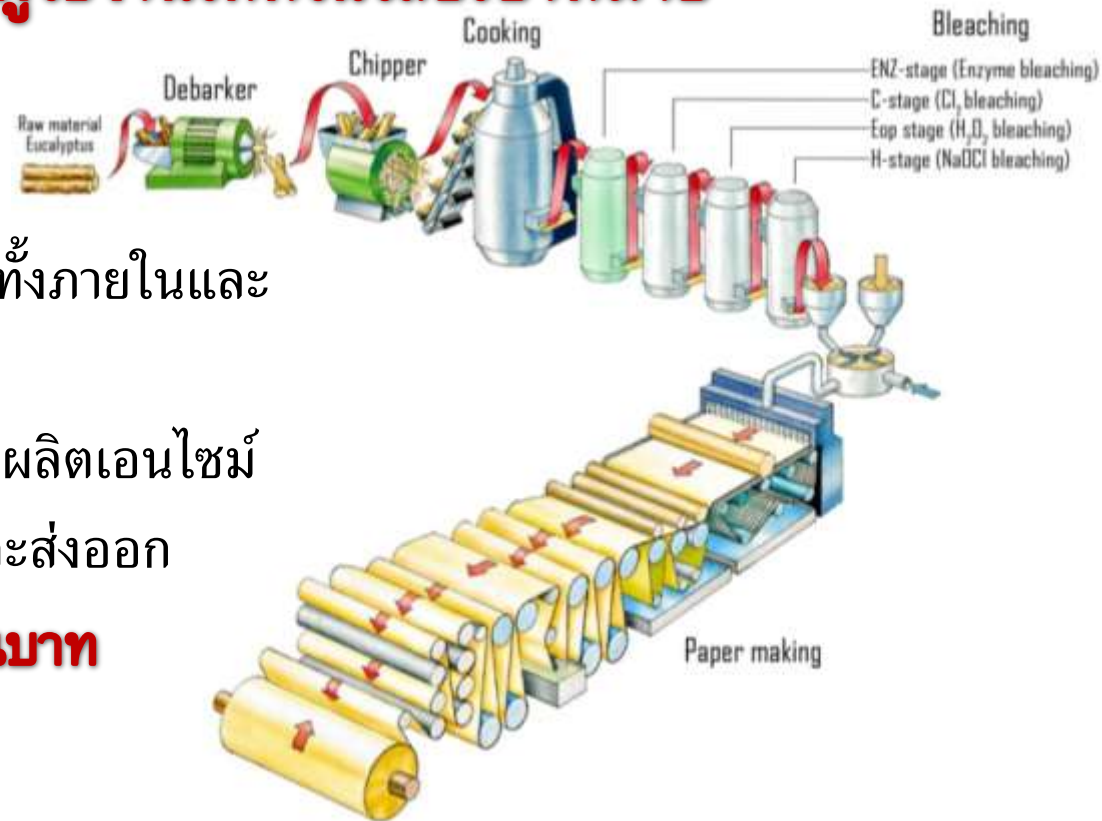
หมายเหตุ: ชุดควบคุมคือเยื่อกระดาษที่ผ่านการฟอกด้วยสารเคมีและไม่ผ่านการฟอกด้วยเอนไซม์

กลุ่มลูกค้าและผู้ใช้งานเทคโนโลยีเป้าหมาย

- โรงงานผลิตเยื่อและกระดาษทั้งภายในและภายนอกประเทศ
- บริษัทที่สนใจจัดตั้งระบบการผลิตเอนไซม์เพื่อการใช้ภายในประเทศและส่งออก

เงินลงทุน: 18.5 ล้านบาท

ระยะเวลาคืนทุน: 5 ปี



โอกาสทางธุรกิจของ **ENZbleach** ในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

ด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์

- ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติเหนือกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

ด้านเทคโนโลยี

- มีสิทธิบัตรคุ้มครองและใช้เสริมกับกระบวนการที่มีอยู่
- ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าราคาท้องตลาด

ด้านการตลาดและคู่แข่ง

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างความแปลกใหม่
- มีความได้เปรียบสินค้าคู่แข่ง

ด้านการวิจัยและพัฒนา

- มีความพร้อมของบุคลากรและเครื่องมือในการต่อยอดงานวิจัยสูง

ด้านสิ่งแวดล้อม

- เป็นเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ขนาดตลาดธุรกิจเยื่อและกระดาษ

- โรงงานเยื่อและกระดาษที่ขึ้นทะเบียนทั้งสิ้น **807** โรงงาน
- มูลค่าการลงทุนกว่า **55,000** ล้านบาท
- ปริมาณการผลิตเยื่อกว่า **1.5** ล้านตันต่อปี

แนวทางการทำธุรกิจ

- Technology Licensing
- สวทช. ร่วมทุน



สถานะการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับ
ห้องปฏิบัติการ

- ผลิตเอนไซม์ในถังหมักขนาด 10 ลิตร
- ทดลองฟอกเยื่อด้วยเอนไซม์ที่ผลิตได้

ต.ค. 53-พ.ค. 54

ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับ
Pre-pilot

ขยายขนาดการผลิตเอนไซม์ไปสู่ขนาด 200 ลิตร
นำข้อมูลที่ได้มาประเมินมูลค่าเอนไซม์
ส่งมอบเอนไซม์ให้โรงงาน

ก.ย. 54-มี.ค. 55

พัฒนาสู่การเป็นเอนไซม์
ทางการค้า

พัฒนาระบบการผลิตเอนไซม์ระดับ Pilot

มี.ค. 55 เป็นต้นไป

เอนไซม์ทดแทนจากปลวกสำหรับฟอกเยื่อกระดาษ

4C concept:

- **C**lean Technology
- **C**hemical reduction
- **C**ost reduction
- **C**onservation of energy



“Biotechnology for better environment”



ขอบคุณค่ะ



ดร. ธิดาร์ตน์ นิ่มเชื้อและทีมวิจัย

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเอนไซม์ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)

E-mail: thidarat.nim@biotec.or.th