

บทที่ 2

สารอาหารที่จุลินทรีย์ผลิตแอลกอฮอล์ต้องการ

สารอาหารที่จุลินทรีย์ผลิตแอลกอฮอล์ต้องการ

สารอาหารที่จุลินทรีย์ผลิตแอลกอฮอล์ต้องการ โดยทั่วไปประกอบไปด้วย

- แหล่งคาร์บอน
- แหล่งไนโตรเจน
- แหล่งแร่ธาตุ
- แหล่งวิตามิน
- และอื่นๆ เช่น growth factor

แหล่งคาร์บอน (carbon source)

คาร์บอนเป็นธาตุที่สำคัญในการสร้างพลังงานและเซลล์
กระบวนการผลิตแอลกอฮอล์โดยทั่วไปนิยมใช้คาร์โบไฮเดรต
เป็นแหล่งคาร์บอน คาร์โบไฮเดรตที่มีมากและนิยมใช้ได้แก่

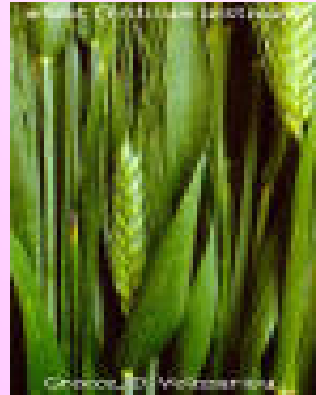
1. น้ำตาล

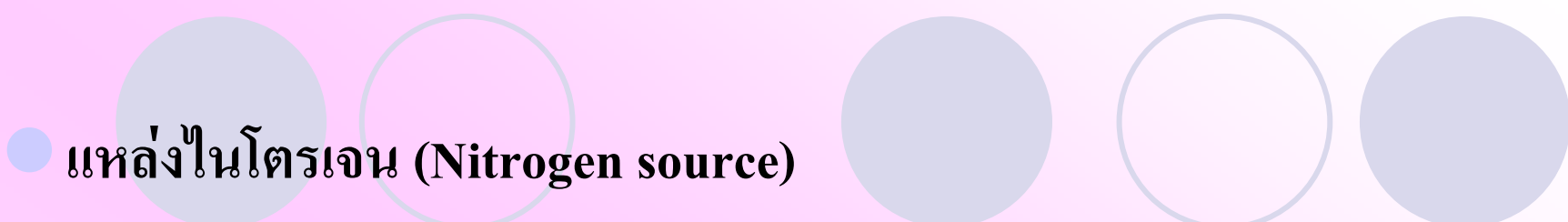
น้ำตาลที่ใช้ส่วนใหญ่มักใช้น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวและน้ำตาล
โมเลกุลคู่ เช่น glucose fructose sucrose maltose



2. แป้ง

แป้งที่ใช้อาจเป็น แป้ง
ข้าวโพด แป้งจากธัญพืช
ชนิดต่างๆ แป้งมัน
สำปะหลัง หรืออาจใช้เมล็ด
ข้าวหรือธัญพืชอื่นที่บดเป็น
ชิ้นเล็กๆ การใช้วัตถุดิบ
จำพวกแป้งจำเป็นต้องมีการ
ย่อยแป้งไปเป็นน้ำตาล





- แหล่งไนโตรเจน (Nitrogen source)

จุลินทรีย์ มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 8-10 ของน้ำหนักแห้งของเซลล์ แหล่งของไนโตรเจนได้แก่

- แหล่งอนินทรีย์ไนโตรเจน
- แหล่งอินทรีย์ไนโตรเจน



แหล่งแร่ธาตุ (Elements source)

แร่ธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญและการหมักของยีสต์แบ่งเป็น 3 พวกได้แก่

1. Macroelements ได้แก่ K, Mg, Ca, Zn, Fe, Mn, Cl
2. Microelements ได้แก่ Co, B, Cd, Cr, Cu, I, Mo, Ni, Va
3. Inhibitors ได้แก่ Ag, As, Bd, Hg, Li, Ni ถ้ามีในระดับความเข้มข้นสูงกว่า 10-100 mM จะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตและการหมักของยีสต์

แหล่งวิตามิน (Vitamin source)

วิตามินเป็นตัวควบคุมเมตาบอลิซึมของยีสต์ โดยจะควบคุม เอนไซม์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพราะวิตามินเป็น co-enzyme หรือสาร เริ่มต้น (precursor) ที่ทำให้เอนไซม์ทำงานได้เต็มที่วิตามินที่ยีสต์ ต้องการส่วนใหญ่คือ ไบโอติน , แพนโทธีนิกแอซิก



แหล่งน้ำ (water source)

โดยทั่วไปการเตรียมอาหารเพื่อเลี้ยงเชื้อในการผลิตแอลกอฮอล์จะนิยมใช้น้ำประปา หรือถ้าไม่มีน้ำประปาหรือมีไม่เพียงพอ ก็อาจใช้น้ำจากแหล่งอื่นแทนได้ อย่างไรก็ตามจะต้องมีการควบคุมคุณภาพน้ำให้สม่ำเสมอ เนื่องจากการใช้น้ำที่มีคุณภาพไม่สม่ำเสมออาจทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่สม่ำเสมอด้วย





- แหล่งออกซิเจน (oxygen source)

ออกซิเจน เป็นธาตุชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญของ จุลินทรีย์โดยเฉพาะพวกที่ต้องการอากาศ (aerobe) ปริมาณออกซิเจนใน อาหารจะเป็นตัวควบคุมอัตราการเจริญและการผลิตสารเมแทบไลต์การให้ ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์นิยมให้โดยการอัดอากาศเข้าไปในอาหารเลี้ยงเชื้อ หรืออาจให้ในรูปแบบแก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์ก็ได้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ(ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

