หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

โพลีแซคคาไรด์เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พบมากในธรรมชาติ ประกอบไปด้วยโมโนแซคคาไรด์หลายโมเลกุลต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิค (glycosidic linkage) รวมเข้าเป็นโมเลกุลใหญ่ เช่น กลูโกส เป็นโมโนแซคคาไรด์ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญที่พบมากในโพลีแซคคาไรด์ แป้ง ไกลโคเจน เซลลูโลส หรือกาแลคโตส ในวุ้นที่มาจากสาหร่ายทะเล เป็นต้น

โพลีแซคคาไรด์แบ่งได้เป็น 2 พวกตามหน้าที่ (Lehninger,1975) พวกแรกเป็นพวกโพลีแซคคาไรด์สะสม (storage polysaccharide) คือ ส่วนที่เก็บสะสมไว้ภายในเซลล์ เช่น แป้งในพืช ไกลโคเจนในสัตว์ เมื่อมีความต้องการที่จะนำไปใช้ในยามขาดแคลน จะถูกย่อยสลายด้วยเอนไซม์กลายเป็นกลูโคส แล้วจึงนำมาใช้ต่อไป พวกที่สองโพลีแซคคาไรด์โครงสร้าง (structural polysaccharide) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่เซลล์ เช่น เซลลูโลสในพืช ไคตินในเปลือกกุ้งและปู และในโครงสร้างผนังเซลล์ของรา

นอกจากนี้ถ้าจำแนกชนิดของโพลีแซคคาไรด์ ตามชนิดของโมโนแซคคาไรด์ที่เป็นองค์ประกอบ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด (Moo-Young,1985) คือ

1. โฮโมโพลีแซคคาไรด์ (homopolysaccharide) คือ โพลีแซคคาไรด์ที่ประกอบด้วยโมโนแซคคาไรด์เพียงชนิดเดียว เช่น พูลลูแลน (pullulan) เด็กซ์แทรน (dextran) ซึ่งมีกลูโคสเป็นองค์ประกอบการสร้างโพลีแซคคาไรด์ประเภทนี้สันนิษฐานว่าถูกสร้างมาจากการทำงานและการควบคุมของเอนไซม์ที่มีระบบไม่ซับซ้อน

2. เฮทเทอโรโพลีแซคคาไรด์ (heteropolysaccharide) คือ โพลีแซคคาไรด์ที่ประกอบด้วยโมโนแซคคาไรด์ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เช่น แซนแทน (xanthan) ประกอบด้วยกลูโคสและแมนโนส เป็นต้น การสร้างโพลีแซคคาไรด์ประเภทนี้สันนิษฐานว่าถูกสร้างขึ้นมาจากการทำงานและการควบคุมของเอนไซม์ที่มีระบบซับซ้อน

โพลีแซคคาไรด์พบได้ในสิ่งมีชีวิตทั่วไปในพืช สัตว์ และจุลชีพ แต่แหล่งที่นำมาใช้ผลิตในระดับอุตสาหกรรม ได้แก่ แหล่งที่ได้จากแบคทีเรีย เช่น สายพันธุ์ Xanthomonas campestris ผลิตโพลีแซคคาไรด์ที่เรียกว่า แซนแทน และสายพันธุ์ Leuconostoc mescentercides ผลิตเด็กซ์แทรน แหล่งที่ได้จากราและยีสต์ เช่น สายพันธุ์ Aureobasidium pullulan ผลิตพูลลูแลน และสายพันธุ์ Sclerotium rolfsii

ผลิตสเคลอโรกลูแคน (scleroglucan) และแหล่งที่ได้จากสาหร่าย เช่น สายพันธุ์ Macrocystis pyrifera ผลิตอัลจีเนต (algenate) และสายพันธุ์ Glacilaria sp. ผลิตวุ้น (agar)

ได้มีรายงานว่าประโยชน์ของโพลีแซคคาไรด์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม (Paul,1979) ในสหรัฐอเมริกา มีปริมาณการจำหน่ายโพลีแซคคาไรด์เพิ่มขึ้นประมาณ 2% ต่อปี เช่น ในอุตสาหกรรมการขุดเจาะน้ำมันในปี ค.ศ. 1975 ใช้ปริมาณแซนแทน 1,800 ตัน และในปี ค.ศ. 1980 ได้ใช้ถึง 3,000 ตัน นอกจากนี้ยังมีการกระจายการใช้ประโยชน์อีกหลายอย่างดังแสดงในตารางดังนี้คือ

ชนิดของการใช้งาน	เปอร์เซ็นต์
ผงซักฟอกและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	16
สิ่งทอ	14
adhesive	12
กระดาษ	10
สี	9
อาหาร	8
เครื่องสำอางและยา	7
อื่น ๆ	24

การผลิตโพลีแซคคาไรด์เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เภสัช และอื่น ๆ เช่น แป้ง กัมอราบิค (gum arabic) และอัลจีเนต ซึ่งนิยมผลิตจากพืชและสาหร่ายทะเล ปัจจุบันความสนใจในการผลิตโพลีแซคคาไรด์จากจุลชีพได้เพิ่มมากขึ้น โดยได้มีการรวบรวมข้อดีในการผลิตจากจุลชีพไว้ดังนี้ คือ มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ดีกว่า เช่น ความหนืด (viscosity) ความเสถียร (stability) ในแง่ความเป็นกรดและด่างที่กว้าง และความทนต่ออุณหภูมิที่สูง (Thermotolerance) และอีกประการที่สำคัญ คือ สามารถควบคุมการเจริญของจุลชีพได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงสภาพดินฟ้าอากาศ ฤดูกาล หรือมลพิษทางทะเล เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอย่างอื่น (Rehm และ Reed,1982)

ดังได้กล่าวแล้ว จุลชีพที่สามารถผลิตโพลีแซคคาไรด์ โพลีแซคคาไรด์ที่ผลิตโดยจุลชีพต่างชนิดกัน มีลักษณะการสร้างและหน้าที่แตกต่างกันไป ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 แบบ

(Paul,1979) คือ

1. โพลีแซคคาไรด์ที่สร้างภายในเซลล์ (intracellular polysaccharide) โพลีแซคคาไรด์ชนิดนี้เมื่อสร้างขึ้นอยู่ภายในเซลล์ บางส่วนจะรวมเป็นส่วนหนึ่งของเยื่อหุ้มเซลล์ (cytoplasmic membrane) และทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมอาหารจำพวกคาร์บอน หรือเป็นแหล่งสะสมพลังงานของเซลล์

2. โพลีแซคคาไรด์ที่เป็นโครงสร้าง (structural polysaccharide) เป็นองค์ประกอบที่แทรกตัวอยู่ในผนังเซลล์และในบางกรณีอาจรวมตัวกับส่วนประกอบอื่น เช่น ไลปิด (lipid) เป็นไลโพโพลีแซคคาไรด์ (lipopolysaccharide) และกรดไทโคอิก (teichoic acid) เป็นต้น

3. โพลีแซคคาไรด์ที่สร้างภายนอกเซลล์ (extracellular polysaccharide) โพลีแซคคาไรด์ชนิดที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นโครงสร้างที่ใช้ห่อหุ้มเซลล์ที่เรียกว่า แคปซูล (capsule) หรือบางชนิดที่สร้างและปล่อยออกมาภายนอกเซลล์ ละลายอยู่ในอาหารเหลวที่ใช้เลี้ยงจุลชีพนั้น ๆ สายพันธุ์เหล่านี้นิยมนำมาใช้ในการผลิตโพลีแซคคาไรด์ในระดับอุตสาหกรรมมากกว่าจุลชีพชนิดอื่น เพราะง่ายต่อการสกัด และแยกออกจากผนังเซลล์

นอกจากนี้ยังสามารถจำแนกชนิดโพลีแซคคาไรด์ ออกตามลักษณะของประจุไฟฟ้าที่อยู่บนโมเลกุลโพลีแซคคาไรด์ได้ 2 ชนิด (Moo-Young,1985) คือ

1. โพลีแซคคาไรด์ที่มีประจุลบ (anionic polysaccharide) หรือบางครั้งเรียกว่า acidic polysaccharide จะมีส่วนของกรดยูโรนิค (uronic acid) เป็นองค์ประกอบของโพลีแซคคาไรด์ หรือในกรณีของแซนแทน มีหมู่อะเซทิล (acetyl) กับไพรูเวต (pyruvate) อยู่บนโมเลกุล

2. โพลีแซคคาไรด์ที่มีประจุเป็นกลาง (neutral polysaccharide) ได้แก่ ลีแวน (levan) พูลลูแลน เด็กซ์แทรน สเคลอโรกลูแคน เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีโพลีแซคคาไรด์บางชนิด ที่มีองค์ประกอบเป็นน้ำตาลอะมิโน (amino sugar) เช่น โพลีแซคคาไรด์ที่ได้จาก Bacillus cereus และ Aspergillus nidulans เป็นต้น (Paul,1979)

จุลชีพที่สร้างโพลีแซคคาไรด์นั้นแยกได้จากธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำจืด น้ำทะเล เป็นต้น นอกจากนี้ยังแยกได้ในพวกที่ทำให้เกิดโรคในคนและสัตว์ แต่การที่แยกจุลชีพจากตัวอย่างที่เป็นโรคนั้นไม่เหมาะสมที่จะนำมาผลิตเพื่อการใช้งาน (Rehm และ Reed,1982)

การคัดแยกจุลชีพที่สร้างโพลีแซคคาไรด์ที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมนั้น สามารถทำได้

โดยสร้างสภาพของอาหารให้เหมาะต่อจุลชีพเพื่อสร้างโพลีแซคคาไรด์ โดยในส่วนประกอบของอาหารมักจะมีองค์ประกอบและอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่พอเหมาะ

ปัจจุบันได้มีการหันมาศึกษาการผลิตโพลีแซคคาไรด์จากจุลชีพกันมากขึ้น โดยในปี ค.ศ. 1984 ปริมาณการจำหน่ายโพลีแซคคาไรด์จากจุลชีพ เป็นมูลค่าถึง 100-200 ล้านเหรียญ (สหรัฐอเมริกา) และจะเพิ่มขึ้นเป็น 300 ล้านเหรียญ ในปี ค.ศ. 1987 (Sacco,1984)

ในตารางแสดงถึงชนิดและศักยภาพของโพลีแซคคาไรด์ที่ได้จากจุลชีพ แล้วนำมาผลิตในระดับอุตสาหกรรม (Blanshard และ Mitchell,1979)

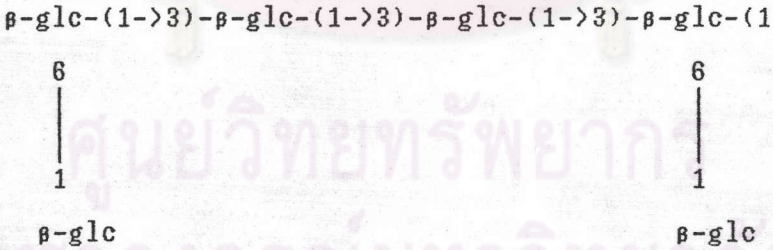
ชนิดของโพลีแซคคาไรด์	ชนิดของจุลชีพ	ศักยภาพด้านการผลิต	
		เป็นการค้าแล้ว	กำลังศึกษาอยู่
เด็กซ์แทรน	Leuconostoc sp.	+	
สเคลอโรกลูแคน	Sclerotium sp.	+	
เคร์ดแลน	Agrobacterium sp.		+
	Alcagenes faecalis		+
พูลูแลน	Aureobasidium pullulan		+
โพลีแซคคาไรด์จากยีสต์ที่ใช้ในการทำขนมและเครื่องดื่ม			
แอลกอฮอล์	Saccharomyces cerevisieae		+
แซนแทน	Xanthomonas carapestris	+	
PS-7	Azotobacter indicus		+
ZANFLO-10	แบคทีเรียจากดิน	+	
ZANFLO-21	แบคทีเรียจากดิน		+
แบคทีเรียอัลจีเนต	Azotobacter vinelandii		+

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สเคลอโรกลูแคนเป็นโพลีแซคคาไรด์ชนิดที่ปล่อยออกมานอกเซลล์ สร้างจากราในสกุล Sclerotium ได้แก่ S. rolfsii และ S. glucanicum นอกจากนี้ยังสามารถพบโพลีแซคคาไรด์ที่มีลักษณะโครงสร้างคล้ายสเคลอโรกลูแคน ได้มีรายงานว่าพบในราจีนัส Corticium, Sclerotinia และ Stromatinia (Slodki และ Wicherham,1966)

สเคลอโรกลูแคนจัดเป็นโพลีแซคคาไรด์ที่มีประจุเป็นกลาง น้ำหนักโมเลกุลจะอยู่ในช่วงกว้าง โดยจะแปรผันตามปริมาณองศาของการโพลีเมอร์ไรซ์ (degree of polymerization) ที่อยู่ในช่วง 110-1,600 และในชนิด (species) ของจุลชีพต่าง ๆ กันจะมีการสร้างโพลีแซคคาไรด์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลและจำนวนอนุพันธ์ (derivative) ที่เกิดจาก side chain ของโมเลกุลต่างกันไปด้วย (Paul,1979)

โครงสร้างและองค์ประกอบของสเคลอโรกลูแคน (Johnson และคณะ,1963) มีลักษณะเป็นสาย (fibrous polysaccharide) โครงสร้างโมเลกุลประกอบด้วยส่วนที่เป็นสายหลักของโมเลกุล (backbone chain) ที่เป็นหน่วยของกลูโคสที่แต่ละโมเลกุลจะต่อกันด้วยพันธะ β(1-3) กลูโคไพราโนซิล (glucopyranosyl linkage)และอีกส่วนเป็นโมเลกุลที่มีกิ่งก้าน (branched chain) ที่เป็นหน่วยของกลูโคสที่ต่อกับส่วนที่เป็นสายหลักด้วยพันธะ β(1-6) กลูโคไพราโนซิล โดยจะจับทุก ๆ โมเลกุลที่ 3 หรือ 4 ของกลูโคสบนสายหลัก ดังแสดงในรูป



และจากการศึกษาด้วย x-rays differaction พบว่าการจัดเรียงโมเลกุล (conformation) ของโมเลกุลสายหลักมีลักษณะคล้ายเดิร์ดแลน (curdlan) คือเป็น triple helix (Bluhm,Deslandes และ Marchessautt,1981)

สมบัติของสเคลอโรกลูแคน โดยทั่วไปพบว่า มีความหนืดสูง มีลักษณะเป็นสารละลายแบบพลาสติกเทียม (pseudoplastic) มีความเสถียรที่อุณหภูมิสูง (Blanshard และ Mitchell,1979) ได้มีผู้ทำการทดลองอุณหภูมิต่อความเสถียรของสเคลอโรกลูแคน

และแซนแทน พบว่าที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เมื่อเวลา 500 วัน สเคลอโรกลูแคนเสียความหนืดไปไม่เกิน 10% ในขณะที่แซนแทนสูญเสียเปอร์เซ็นต์ความหนืดไป 25% จากความหนืดเดิม (Rehm และ Reed,1982) และยังพบว่าที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะมีความหนืดสูงและสามารถคงความเป็นเจลได้ นอกจากนี้ยังมีความเสถียรที่คงความเป็นกรด-ด่างที่กว้าง (Marchessautt,1982)

การผลิตในระดับอุตสาหกรรม สามารถผลิตโดยใช้ระบบการหมักแบบให้อากาศในอาหารเหลว (submerged aerobic fermentation) โดยใช้กลูโคสเป็นอาหารแหล่งคาร์บอน บางโรงงานใช้ corns steep liquor และโซเดียมไนเตรตเป็นอาหารแหล่งไนโตรเจน นอกจากนี้ยังพบว่าที่ค่าพีเอชตั้งแต่ 1.5-3 มีหลายสายพันธุ์ของ Sclerotium ที่สามารถเจริญได้ ที่เป็นผลดีในด้านโรงงาน จะช่วยเรื่องการป้องกันการปนเปื้อน (contamina-tion) ในระบบการหมักแบบต่อเนื่อง (continuous fermentation) (Rehm และ Reed,1982)

การวิจัยครั้งแรกเกี่ยวกับโครงสร้างของสเคลอโรกลูแคนนั้นเกิดขึ้นที่ Pioneering Research Division of U.S. Army Quatermaster Corps Research and Engineering Center โดยใช้เอนไซม์ในการศึกษา ต่อมาบริษัท Pillsbury ได้พัฒนาการผลิตสเคลอโรกลูแคนขึ้นจนสามารถผลิตเป็นการค้าและจดทะเบียนลิขสิทธิ์ไว้ในปี ค.ศ. 1967 (Compere และ Griffith,1978) โดยมีชื่อทางการค้าว่า Polytran ในปี ค.ศ. 1976 บริษัท CECA, S.A. ของฝรั่งเศส ได้ลิขสิทธิ์ต่อจากบริษัท Pillsbury และได้ตั้งชื่อใหม่ว่า Biopolymer CS ซึ่งมีสองเกรด คือ Biopolymer CS-6 จะมีปริมาณสเคลอโรกลูแคนประมาณ 60-75% และ Biopolymer CS-11 ที่มีความบริสุทธิ์ (purity) สูง สามารถละลายน้ำได้อย่างรวดเร็ว มีปริมาณของสเคลอโรกลูแคนประมาณ 85-90% นอกจากนี้ค่าปริมาณของศาของการโพลีเมอร์ไรซ์ที่ผลิตเป็นการค้ามีค่าประมาณ 800 (Paul,1979)

จากรายงานของ Moo-Young,1981 กล่าวว่า A.L. Compere และ W.L. Griffith แห่ง Oak Ridge National Laboratory ประเทศสหรัฐอเมริกา สามารถผลิตสเคลอโรกลูแคนในระบบ batch fermentor ได้ในเวลา 3 วัน และในระบบการหมักแบบต่อเนื่องในเวลา 12 ชั่วโมง โดยให้ผลผลิตประมาณ 50% โดยใช้กลูโคสเป็นอาหารแหล่งคาร์บอน แต่พบว่าสเคลอโรกลูแคนที่ผลิตได้ละลายน้ำได้ยาก นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าส่วนที่เป็นมวลชีวภาพ (biomass) สามารถนำมาทำเป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย (Paul,1979 และ Rehm และ Reed,1982) ในการแยกผลิตภัณฑ์โดยวิธี spray

dried จากส่วนน้ำหมัก (fermentation broth) ทั้งหมดจะได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกรด crude grade แต่ถ้า refined grade ทำได้โดยใช้วิธีกรองส่วนที่เป็นเส้นใย (mycelium) ทิ้ง แล้วตกตะกอนด้วยเอธานอล

ประโยชน์ของสเคลอโรกลูแคน (รวบรวมโดย Paul,1979)

1. ใช้ในการผลิต porcelain ceramic glasses
2. ใช้เป็นสารเชื่อมในอุตสาหกรรมอาหาร
3. ใช้เป็น water-based paints
4. ใช้เป็นสารเคลือบกระดาษ (paper coating) และหมึกพิมพ์ (printing inks)
5. ใช้เป็น agricultural sprays และเป็นสารเคลือบเมล็ดพืช (seed coating)
6. ใช้เป็นสารทำให้อาหารข้น (liquid animal-feed concentrates)
7. ใช้ทำสเปรย์ฉีดผม (hair spray) และโลชั่นทามือ (hand lotion)
8. ใช้เคลือบเม็ดยา (tablet coating)
9. ใช้เป็นสารสร้างเจล (gelling agent) ในอุตสาหกรรมอาหาร
10. ใช้เป็นสารหล่อลื่น (lubricants)
11. ใช้เป็นสารสร้างฟิล์ม (film former)
12. ใช้เป็นสารลดแรงตึงผิว (suspending agent)
13. ใช้เป็นสารทรงตัว (stabilizer)
14. ใช้ในอุตสาหกรรมการขุดเจาะน้ำมัน โดยจากการที่มีคุณสมบัติที่มีความหนืดสูง ทนต่ออุณหภูมิสูง ความเค็ม และแรงดัน จึงนิยมใช้ในการ enhanced oil recovery และ drilling mud หรืออาจใช้เป็น water และ surfactant floods (Rehm และ Reed,1982)
15. ใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ โดยใช้เป็นสารต้านเนื้องอก (antitumor) โดยแต่เดิมมีการค้นพบว่าโพลีแซคคาไรด์ที่ได้จากยีสต์ รา และไลเคนส์บางชนิด มีโครงสร้างเป็น ดี-กลูแคน (D-glucan) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้ง เช่น เลนติแนน (lentinan) ที่มีโครงสร้างเป็น (1-3)-β-D-glucan ที่สร้างจากเห็ดหอม (Lentinus edodes) พบว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งเนื้องอกในหนู (mouse sacroma) ได้สูง สไคโซฟิลแลน (schizophyllan) สกัดจากเห็ดตีนตุ๊กแก (Schizophyllum commune) และไซโมแซน (Zymosan) จากผนังเซลล์ของยีสต์ด้วย และในปี 1974 ได้มีการสกัดสเคลอโรกลูแคนจาก Sclerotium glucanicum โดยนำมากำจัดส่วนของโมเลกุลที่มีโครงสร้างเป็น β(1-6)-D-glucan ออกโดยวิธี Smith

degradation พบว่าสามารถที่จะยับยั้งเนื้องอกในหนูได้ที่ปริมาณ 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Prem และ Whistler,1974)

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

การผลิตโพลีแซคคาไรด์แต่เดิมนั้นมีรายงานว่าผลิตจากสาหร่ายและแบคทีเรีย ส่วนจากเชื้อรานั้นมีผู้ศึกษาไม่มากนัก และจากการทบทวนเอกสารจะเห็นได้ว่ามีการผลิตสเคลอโรกลูแคนจากเชื้อรา S. rolfsii ขึ้นแล้วในต่างประเทศ โดยที่ในประเทศไทยยังไม่มีใครศึกษา วิจัย หรือทำการทดลองผลิต ในขณะที่สเคลอโรกลูแคนนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายทาง ดังที่ Paul,1979 ได้รวบรวมไว้ ในการศึกษาเบื้องต้นพบว่า S. rolfsii สามารถสร้างสเคลอโรกลูแคนได้ในปริมาณค่อนข้างสูงในอาหารเหลว ที่ใช้กากน้ำตาล (molasses) เป็นอาหารแหล่งคาร์บอน

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะเลือกหาแหล่งอาหารที่มีราคาต่ำ ที่สามารถนำมาเลี้ยงเชื้อแล้วผลิตสเคลอโรกลูแคน พร้อมกับศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิต และศึกษาสมบัติที่สำคัญบางประการด้วย

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาโพลีแซคคาไรด์ที่สร้างจากเห็ดที่รับประทานได้ (edible mushroom) บางสายพันธุ์

1.1 การคัดแยก (isolation) เชื้อเห็ดจากดอกเห็ด (fruiting body) ด้วยเทคนิคการเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture)

1.2 การศึกษาชนิดของอาหารแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสมในการสร้างโพลีแซคคาไรด์

1.3 การจำแนก (classification) ชนิดของโพลีแซคคาไรด์ตามลักษณะของประจุไฟฟ้า

1.4 การทดสอบชนิดของน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบในโพลีแซคคาไรด์หลังจากย่อยสลายด้วยกรด โดยวิธีโครมาโตกราฟีกระดาษ (paper chromatography)

2. เลือกวัตถุดิบที่เหมาะสมในการผลิตสเคลอโรกลูแคน โดยเป็นวัตถุดิบที่มีราคาต่ำและสามารถเป็นแหล่งอาหารที่เหมาะสมในการเจริญและมีการสร้างผลิตภัณฑ์ได้ดี ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกกากน้ำตาล,น้ำตาลทราย (sucrose) และแป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิต

3. ศึกษาสภาพที่เหมาะสมในการผลิตสเคลอโรกลูแคน (optimization)

3.1 ชนิดและปริมาณของสารที่เหมาะจะใช้เป็นอาหารแหล่งคาร์บอน ไนโตรเจน รวมทั้งแร่ธาตุต่าง ๆ

3.2 หาสภาพความเป็นกรด ด่างที่เหมาะสมในการผลิต

3.3 หาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิต

3.4 การสกัดแยก (extraction) สเคลอโรกลูแคน

4.การทำให้บริสุทธิ์(purification) พร้อมทั้งตรวจวิเคราะห์น้ำตาล (sugar analysis) ของสเคลอโรกลูแคนที่ผลิตได้และตรวจสอบการมีขั้ว (polarity)

5. ศึกษาคุณสมบัติบางประการ

5.1 สมบัติการอุ้มน้ำ (imbibition property)

5.2 ความหนืดวัดโดยใช้เครื่อง viscometer

5.3 ความเสถียรของสเคลอโรกลูแคนต่ออุณหภูมิ

5.4 ความเสถียรของสเคลอโรกลูแคนต่อค่าพีเอช

5.5 ความเสถียรของสเคลอโรกลูแคนต่อปริมาณเกลือ

5.6 ขนาดของโมเลกุล (molecular size) โดยการเปรียบเทียบกับเด็กซ์แทรนที่ทราบขนาดโมเลกุล

5.7 การไฮโดรไลซ์บางส่วน (partial hydrolysis)

5.8 การไฮโดรไลซ์สมบูรณ์ (complete hydrolysis)

<u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u>

1. ได้ทราบถึงการนำอาหารแหล่งคาร์บอนชนิดต่าง ๆ มาใช้ในการผลิตสเคลอโรกลูแคน จากเชื้อ <u>S. rolfsii</u>

2. ได้ทราบถึงคุณสมบัติสำคัญบางประการของสเคลอโรกลูแคน

3. เพื่อเป็นแนวทางที่จะนำความรู้ระดับห้องปฏิบัติการไปขยายส่วน (scale up) ในการผลิตต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย