

# العوامل الفيزيائية المؤثرة على الكائنات الدقيقة

رابعاً: الضغط الأسموزي



## تأثير الماء:

الماء يعتبر احد العوامل الطبيعية في حياة الكائنات الدقيقة ,تتراوح عادة نسبة الماء في الخلية الميكروبية 75-98%.

- يحمل الماء المواد الغذائية الى داخل الخلية و ينقل المواد التالفة الى الخارج بالإضافة الى أهميته في العديد من العمليات الايضية .

- من أهم تأثيرات الماء على الكائنات الحية الدقيقة :

التجفيف Desiccation , الأسموزية Osmosis .

- اذا قل الماء او انعدم في بيئة نمو الكائنات الدقيقة فأنها تتوقف عن النمو وقد تموت بسرعه في كثير من الاحيان.
- من اساليب مقاومه الكائنات الدقيقة للجفاف تكوين أجسام ساكنة (جراثيم) وكذلك إحاطة الخلايا بمواد هلامية او مخاطية تقيها من الجفاف.
- عادة تكون مقاومة البكتريا الموجبة لجرام أكثر من السالبة لجرام و كذلك الخلايا الكروية تقاوم الجفاف بشكل اكبر من الخلايا العصوية الشكل.

{<sup>1</sup>£11¥7^

- الانتشار الغشائي يعرف بأنه الخاصية التي تمر بها السوائل والمواد الذائبة في الماء خلال حواجز ذات مسام.

- هناك حواجز او اغشية تسمح لجميع السوائل بالمرور و تعرف بالاغشية المنفذة

permeable membrans

مثل الجدران الخلوية .

- ومنها ما يسمح للماء بالمرور و يمنع نفاذ بعض المركبات الذائبة فيه و تعرف بالاغشية شبه المنفذة

مثل semi-permeable membranes

# (Osmotic pressure) 5 ¥11£ 5 } 7 005 7}

65487<sup>1</sup> } 518 17 31 0\*17 ~ \*17@5 \*05 19  
¥7f'7^& 57\$ 177f" 59 } 518 17 47 ¥7f'7  
B^M 7 ¥7f" \$ 71 0\*17

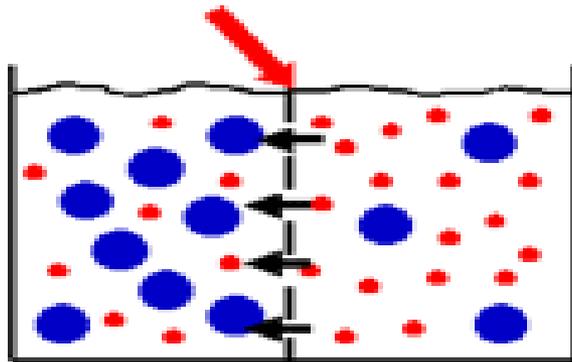
577\* 17 ¥7f" 3 6 "\$ } 31 ^@\*57 1107 19 \*5 7

68

75A  
27

## Osmosis

•Semipermeable membrane



High Solute      Low Solute

طريقة تأثير التغير في الضغط الأسموزي على الخلية البكتيرية

## MODE OF ACTION

3 \$°(§ ^7f7'3§7} 878\$7} 487 5 ¥11£¹ } 7 25 7} f@7  
È7f7 &⁶@

7 £1 65 ^7f7'3§7} ^7\$7} ~ \$P1 } 7 AÊ ➔  
Hypotonic Environment

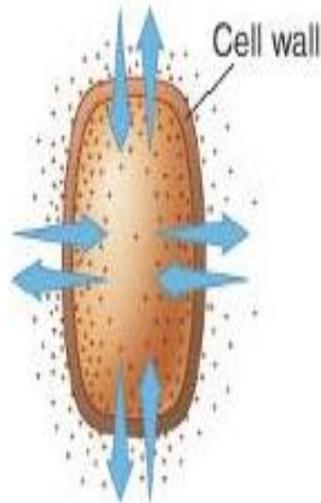
7 £1 65 ^7f7'3§7} ^7\$7} ~ \$P1 } 7 AË ➔  
Hypertonic Environment

Isotonic 7 £1 65 ^7f7'3§7} 878\$7} ~ \$P1 } 7 AË ➔  
Environment

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

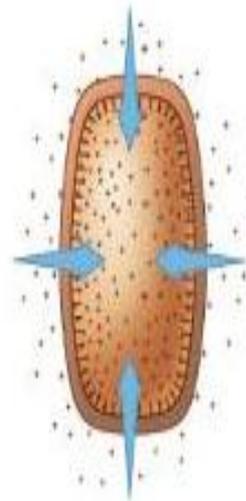
Cells with  
Cell Wall

Isotonic



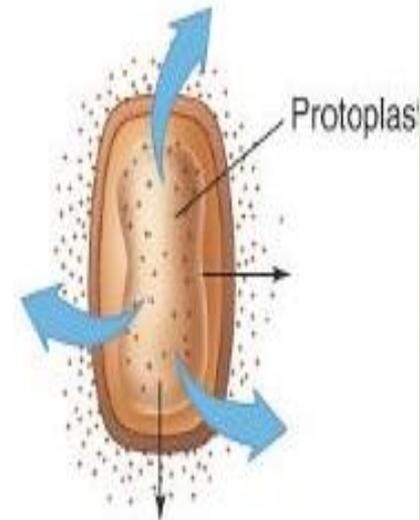
Water concentration is equal inside and outside the cell; thus, rates of diffusion are equal in both directions.

Hypotonic



Net diffusion of water is into the cell; this swells the protoplast and pushes it tightly against the wall. Wall usually prevents cell from bursting.

Hypertonic



Water diffuses out of the cell and shrinks the protoplast away from the cell wall; process is known as *plasmolysis*.

5 ¥11€ } 7 25 1£ 7€ 1 65 ^7f7'3\$7} ^7&\$7} ~ \$Ⓟ1 }€  
67\*7

# ÄHypertonic ^7¥11€ '1 } \$!¥Ä

™6 11 } ¥73f" 66"f1 7 £ 1 65 87&\$7} \$!Ⓟ17 ^Ⓟ75

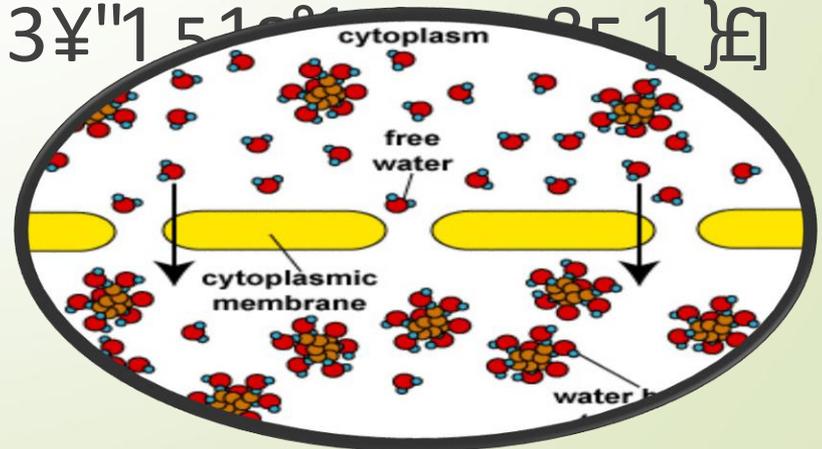
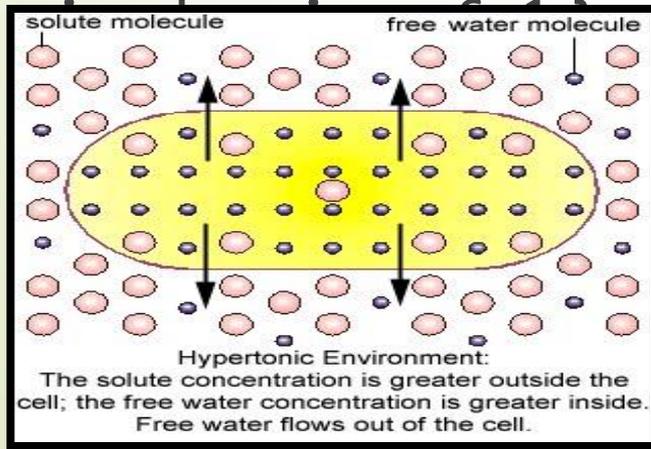
3 7Ⓟ'4 7] 5 \$) 71 7£3(5 Hypertonic

31 0\*17} @1f\$7} f15л **Dehydration** 87&\$7}

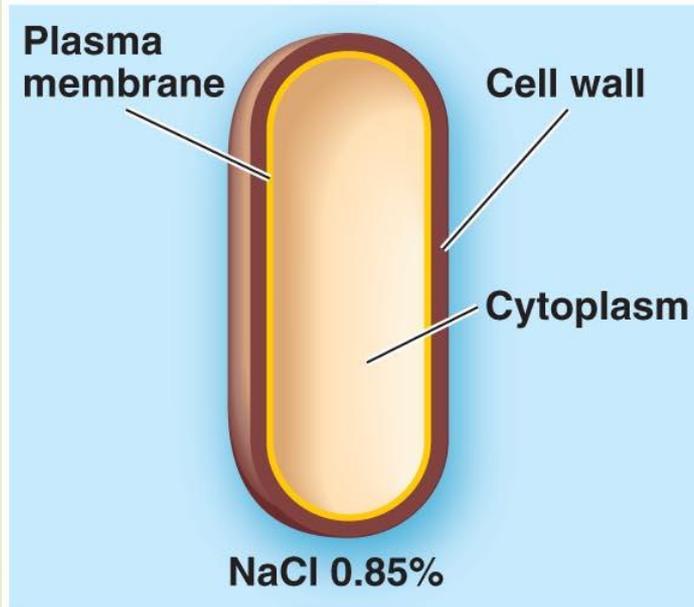
37 }\$78\$ 87&\$7} 5 \$ }\$ 9¥6 \$1"1f\$7} %13576 7\*7\*\$1 9¥6 \$1"7£7}

£91 **Plasmolysis** 81¥8\$87\*° 65 87&\$7} 313"1 f }\$Ⓟ7}

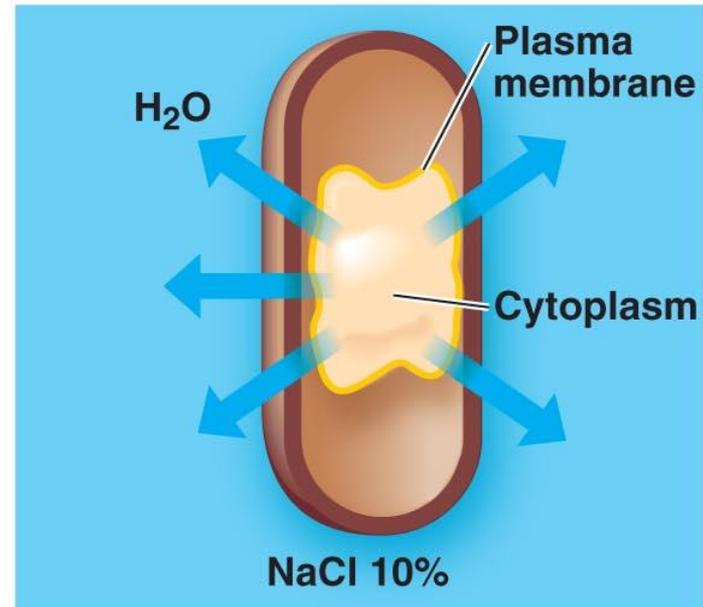
8'\$05 \*1 \$}\$f"£} ^7&\$8733175 } reversible 6£37 f7@7}



# Hypertonic



**(a) Normal cell in isotonic solution.** Under these conditions, the solute concentration in the cell is equivalent to a solute concentration of 0.85% sodium chloride (NaCl). See Figure 4.18.

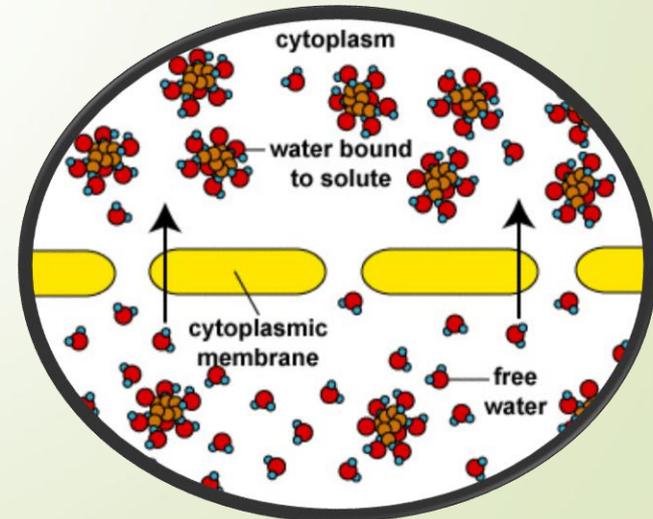
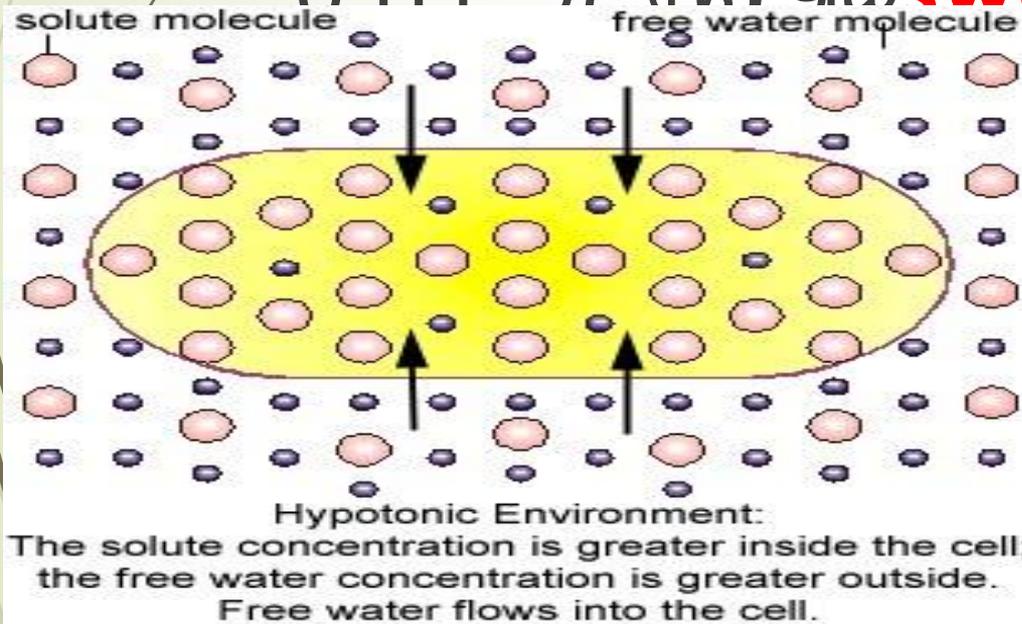


**(b) Plasmolyzed cell in hypertonic solution.** If the concentration of solutes such as NaCl is higher in the surrounding medium than in the cell (the environment is hypertonic), water tends to leave the cell. Growth of the cell is inhibited.

وإذا وجدت الخلية البكتيرية في بيئة ضغطها

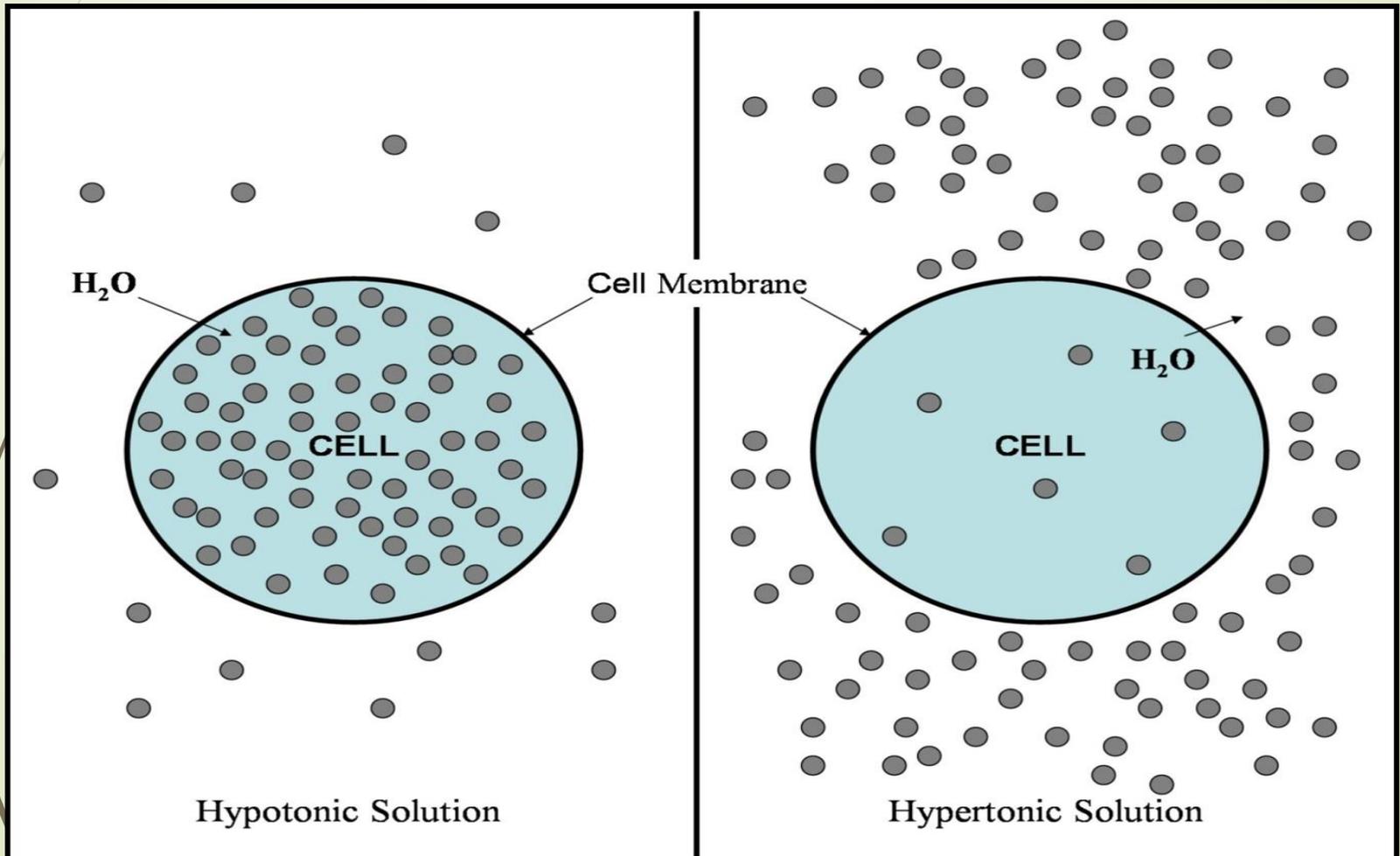
الأسموزي منخفض Hypotonic

# 9\*55 18° 1 85§ ^7\* 7 7E9 6 5 5 18° 1 7 3 f87  
^7& 7 5 \$ }\$ 4 7 0\* 7 5 1\$ \$ 5 \$81 3 1371 ^7#11ε<sup>5</sup> }  
\*0\$ \*65} 4 7 5 \$ 76 7\*7\$ 8@1f\$ 5 \$81 31 f\$ }  
\*η'111 \*9f\*(P& q@) swelling ^7& 7 9\$5 "



# صورة توضح الفرق بين

# HYPERTONIC و HYPOTONIC



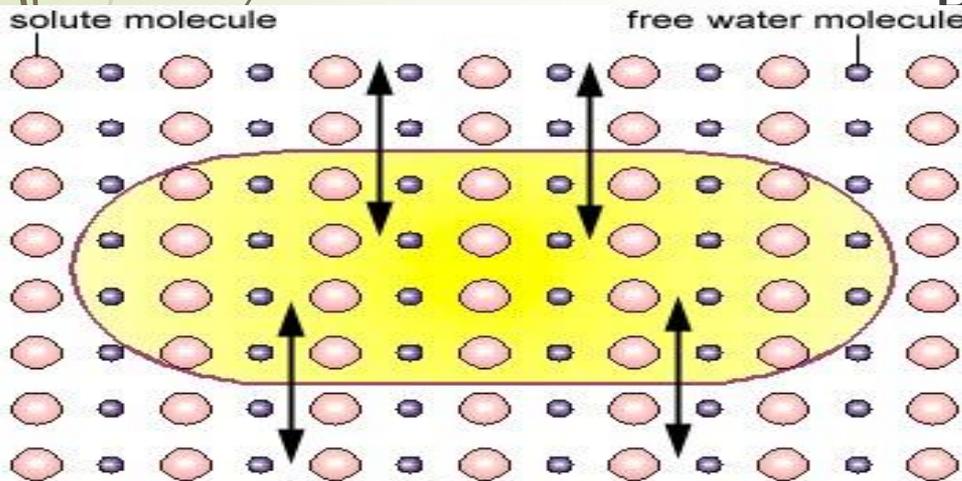
وإذا وجدت الخلية البكتيرية في بيئة وكان الضغط الأسموزي  
 للوسط مماثل للضغط داخل الخلية  
 يسمى محلول مسوي الأسموزية ( Isotonic )

8§}£17} \$}117} 31 ¥73f"7} \$ 654 87 5 1""73¥"17} 5 18°17} ➔

B^7f7'3§7} 87&\$7} 6 5 \$(P)1"17}

4 7] 0\*17} ~ \*]7¥@ f#"5" ل3¥"1 7 £ 1 6 5 87&\$7} \$(P)1"" \*1\$57 ➔

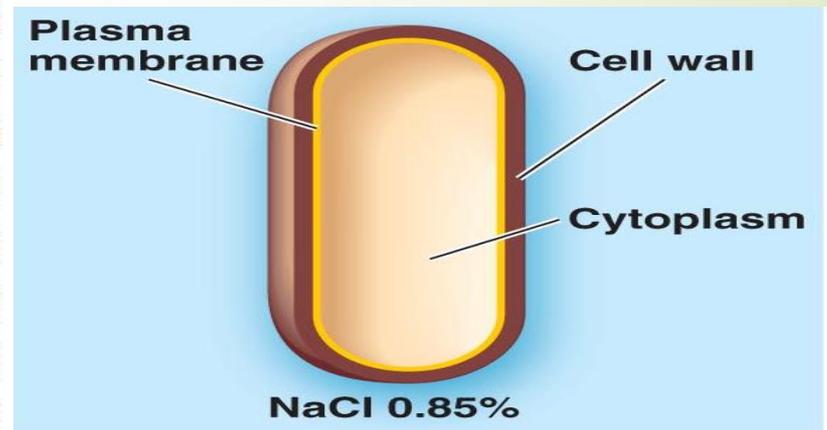
P5\$817} \$ 65§87&\$7} @f\*\$1



Isotonic Environment:

The solute concentration and the free water concentration are the same inside and outside the cell.

Water flows in and out of the cell at an equal rate.



(a) Normal cell in isotonic solution. Under these conditions, the solute concentration in the cell is equivalent to a solute concentration of 0.85%

\*0'f\$0\$¥71''' halophiles ^°18187^§°17}~ \*7f7'3\$7}1 ➡  
9\*877}^SM81 31 ~ }¥73f'' 4 87 3 1''°'' ~ \*]7\$6 5 1157}4 87  
B^7\$\*87} \*7f7'3\$7} 115 6517

31 ^8789\$}\$7} 6 5 5 @''' 7f9 ^°18187^§°17}~ \*7f7'3\$7}1 ➡  
\*9f711 ^°8117}1 \*1£^1 } 31 \*07¥7 33171 ^7f7'3\$7}5 }15^1}  
33171 9\*877}^SM81 31 66''f17}¥73f''7}~ }£ \$}117}31  
™1}f''7¥73f'' 4 87 3 1''°'' ^77\*51 ~ \*]7\$6 5 \*0'715'  
B917\$11 7}\$7f183 31 Æ 10- 5 3 7\$

تقديم الأدياء الدقيقة تبعاً لتحملها لضغوط الأسموزية الى  
ثلاث أقسام:

## 1 - أحياء دقيقة تتحمل الضغط الاسموزي المرتفع /

وهي تتحمل الضغط الاسموزي ولكنها لا تتطلب له لنموها أي غير مدبه للملوحة المرتفعه وتسمى Nonhalophilie مثل الفطريات, الخمائر,

*E. coli*

## 2 - أحياء دقيقة تتطلب الضغط الاسموزي المرتفع /

وهي التي لا تستطيع النمو عند ضغط اسموزي منخفض و تتطلب ضغطاً اسموزياً مرتفعاً لنموها , تسمى بالمدبة للملوحه العاليه Halophillic

مثل : *Vibrio cholerae* , *Bacillus subtilis*

وفطر *Xeromyces*

- هناك بعض الكائنات المدبه للملوحه المرتفعه جداً Extreme

halophile مثل : *Halobacterium salinarum*

7 1£531 ^86"f17}~ }¥73f"87^7f7'3\$7} \*7°\$7}^11\*01 f7£6'71  
: ^77\*7}~ \*5}f"55}

^§°17}^079\$7}~ \*5}37} \*7°\$7}65417£55} 37'1f\$7}3} ĀČ  
31 ^86"f17}~ }¥73f"7\*§7 7\$087 \*11\*01 3137 ^°1818  
.™611 }

f71 1} ^759\$ 9\$\*1§ ^7\*°1 313" ^°18187^§°17} \*7°\$7}3} ĀČ  
B^78\$7}47}™611 } 51\$\$651" ^759\$

\$°" 61 ¥6 \$7}0\*#27}^0751§ ^380'£17}1 ^087517}^9\*77}ĀČ  
~ \*78187}3 91" \$57 57\$7}1 ^78\$7}5\$}\$™611 } f\*#"5}31  
SM817}¥73f" 9\$\*7¥47}5 \$)"^9\*77}7#07^(P)517}^717°7}

ج ) أن درجة انتشار الأملاح داخل الخلايا تتوقف على كمية الطاقة التي تستهلك في منطقة الغشاء السيتوبلازمي ويبدو أن هذا الافتراض هو الأقرب إلى الصحة والصواب. فقد وجد أنه لو توقفت العمليات التي من شأنها توليد الطاقة بداخل الخلية فان خلايا البكتيريا المحبة للملوحة تتوقف عن النمو نتيجة لزيادة تركيز الأملاح في بيئة نموها، مما يدل على أن الطاقة المولدة بداخل الخلايا تعمل إلى حد ما على منع دخول الأملاح إلى الخلايا.

1157}487 f3£7}1<sup>SM</sup>817}¥73}f" f7@ ^£ }f\$ ^&f@'

5 f7:3&7}اله

دراسة تأثير الضغط الاسموزي على النمو البكتيري في الأنواع البكتيرية المختلفة.

المواد ولأدوات اللازمة:

➤ أدوات التعقيم.

➤ مزارع حديثة العمر لبكتريا *Bacillus subtilis* , *E. coli* في بيئة سائلة .

➤ محاليل سكر (سكروز) 10مل مختلفة التراكيز 40% - 4% - 0.4% .

➤ محاليل ملح كلوريد الصوديوم 10مل مختلفة التراكيز 40% - 4% - 0.4% .

➤ بيئة أجار مغذي N.A .

# È5187}^07f7

51ĆĀÊ \*Œf0' \*Œ'3Œ\*Œ ^6\$1Œ } ¥Œ}Œ'Œ } + Œ5} SM08' ĀÉ  
B\079\$ ĆD Œf"5 1 f'" 1  
^6\$1Œ } 5 77\* 1Œ } ¥Œ}Œ'Œ \*8Œ' 7 \*Œ7 5 } SM08' ĀÉ  
B^7\*£ ĆÇ Œ\$1735 ° " 1 ^ŒŒ73Œ } ^7f¥17Œ  
Bf\$ 5 } 5 f73Œ } 5 158 ^Œf @Œ } ff3" ĀÉ

5 158 \*8Œ' \*787 f£6' 1 5 1\$@65 @Œ\*5Œ } 3 1\$'  
B\*9f7£6' 1 @Œ\*5Œ ^Œf\*0 1 5 f73Œ }

# النتائج

	تركيز المحلول السكري			تركيز المحلول الملحي		
النوع	40%	4%	0.4%	27%	2.7%	0.27%
1						
2						

# النتائج

بعد انتهاء فترة التحضين دوني النتائج على أساس كثافة النمو

(-) تعني لا يوجد نمو

(+) تعني نمو ضعيف

(++) تعني نمو جيد (متوسط)

(+++) تعني نمو ممتاز (كثيف)