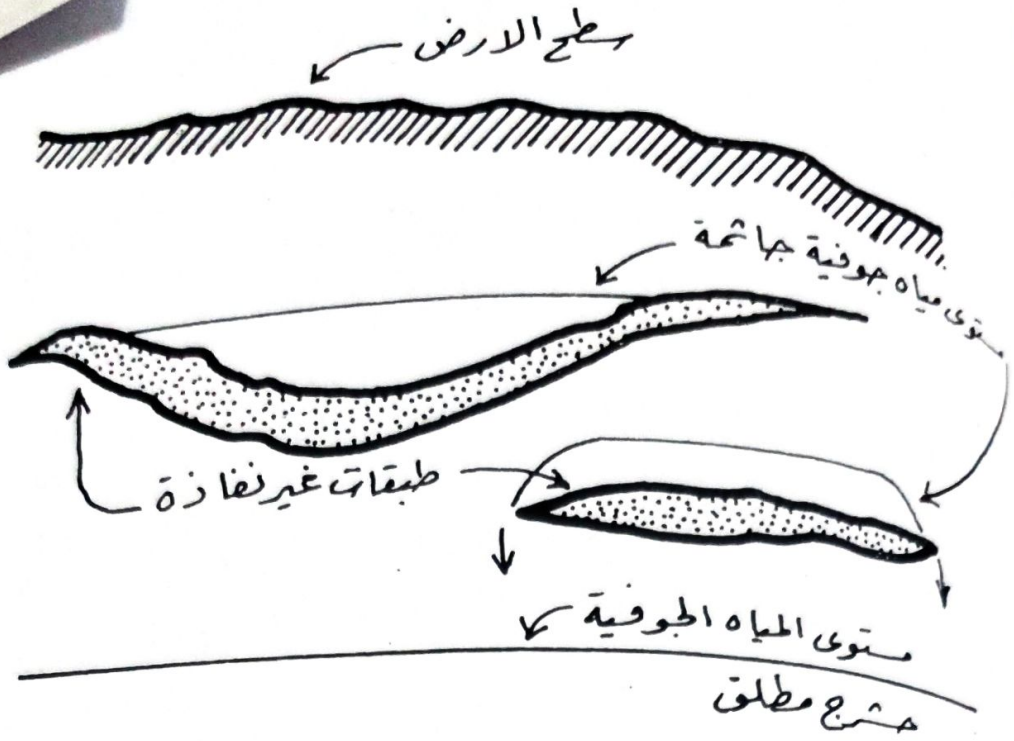


شكل رقم ٣١

حشارج جائمة

أحواض المياه الجوفية : -

سبق وان عرفنا التكوين الخازن aquifer بأنه تكوين صخري أو رسوبي ينتج كميات هائلة من الماء . ومن المرجح أن ٩٠ ٪ من كافة الطبقات الارضية المشبعة بالماء والتي تم أستغلالها وتطويرها تتكون من صخور غير متماسكة أغلبها من مادة الحصى والرمل ويمكن أن ينظر الى هذه الطبقات الارضية المشبعة بالماء أذا كانت واسعة الامتداد باعتبارها خزانات للمياه الجوفية يدخل اليها الماء المترشح والمتسرب من السقط بصورة طبيعية ومن المصادر الاخرى التي سبق ذكرها ويخرج منها جارياً بتأثير الجاذبية الى الانهار والبحار والبحيرات وشبكات البزل أو يضخ عن طريق الآبار ويمثل الحجم المستوى من الماء المزال من هذه الطبقات أو المضاف اليها سنوياً جزءاً قليلاً من سعة الخزن المتوفرة فيها عادةً .

ويختلف مستوى المياه الجوفية water table في الحشرج المطلق في تموجه وانحداره اعتماداً على مناطق تغذيته بالمياه وتصرف المياه الطبيعي والاصطناعي

(الضخ) منه وأختلاف نفاذية طبقاته (الشكل رقم ٣٠) .

ويمكن رسم خرائط كنتورية لمستوى المياه الجوفية المطلقة W.T.. والمستوى البيزمتري للأحواض المطلقة وللاحواض الارتوازية بواسطة حفر آبار ودق بيزمترات وذلك لقياس مستويات الماء وحركتها .

وكثيراً مايقع حوض مياه جوفية مطلقة فوق حوض مياه جوفية أرتوازية .

ان ارتفاع الماء أو انخفاضه في البئر الارتوازي ينجم بصورة رئيسية من تبدلات في الضغط الارتوازي وليس من تبدلات بالحجم المائي المخزون . أما الارتفاعات أو الانخفاضات في سطح الضغط الجوي Water table في الاحواض المطلقة فتتوافق بصورة رئيسية مع التبدلات في حجم الماء المخزون في التكوين الجيولوجي الخازن .

الحوض الجوفي :

يعرف حوض المياه الجوفية كوحدة فيزيوغرافية تحتوي على تكوين خازن (aquifer) كبير أو بضعة تكوينات خازنة متصلة ومتعلقة ببعضها البعض وتتطابق منطقة التغذية للانهار السطحية في وادي بين سلسلة جبال مع حوض المياه الجوفية .

أما في مناطق الاحجار الكلسية والتلول الرملية يمكن أن تختلف أشكال مناطق التغذية وأحواض المياه الجوفية . وقد أصبحت فكرة حوض المياه الجوفية مهمة في السنوات الاخيرة مع الادراك بأن الزيادة في استغلال وتطوير المياه الجوفية في قسم من الحوض يؤثر على تجهيزات المياه في بقية أقسام الحوض مما يستوجب القيام بتخطيط عام لاستغلال المياه الجوفية في الحوض .

المبحث الثالث : التوزيع العمودي للمياه الجوفية

سبق أن ذكرنا في البحث الاول بأن المياه الجوفية تتواجد ضمن منطقتين رئيسيتين هما :

أ ـ منطقة التهوية حيث يملاء الماء جزءاً من الفراغ المسامي في التربة بينما يملاء الهواء الجزء الآخر من ذلك الفراغ .

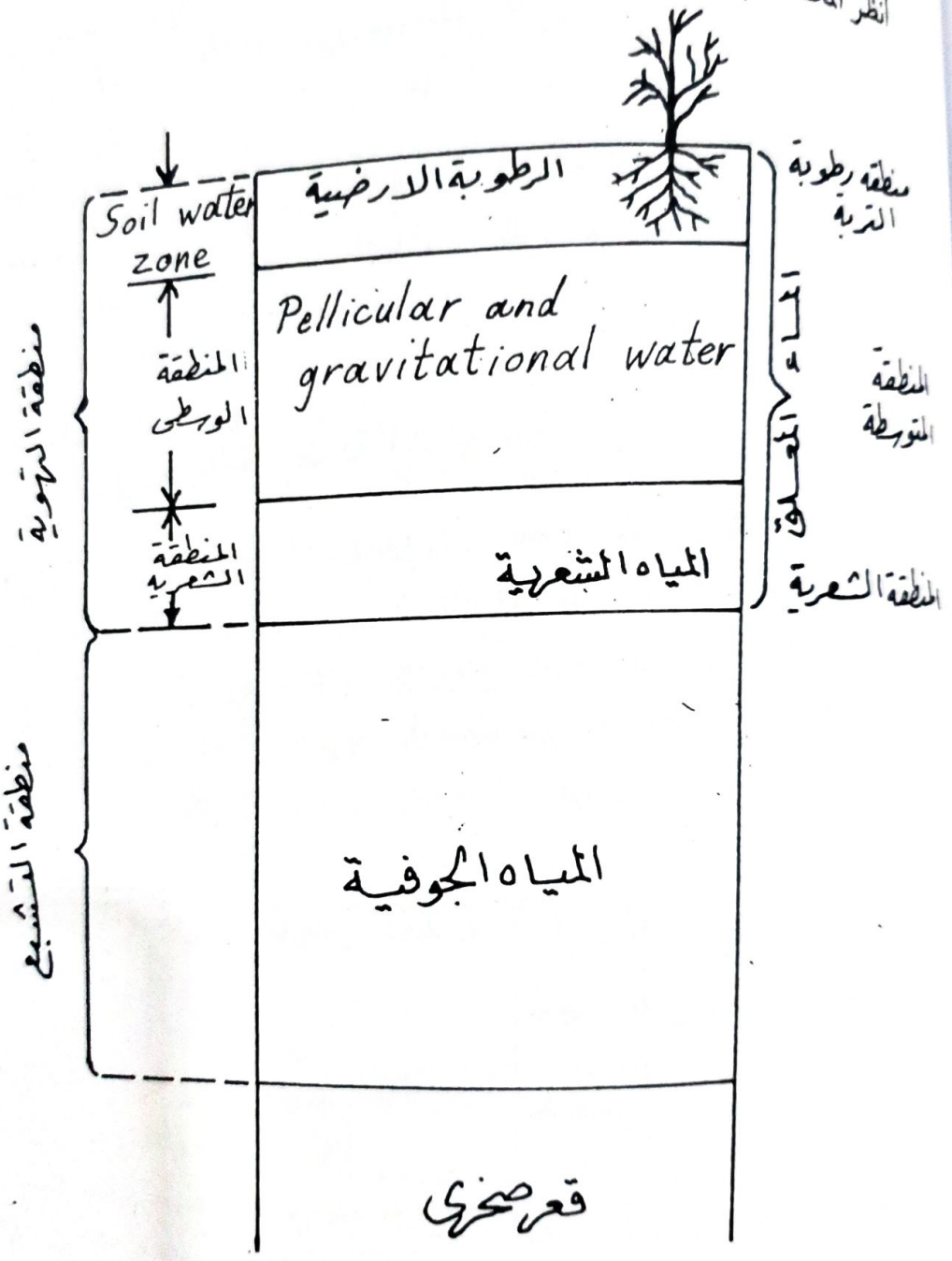
منطقة التشبع حيث تمتلىء مسامات التربة كليا بالماء وتقع تحت سطح المياه الجوفية Water table او ضمن التكوين الخازن المحصور Confined aqulfer ويتواجد الماء في منطقة التهوية بشكل معلق Suspended ويمكن تقسيم الرطوبة في تلك المنطقة الى مناطق ثانوية هي :

١- منطقة رطوبة التربة Soil Water Zone

٢- المنطقة المتوسطة Intermediate Zone

٣- منطقة مياه الخاصية الشعرية Capillary Water Zone

انظر المخطط (٣٢)



شكل رقم ٣٢

تقسيمات المياه تحت الأرضية

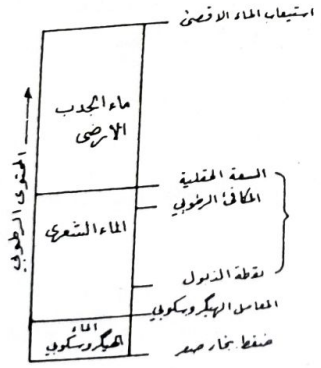
وتمتد منطقة رطوبة التربة من سطح التربة الى المنطقة الجذرية الرئيسية ويختلف سمكها باختلاف التربة والمحصول .

وتمتد المنطقة المتوسطه من الحافة السفلى من منطقة ماء التربة الى الحد الاعلى للمنطقة الشعرية وهي تختلف في سمكها من صفر الى بضعة مئات من الامتار وهي عبارة عن منطقة توصيل بين منطقة ماء التربة والقريبة من سطح الارض بالمنطقة القريبة من سطح المياه الجوفية والتي يجب ان يمر بها الماء المتجه الى الاسفل والماء المتبقي في هذه المنطقة ممسوك بالقوى الكامنة (الهيكروسكوبية) والشعرية .

وتمتد المنطقة الشعرية من سطح المياه الجوفية الى حد الارتفاع الشعري وعلى الرغم من ان التربة في هذه المنطقة مشبعة تشبعاً كاملاً الا ان الضغط فيها اقل من الضغط الجوي .

صور الماء في منطقة رطوبة التربة : ـ

ويكون الماء في منطقة رطوبة التربة Soil water zone في أقل من درجة التشبع ماعدا فترة مؤقتة تشبع فيها هذه المنطقة بعد أروائها أرواء ثقيلاً أو بعد سقوط أمطار غزيرة عليها وهي تمتد من سطح التربة الى المنطقة الجذرية الرئيسية ويختلف سمكها بأختلاف التربة والمحصول ويصنف الماء في هذه المنطقة الى ثلاثة أصناف كما في الشكل (٣٣).



شكل رقم ٤ - ٤
مخطط الرطوبة الأرضية لتوضيح أصناف الرطوبة ونقاط التعادل

الشكل ٣٣

أ- الماء الهيكروسكوبي الكامن وهي بصورة أغشية مائية رقيقة حول حبيبات الارض خصوصاً الغروية منها ويكون سمكها عادة من (١٥) الى (٢٠) جزيء ماء وهي ممسوكة بقوة ألتصاق Adsorption تختلف في شدتها من ٣١ الى ١٠٠٠ ضغط جوي وهذا الماء الهيكروسكوبي يعتبر غير متيسر للنبات .

ب- الماء الشعري وهو الماء الموجود في المسام الشعرية للأرض في صورة أغشية رقيقة متصلة حول الحبيبات وكذلك في الزوايا الموجودة بينها بعد ان تتخلص التربة من ماء الجذب الارضي ويزداد محتوى الارض الرطوبي نتيجة لوجود الماء في هذه الصورة بزيادة نسبة الحبيبات الدقيقة ذات السطوح النوعية الكثيرة ويعتبر هذا الماء متيسراً للنبات وهو ممسوك بقوة الجذب السطحي ويتحرك بفعل الخاصية الشعرية .

ج- ماء الجذب الارضي

عند ارواء الارض بالاغمار أو تعرضها لامطار غزيرة يتحرك الماء الذي يشغل المسام الكبيرة Non-Capillary Pores الى الاسفل تحت تأثير الجاذبية ويطلق على هذا القسم منه بماء الجذب الارضي وهو ذو صلاحية محدودة بالنسبة لاستعمال النبات حيث لايسمح بتوفر الهواء في التربة بالتركيب والتركيز الملائمين لنمو المزروعات ويجب التخلص منه لنجاح الزراعة بالري وذلك بالتأكد من وجود البزل الطبيعي للارض الزراعية وانشاء نظام بزل اصطناعي لصرف المياه الزائدة منها

المحتوى الرطوبي للتربة في منطقة رطوبة التربة والاصطلاحات المستعملة للتعبير عنه :-

لقد استحدثت عدة مصطلحات للتعبير عن محتوى الارض الرطوبي وكلها تعبر عن المحتوى الرطوبي كنسبة مئوية بين وزن الماء الموجود في التربة ووزن التربة الجاف ويوضح الشكل رقم (٣٣) أدناه بصورة تخطيطية المواقع النسبية لهذه الاصناف الرطوبية والمصطلحات المتعلقة بها ويجب ان لايغيب عن الذهن بأن تغير الرطوبة الارضية ماهو الا تغير مستمر وان هذه المصطلحات لاتمثل ثوابتاً بالمعنى المفهوم وأهم هذه المصطلحات هي :-

أ ـ **درجة التشبع** وهي النسبة المئوية للرطوبة بالارض عند أمتلاء مسامها بالماء وتقدر مختبرياً بأضافة كمية معلومة من الارض الى حجم معين من الماء مع التقليب المستمر الى أن تتكون عجينة من الارض مشبعة بالماء ذات سطح لامع وتسهل أنزلاقها من ملعقة التقليب في صورة كتلة متماسكة ثم تحسب بها النسبة المئوية للرطوبة (وزن الماء الى وزن التربة الجافة مضروباً في مائة) ومن الشائع أن المحتوى الرطوبي عند التشبع يساوي ضعف المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية واربعة امثال المحتوى الرطوبي عند الذبول المستديم وهذه العلاقات تقريبية وقد لاتصح في بعض الحالات .

ب ـ **السعة الحقلية** ـ تعرف السعة الحقلية بأنها النسبة المئوية للرطوبة التي تحتفظ بها الارض بعد صرف مياه الجذب الارضي الزائدة وتصل عادة الاراضي المرواة الى سعتها الحقلية بعد يومين أو ثلاثة من الري (وقد يكون أقل من ذلك بكثير في الاراضي الرملية) ويمثل الفرق بينها وبين الرطوبة الهيكروسكوبية الحد الاعلى للماء المتيسر للنبات .

وتقدر عملياً بالحقل بعد ري الاراضي بغزارة وتغطية قطعة مساحتها حوالي (٢ ـ ٤) متر مربع لمنع التبخر ولتكون حركة المياه أساساً الى الاسفل تحت تأثير الجاذبية الارضية ثم تؤخذ عينات لحساب الرطوبة على الأعماق المطلوب دراستها وذلك على فترات تختلف تبعاً لقوام الارض فتكون متقاربة في الاراضي الرملية (كل ٢ ـ ٤) ساعات ومتباعدة في الاراضي الثقيلة (كل ٨ ـ ١٢ ساعة) ثم ترسم العلاقة بين الزمن من انتهاء الري والرطوبة الارضية وفي المنطقة التي لايتغير فيها ميل المنحنى مع الزمن يمكن أيجاد الرطوبة الارضية المعبر عنها بالسعة الحقلية .

ويمكن تقدير السعة الحقلية في المختبر بأستعمال أسطوانات تملأ بالارض ثم يضاف اليها الماء وتترك ليترشح الماء الحر (ماء الجذب الارضي) من أسفل الاسطوانة وعندما ينعدم خروج الماء الحر يحسب محتواها الرطوبي فيعطي بذلك فكرة تقريبية عن السعة الحقلية ويستدل على السعة الحقلية كذلك بتقدير المكافيء الرطوبي وكذلك النسبة المئوية للرطوبة التي تحتفظ بها الارض المشبعة بالماء أذا ماعرضت قوة شد أو ضغط قدرها ١/ ١٠ الى ١/ ٢ ضغط جوي حيث أنها مساوية تقريباً للسعة الحقلية في كل من الاراضي الثقيلة والخفيفة على التوالي .