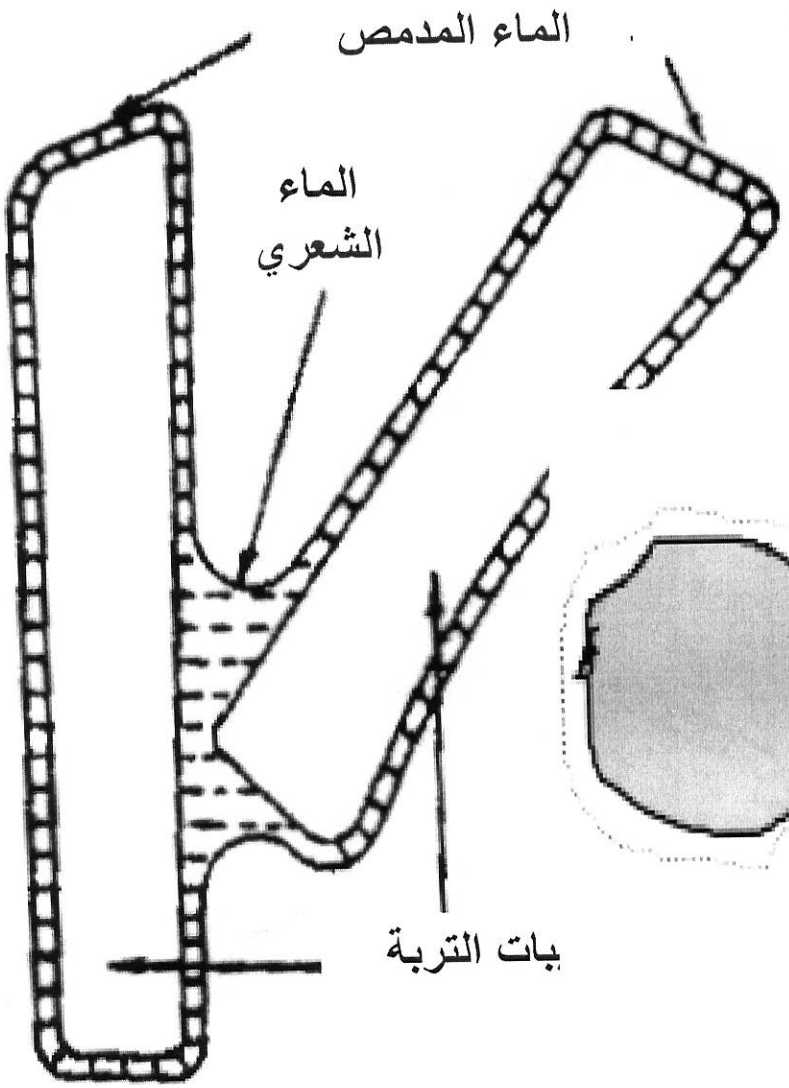
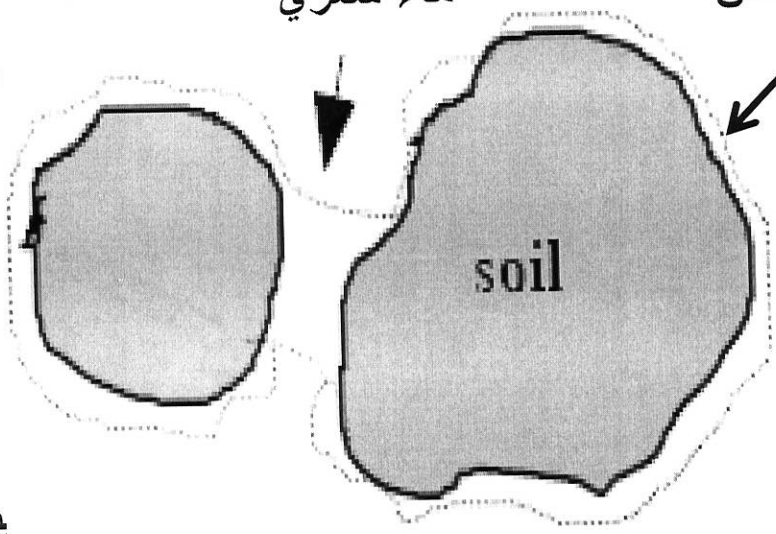


الخاصية الشعرية والماء المدمص
adsorbed water يشكلان معا
جهد الشد Matric potential



Basic-soil-water-relationships.ppt 28

الفصل الثالث: وصف و تحليل مكونات جهد ماء التربة

يتناول هذا المحور

- القوى الممسوك بها في التربة
- جهد ماء التربة
- مكونات جهد ماء التربة

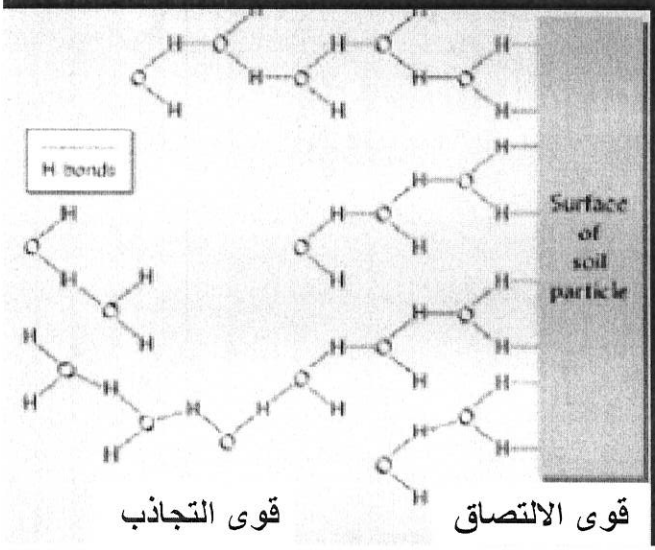
و يتم الاعتماد على هذه اللوحات التي ترجه للمرجع السابق.

القوى الممسوك بها الماء في التربة

القوى الممسوك بها الماء في التربة

١- قوى الالتصاق Adhesion force

- قوى الكتروستاتيكية تربط جزيئات الماء بروابط هيدروجينية مع سطح التربة المشحون بشحنة سالبة تجذب جزيئات الماء.
- تزداد قوة الالتصاق مع القرب من سطح الحبيبات.



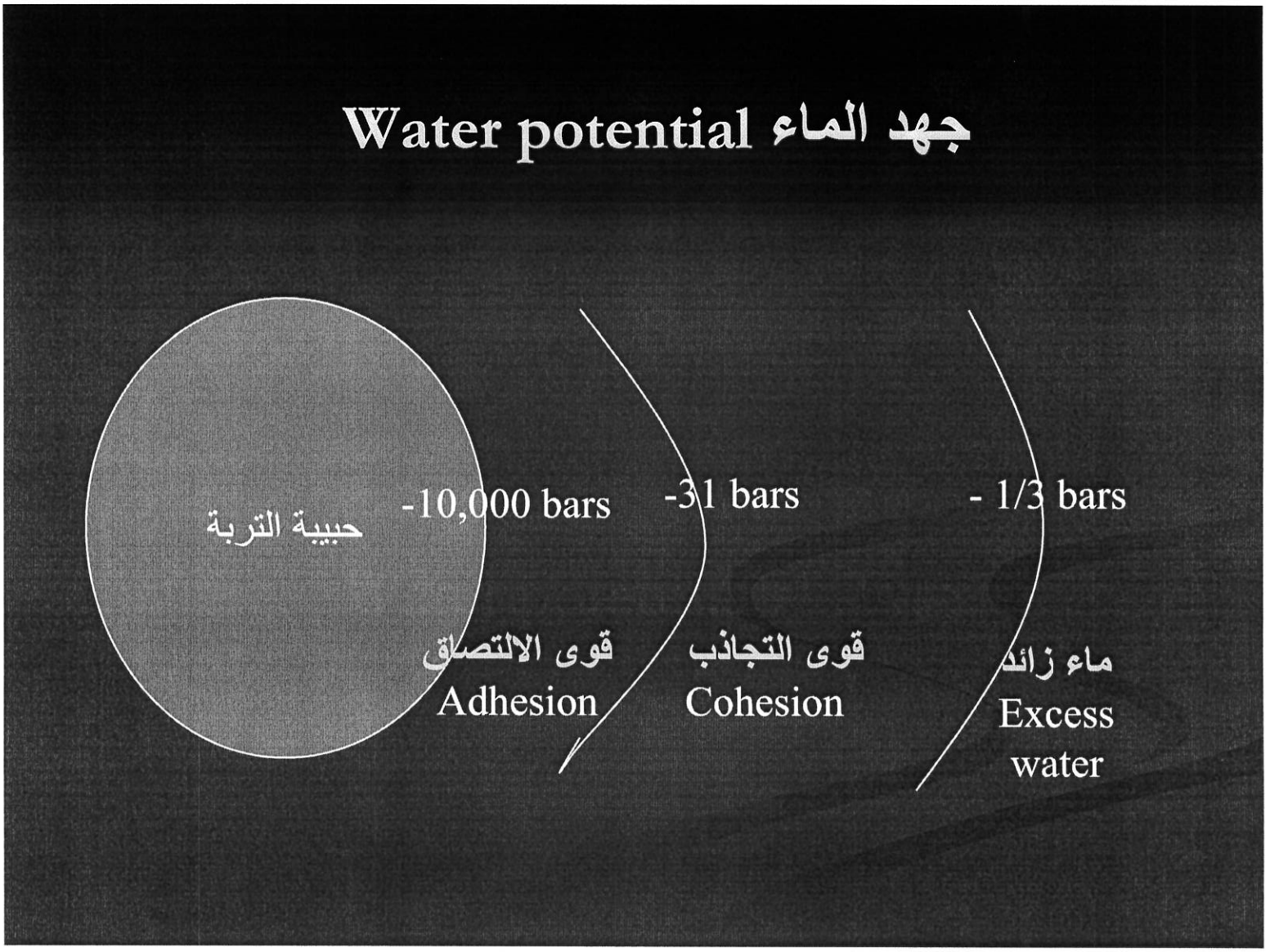
قوى الالتصاق قوى التجاذب

القوى الممسوك بها الماء في التربة تابع

- ٢- قوى التجاذب Cohesion force
- يتحرك الماء بين حبيبات التربة في المسام الشعرية نتيجة قوى التوتر السطحي والتي ينتج عنها ارتفاع الماء في الأنابيب الشعرية بما يتناسب مع أقطارها.
- على ذلك نجد انه كلما صغر حجم المسام بين الحبيبات ازدادت قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء نتيجة زيادة قوى الشد لسطح الحبيبات .

القوى الممسوك بها الماء في التربة تابع

- ٣- قوى إسموزية Osmotic force
- تحتوى التربة على ايونات منتشرة في طبقة الماء المحيطة بالحبيبات مما ينتج عنها ضغطاً إسموزياً عالياً
- هذه الأيونات تؤدى إلى ربط جزيئات الماء على سطح حبيبات التربة.


Water potential جهد الماء
حبيبة التربة
-10,000 bars
-31 bars
- 1/3 bars
قوى الالتصاق
Adhesion
قوى التجاذب
Cohesion
ماء زائد
Excess
water

٧- جهد ماء التربة Soil water potential

- **وجد عمليا أن المحتوى الرطوبى للتربة لا يكفى لتحديد حالة الرطوبة في التربة Soil water status وهذا يرجع إلى اختلاف :**
  - سلوك التربة المختلفة رغم تواجد نفس المحتوى الرطوبى لها
  - نمو النباتات في التربة المختلفة رغم تساويها في المحتوى الرطوبى

- لوحظ انتقال الماء من تربة إلى أخرى عند تلامس انواع تربة مختلفة القوام ولها نفس المحتوى الرطوبى مع بعضها (من التربة خشنة القوام إلى التربة ناعمة القوام)

تابع ٧- جهد ماء التربة Soil water potential

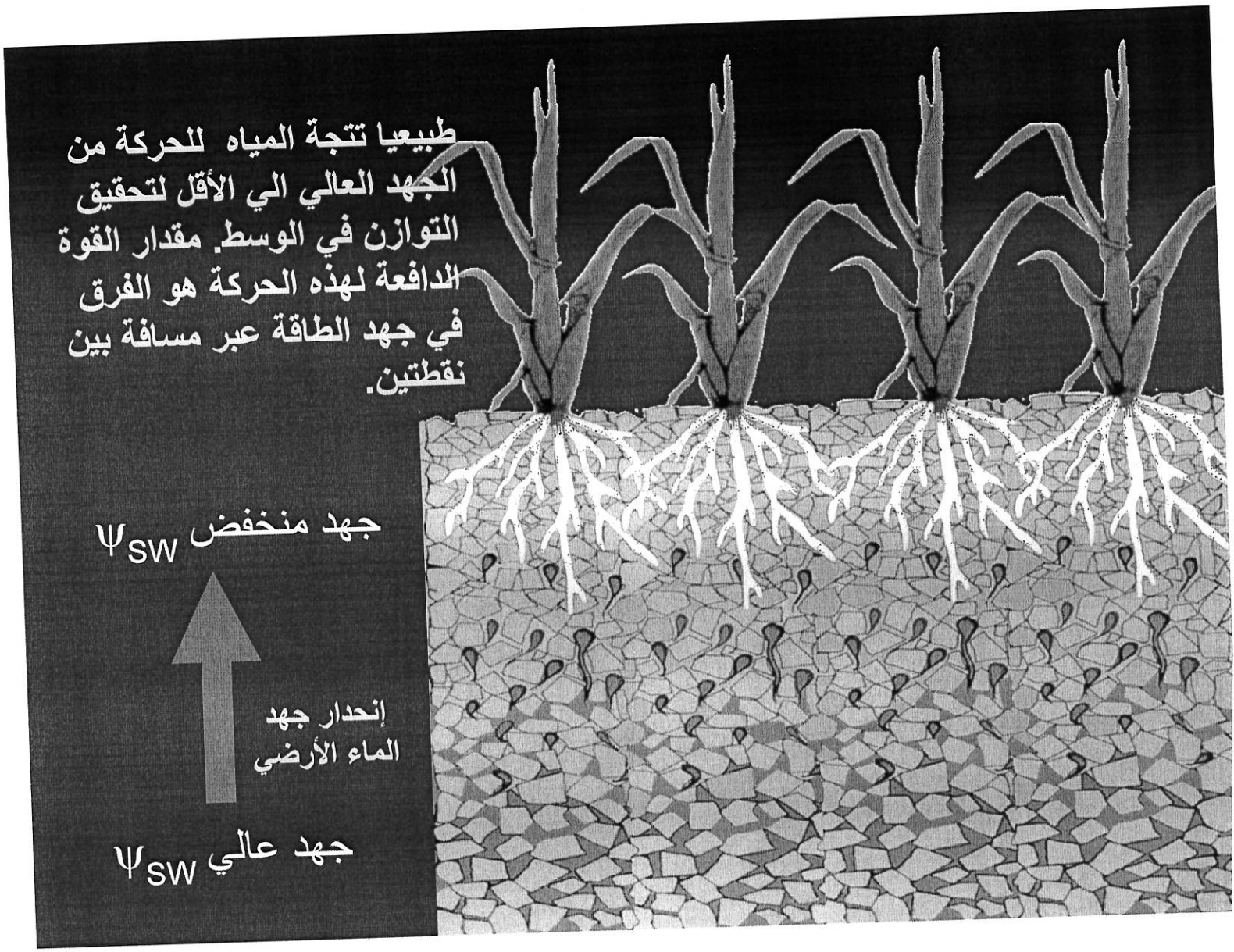
- لذا لابد من وجود مفهوم أخر لاستكمال الصورة ويعطى تحديد تام للحالة المائية للتربة _
- هذا المفهوم يسمى **جهد ماء التربة Soil water potential**
- الماء مثل أي مادة يكون له :
  - طاقة جهد او
  - طاقة حركة او
  - المقدرة على بذل الشغل.
- لذا فان جهد الماء يقيس مقدرة ماء التربة للتحرك.

تابع ٧- جهد ماء التربة Soil water potential

- تعريف جهد ماء التربة
- الشغل المبذول من وحدة الكتلة أو الحجم للماء النقي للتغلب على قوى الادمصاص والالتصاق والتحرك مقارنة بالشروط المرجعية، ولها قيمة سالبة.
- الحالة المرجعية Reference state التي يتم اختيارها عادة الماء الحر النقي المعرض للضغط الجوى عند نفس درجة الحرارة.
- الجهد الكلى لماء التربة Total soil water potential هو مجموعة من الجهود مسؤولة عن طاقة الماء او مسك الرطوبة حول حبيبات التربة الصلبة.
- يصف حالة الطاقة لمياه التربة واتجاه تدفقها. أو القدرة علي نقل المياه في التربة.
- المزيد من المياه في التربة = جهد المياه أكبر
- عند التشبع يقترب الجهد من الصفر
- عند جفاف التربة تصبح القيم أكثر سلبية، يكون الماء ممسوك بقوي أكبر في التربة
- الشد = - الضغط

تابع ٧- جهد ماء التربة Soil water potential

- تكون مياة التربة تحت تأثير قوي متغيرة ومتفاوتة، وبالتالي تكتسب كميات وأشكال مختلفة من الطاقة.
- أنواع الطاقة ذات الاهتمام هنا هي : **طاقة الحركة وطاقة الجهد.**
- بالرغم من أن طاقة الحركة تتناسب مع مربع السرعة. إلا أنها تهمل نتيجة لبطئ حركة الماء في التربة نسبيا (عادة ما تكون أقل من ٠,١ متر / ساعة).
- جهد الماء الذي تم تعريفه بواسطة طاقة وضع المياه في التربة هي المسؤولة إلى حد كبير عن تحديد حالة ماء التربة تحت ظروف متساوية للحرارة.
- يمكن تحديد جهد الطاقة على نطاق المسام الواسعة نسبة الي الحالة لمرجعية.
- الحالة القياسية لمياه التربة يتم تعريفها بالمياه النقية والحرة (لا توجد أملاح أوأية قوي خارجية أخرى خلاف الجاذبية) تحت الضغط ودرجة الحرارة والارتفاع المرجعية، وتعطى لها القيمة صفر


طبيعيا تتجة المياه للحركة من الجهد العالي الي الأقل لتحقيق التوازن في الوسط. مقدار القوة الدافعة لهذه الحركة هو الفرق في جهد الطاقة عبر مسافة بين نقطتين.
جهد منخفض Ψ_{SW}
إنحدار جهد الماء الأرضي
جهد عالي Ψ_{SW}

مكونات جهد ماء التربة

- ١- جهد الشد Matric potential
- تكون جزيئات الماء روابط هيدروجينية مع سطح حبيبات التربة (قوى إدمصاص او تجاذب Adhesion force) وكذلك بين جزيئات الماء وبعضها (قوى التصاق Cohesion force)
- أي قوى خارجية تحاول إزالة آو نزع الماء من على سطح التربة لابد لها من التغلب على هذه القوى وهذا يضع ماء التربة تحت شد Tension وهذا الشد يسبب طاقة جهد للماء Potential energy.*
- ماء التربة الممسوك بقوى الشد يكون له طاقة جهد اقل مقارنة بالماء الحر.
- النقص في جهد ماء التربة بسبب قوي الإدمصاص يسمى جهد الشد Matric potential .
- يكون دائما لة قيمة سالبة او يساوى صفر في حالة التربة المشبعة.

تابع مكونات جهد ماء التربة

- ٣- جهد الضغط Pressure potential
- إضافة أي ضغط خارجي موجب على الجسم يؤدى إلى زيادة طاقة الجهد للجسم
- أما إضافة ضغط سالب(الشد) فانة يقلل من طاقة الجهد.
- التغير في جهد الماء الناشئ عن إضافة ضغط أو شد لماء التربة يسمى جهد الضغط Pressure potential وهذا يعنى انه لابد من إضافة الضغط خارجيا وليس داخليا كما هو متولد في حالة جهد الشد.
- هذه الزيادة في طاقة الجهد لماء التربة يكون بقيمة موجبة.
- الضغط المضاف على ماء التربة يمكن أن يأتي من مصادر عديدة أهمها هو ضغط الماء المتراكم على سطح التربة أثناء الري أو المطر الشديد أو ما يسمى الضغط الهيدروستاتيكي Hydrostatic pressure .
- عندما لايوجد ماء على سطح التربة فان الضغط المضاف هوالضغط الجوى فقط. وهو حالة الضغط المرجعية Reference state لجهد ماء التربة.
- جهد الضغط في هذة الحالة يساوى صفر .

مكونات جهد ماء التربة *تابع*

- ٢- الجهد الأسموزي Osmotic potential
  أو الجهد الملحي Solute potential
- وجود الأملاح الذائبة في الماء يقلل من طاقة جهد ماء التربة مقارنة بالماء النقي.*
- ماء التربة ليس ماء نقى باستمرار فهو يحتوى على أملاح ذائبة ولذا فهو دائما يكون بة ذائبات نشطة إسموزياً تقلل من جهد ماء التربة.
- الانخفاض في جهد ماء التربة الناشئ عن وجود هذة الذائبات يسمى بالجهد الأسموزي أو الجهد الملحي .
- لة قيمة سالبة دائما و يساوى صفر في حالة الماء النقي.

مكونات جهد ماء التربة تابع

- ٤- جهد الجاذبية Gravity potential
- وضعية ماء التربة في القطاع يؤثر على جهد ماء التربة بنفس الطريقة كما يحدث مع الأجسام الأخرى.
- ماء التربة الذي يقع في أعلى قطاع التربة يكون له طاقة جهد أعلى عن الموجود في أسفل القطاع.
- على هذا فان الزيادة أو النقص في جهد ماء التربة الناشئ عن التغيرات في الارتفاع يسمى جهد الجاذبية Gravity potential.
- جهد الجاذبية يمكن أن يكون موجب أو سالب فماء التربة الذي يقع فوق المستوى القياسي أو المرجعي سوف يكون موجب والعكس صحيح.