

บทปฏิบัติการเรื่อง WATER POTENTIAL

จุดประสงค์ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการหาค่า water potential ของสารละลายภายในเซลล์พืชได้

บทนำ สารละลายภายในเซลล์มี water potential (ψ) ค่าของ water potential เป็นตัวชี้ว่าเซลล์พืชจะดูดน้ำได้มากหรือน้อยเพียงไร ถ้า water potential ของสารละลายภายในเซลล์พืชมีค่าต่ำ (ติดลบมาก) เซลล์พืชมีแนวโน้มที่จะดูดน้ำเข้าภายในเซลล์ได้มาก และถ้า water potential ของสารละลายภายในเซลล์ของพืชมีค่าสูง (ติดลบน้อย) เซลล์พืช มีแนวโน้มที่จะดูดน้ำเข้าภายในเซลล์ได้น้อย

- วัสดุและอุปกรณ์**
1. มันฝรั่งหรือพืชที่เตรียมไว้ให้
 2. ที่เจาะจุกคอร์ค
 3. น้ำตาลซูโครส
 4. น้ำกลั่น
 5. เครื่องชั่งอย่างละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
 6. ฟลasks ขนาด 250 มล. จำนวน 6 ใบ
 7. กระจกตวงสารขนาด 100 มล. จำนวน 6 ใบ
 8. บีกเกอร์ขนาด 250 มล. 2 ใบ
 9. บีกเกอร์ขนาด 500 มล. 2 ใบ
 10. แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์
 11. เทปกาวยึดน้ำตาล, ดินสอ และไม้บรรทัด
 12. ตารางเทียบค่า osmotic potential ของสารละลายน้ำตาลซูโครส

วิธีทำ

1. เขียนป้าย 0.45 M, 0.40 M, 0.30 M, 0.20 M, 0.10 M, และ 0.01 M. ไว้ข้างพลาสติกใบที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ
2. เตรียมสารละลายน้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 0.45 M, 0.40 M, 0.30 M, 0.20 M, 0.10 M และ 0.01 M อย่างละ 100 มิลลิลิตร (ดูจากตารางที่ 1)
3. เทสารละลายซูโครสความเข้มข้น 0.45 M, 0.40 M, 0.30 M, 0.20 M, 0.10 M และ 0.01 M ลงในพลาสติกใบที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ
4. ใช้แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ปิดฝาพลาสติกไว้ทุกใบ
5. ใช้ที่เจาะจุกคอร์กกดลงบนมันฝรั่ง (หรือพืชชนิดอื่นที่เตรียมไว้ให้) แล้วนำมันฝรั่งออกจากที่เจาะจุกคอร์ก ตัดเป็นท่อน ๆ ขนาดยาว 1 เซนติเมตร จำนวน 12 ท่อน ท่อนมันฝรั่งทั้ง 12 ท่อน จะต้องได้มาจากมันฝรั่งหัวเดียวกัน
6. นำท่อนมันฝรั่งที่ตัดแล้วไปชั่งน้ำหนัก จดน้ำหนักของแต่ละท่อนไว้ (น้ำหนักของมันฝรั่งควรมีหน่วยเป็นมิลลิกรัม)
(ข้อ 5 และข้อ 6 ควรกระทำอย่างรวดเร็ว เพื่อลดความคลาดเคลื่อน และห้ามนำท่อนมันฝรั่งไปล้างน้ำ)
7. นำมันฝรั่งท่อนที่ 1 และ 2, 3 และ 4, 5 และ 6, 7 และ 8, 9 และ 10, 11 และ 12 ไปใส่ลงในพลาสติกที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ ใช้แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ปิดฝาพลาสติกทั้ง 6 ใบ ไว้ตามเดิม
8. ปลอ่ยให้ท่อนมันฝรั่งแช่อยู่ในสารละลายน้ำตาลซูโครสไว้ประมาณ 1½-2 ชั่วโมง
9. นำท่อนมันฝรั่งแต่ละท่อนขึ้นจากสารละลายแล้วหาน้ำหนักทันที จดน้ำหนักของมันฝรั่งแต่ละท่อนไว้
10. ล้างอุปกรณ์ที่ใช้แล้วนำส่งเจ้าหน้าที่
11. หาค่าเฉลี่ยของมันฝรั่งของแต่ละพลาสติกทั้งก่อนที่นำลงไปใส่ในพลาสติก และหลังจากที่นำลงไปใส่ในพลาสติก
12. หาค่าผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของมันฝรั่งก่อนใส่ลงในพลาสติกและหลังจากขึ้นจากพลาสติก

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำตาลซูโครสและปริมาณน้ำกลั่นที่ต้องใช้ในการเตรียมสารละลายซูโครสความเข้มข้นระดับต่าง ๆ

สารละลายซูโครส (M)	ปริมาณน้ำตาลซูโครส (กรัม)	ปริมาณน้ำกลั่น (มิลลิลิตร)
0.45	15.4035	100
0.40	13.6920	100
0.30	10.2690	100
0.20	6.8460	100
0.10	3.4230	100
0.01	0.3423	100

ตารางที่ 2 แสดงค่า osmotic potential ของสารละลายน้ำตาลซูโครส

Nolarity of Sucrose Solution	Osmotic potential (atm.)
0.01	- 0.3
0.05	- 1.3
0.10	- 2.6
0.15	- 4.0
0.20	- 5.3
0.25	- 6.7
0.30	- 8.1
0.35	- 9.6
0.40	- 11.1
0.45	- 12.7
0.50	- 14.3

Adapted from:

Mayer, B.S, D.B. Anderson and C.A. Swanson
1966. *Laboratory Plant Physiology* 3rd ed. Van Nostrand Company, Inc.,
Princeton, New Jersey. P.34.

ผลการทดลอง

ตารางแสดง น้ำหนักของท่อนมันฝรั่งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พร้อมทั้งผล
ต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก

พลาสติกใบที่	ความเข้มข้นของ สารละลายซูโครส (M)	มันฝรั่งก่อนใส่ลงในพลาสติก		มันฝรั่งหลังจาก ขึ้นจากพลาสติก		ผลต่างระหว่างน้ำหนัก เฉลี่ยของมันฝรั่งก่อน และหลังการทดลอง (mg.)
		น้ำหนัก (mg.)	เฉลี่ย (mg.)	น้ำหนัก (mg.)	เฉลี่ย (mg.)	
1	0.45	1 =		1 =		
		2 =		2 =		
2	0.40	3 =		3 =		
		4 =		4 =		
3	0.30	5 =		5 =		
		6 =		6 =		
4	0.20	7 =		7 =		
		8 =		8 =		
5	0.10	9 =		9 =		
		10 =		10 =		
6	0.01	11 =		11 =		
		12 =		12 =		

หมายเหตุ ดูค่า osmotic potential ของสารละลายน้ำตาลซูโครสจากตารางท้ายบท จากค่าของ osmotic potential ของสารละลายน้ำตาลซูโครส เราหาค่า water potential ของสารละลายภายในเซลล์ของมันฝรั่งได้จากสูตร $\psi = \psi_{\pi} + \psi_p$