الجمهورية العربية السورية

جامعة حماه

كلية الهندسة الزراعية

السنة الثالثة

مقرر الري وإدارة الموارد المائية

قسم النظري

المحاضرة : الأولى

الدكتور : زياد الموسى المكسور

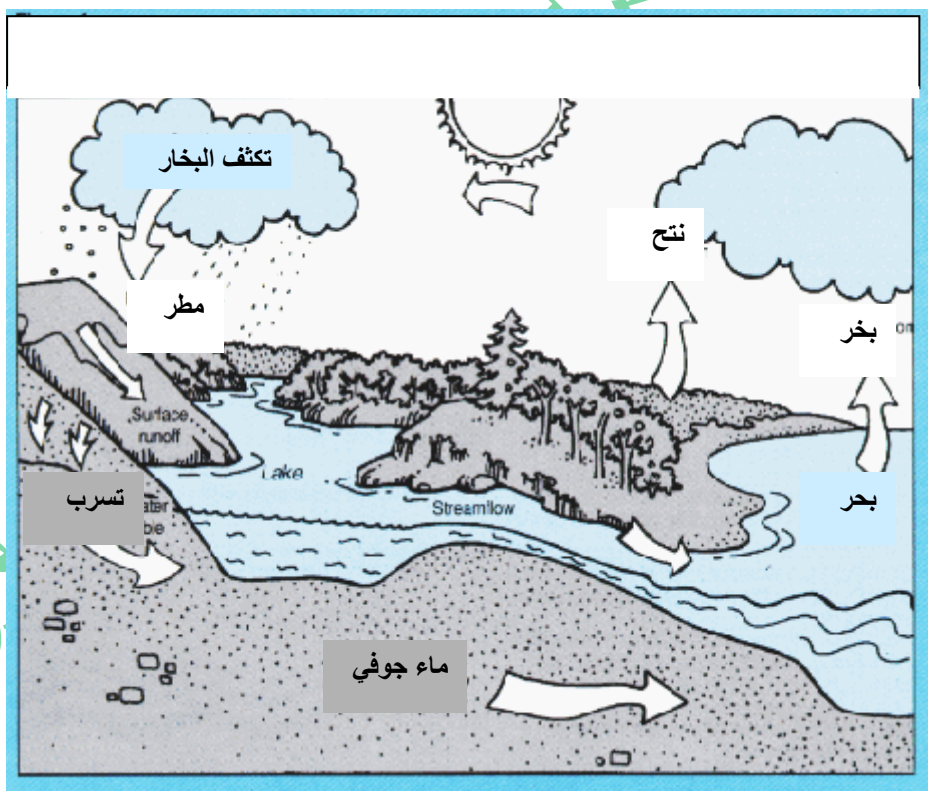
مدرس المقرر

الدكتور زياد الموسى المكسور

مصادر مياه الري

مصادر مياه الري

تشكل الأمطار والثلوج المصدر الرئيس للمياه الموجودة في الطبيعة، يتدفق قسم من الأمطار فوق سطح الأرض مكوناً المياه السطحية (الأنهار والبحيرات)، أو قسم منه ينفذ إلى أعماق التربة فيغذي المياه الجوفية. وعملية تكون الأمطار والثلوج وتوزيعها على الكرة الأرضية تدعى الدورة الهيدرولوجية أو الدورة المائية في الطبيعة (شكل رقم ١).

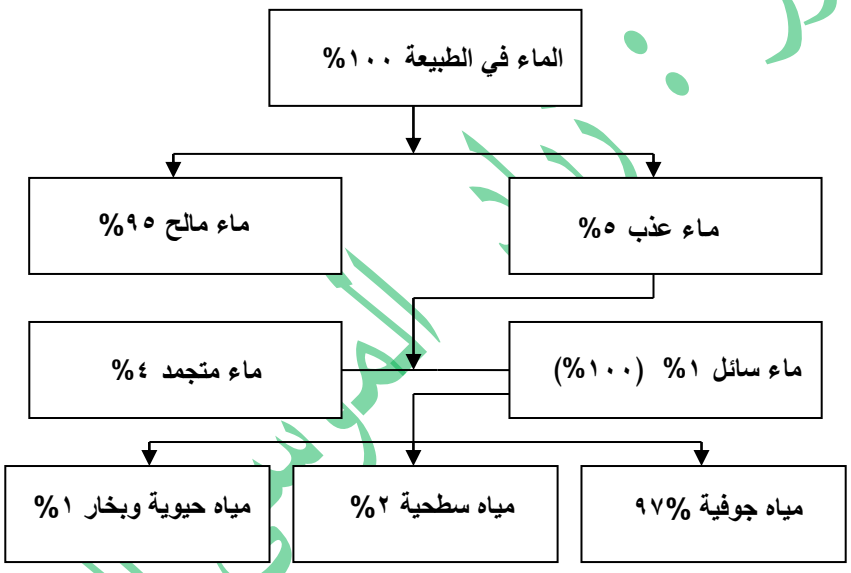


شكل رقم ١: مخطط للدورة المائية في الطبيعة

إن أغلب المياه المتوفرة في الطبيعة مالحة، والماء العذب نسبته قليلة (شكل ٢)، وبشكل عام تم تقسيم المصادر المائية في الطبيعة إلى مياه تقليدية ومياه غير تقليدية.

١,٧,١ مصادر المياه التقليدية

١. الأمطار
٢. المياه السطحية (البحيرات العذبة، الأنهار، الينابيع)
٣. المياه الجوفية



شكل رقم (٢): رسم توضيحي يبين نسب المياه المتنوعة قي الطبيعة

ينبغي أن يؤخذ بالاعتبار عند تصميم نظم الري مصادر مياه الري الرئيسة، لأنها تكون المصدر المعول عليه في إمداد المشروع بالاحتياجات المائية الكافية لنمو المحاصيل.

١,٧,١,١ الأمطار

يجب أن تتوفر في الأمطار بعض الصفات كي تكسبها أهمية مميزة كمصدر من مصادر مياه الري لإمداد التربة بالمياه الضرورية لنمو النباتات، ومن أهم هذه الصفات ما يلي:

١- يجب أن تكون كمية الأمطار كافية للتعويض عن الرطوبة المستنفذة من منطقة جذور النباتات.
٢- تقارب فترات سقوط الأمطار وانتظامها
٣- يجب أن تكون شدة الأمطار الساقطة قليلة كي تتمكن التربة من امتصاصها

فعند التخطيط لمشاريع الري يجب الأخذ بالاعتبار:
١. معدل الأمطار الساقطة خلال الشهر والسنة لفترات طويلة.
٢. ملاحظة التفاوت الكبير في كميات الأمطار الساقطة خلال أشهر السنة أو الشهر الواحد أو التفاوت بين السنوات المتعاقبة.
٣. معرفة كافة المعلومات المتعلقة بكمية الأمطار والثلوج الساقطة، ومواعيد سقوطها، وما توفره من مياه لغرض الزراعة.
٤. المعرفة التامة بحال الماء الجوي (الندى، والضباب، والغيوم، والرطوبة الجوية). يكمن دور هذه العناصر في كونها تساعد على خفض احتياجات النباتات للماء، فهي تساهم في خفض معدلات البخر- نتح.

١,٧,١,٢ المياه السطحية

تتكون المياه السطحية في الطبيعة من المياه الناتجة عن الأمطار وإذابة الثلوج التي لا تستغل مباشرة في مواقعها. والمياه السطحية تشكل المصدر الرئيس لتجهيز مياه الري في معظم الأقطار العربية عدا شبه الجزيرة العربية وليبيا.

تتكون المياه السطحية في نتيجة لسقوط الأمطار على هيئة سيول تنحدر باتجاه الأودية، بشكل عام هي غير منتظمة الحدوث بسبب قلة الأمطار، ولكنها أحيانا تستمر في بعض المناطق إلى عدة أشهر خلال السنة، ولقد أقامت الدولة أكثر من ١٧٠ سد بمختلف الأنواع والأحجام في مناطق مختلفة لحجز مياه السيول بهدف:

١. استغلال هذه المياه لأغراض التوسع الزراعي
٢. تأمين مياه الشرب لبعض المناطق

٣. المساهمة في تغذية المياه الجوفية لتأمين مصادر مياه الري

المياه الجوفية والماء الأرضي

تعتبر المياه الجوفية من المصادر المائية المهمة لأغراض الري، خصوصًا إذا كانت ذات نوعية جيدة. وتتكون من ماء المطر والمياه السطحية الراشحة في طبقات الأرض، حيث تتجمع فوق طبقة عميقة صماء غير نفاذة.

تتغير خواص المياه الجوفية من موقع لأخر، وهذا يعتمد على خواص جميع العوامل التي رافقت هذه المياه من بداية سقوطها كأمطار ثم سريانها خلال طبقات التربة المختلفة التكوين وحتى رفعها للاستعمال، وأهم هذه العوامل: الأملاح والمعادن التي توجد في مكونات التربة التي يذوب منها جزء في المياه الجوفية التي تمر بهذه التربة.

أن المساحة الإجمالية في الوطن العربي المروية بواسطة المياه الجوفية تقدر بحدود ٣,٥ مليون هكتار، منها حوالي ٨٣٪ في شبه الجزيرة العربية.

مصادر المياه غير التقليدية

المصادر الأخرى التي تشكل المصادر الثانوية الحديثة لمياه الري وتتباين في نسب مساهمتها وكيفية استغلالها في الري تشتمل على ما يلي:

١. مياه الصرف الصحي المعالجة
٢. تحلية المياه المالحة
٣. المطر الصناعي

.

الدكتور زياد الموسى الكسور

المصادر المائية في سوريه

1-١- المصادر المائية في سوريه

نبدأ أولاً بالتعرف على المصادر المائية السورية و التي تقسم إلى أربعة أنواع مختلفة كما يلي :

(مياه الأمطار، مياه الينابيع ، مياه الأنهار ، المياه الجوفية) و سنتناول كلاً منها بإيجاز فيما يلي .

1-١-١ مياه الأمطار :

تتصف الأمطار في سورية بعدم الثبات حيث تختلف و تتفاوت كمياتها الهاطلة بحدود كبيرة من منطقة لأخرى بفعل التفاضلات المورفولوجية (أكثر من ١٠٠٠مم في الشريط الساحلي إلى حوالي ١٠٠مم في البادية السورية) كما تختلف تلك الكميات في نفس المنطقة من سنة لأخرى.

عموماً تتناقص الأمطار من الغرب للشرق و من الشمال للجنوب كما يزداد الجفاف في تلك الإتجاهات يتراوح مجموع ما يهطل في سورية من أمطار سنوياً مابين (٣٥-٥٥) مليار م^3 سنوياً تبعاً لكون السنة جافة أم مطيرة كما يقدر متوسط الهطول المطري السنوي بحدود (٤٨,٥ مليار م^3). ويمكن القول إن ثلثي الهاطل المطري يضيع بالتبخر. حيث قدر عامل الجريان السطحي بحوالي (٩%) يذهب منه إلى البحر (١,٥مليار م^3) و بهذا يكون الرصيد المطري القابل للاستخدام حوالي (١٢ مليار م^3). عدد السدود ١٧٠ سداً و بطاقة تخزينية (٢٠ مليار م^3). مما تقدم يتبين لنا بأن العائد من موارد الأمطار في سورية محدود عموماً حيث إن معظمها يتعرض للتبخر و الضياع في البحر. لذلك يجب رفع العائد من هذا المورد المائي من خلال الإدارة السليمة لتلك الموارد .

الدكتور : زياد الموسى المكسور

1-١-٢ مياه الينابيع :

تشكل الينابيع أحد المكونات الهامة في موارد سورية المائية و هو نابع من كونها أحد مظاهر الصرف الطبيعي للمياه الجوفية حيث تنتقل مياه الأمطار المتسربة إلى باطن الأرض نحو الأعماق.

تختلف غزارة الينبوع تبعاً لطبيعة الصخور المكونة للطبقة الجيولوجية من جهة و لكمية مياه الأمطار التي تهطل من جهة ثانية حيث تتوزع مئات الينابيع على مختلف مناطق سورية و أهمها في الجدول التالي :

الجدول (١ -١) أهم الينابيع في سوريا :

م	اسم النبع	مقنن النبع	ملوحة المياه	م	اسم النبع	مقنن النبع	ملوحة المياه
١	بردى	٣٥٠٠ ل/ثا	٣٦٣جزء بالمليون	١٢	تل منين	٤٠٠ ل/ثا	٣٦٧ جزء بالمليون
٢	بانياس/ جبل الشيخ	١٧٠٠ ل/ثا	=	١٣	قرنية/ يبرود	١٥٠ ل/ثا	=
٣	البارد	١٣٠٠ ل/ثا	=	١٤	حيلان	٢٥٠ ل/ثا	=
٤	عين الناعور	٦٥٠ ل/ثا	=	١٥	عرى/ الروج	٢٥٠٠ل/ثا	=
٥	السن	١٠٥٠٠ل/ثا	=	١٦	العروس/ نهر البليخ	٦٠٠٠ ل/ثا	=
٦	الفيجة	٧٥٠٠ ل/ثا	٤٢٨جزء بالمليون	١٧	ينابيع رأس العين/ نهر الخابور	٤٠٠٠٠ ل/ثا	=

٧	التنور	١٢٠٠ ل/ثا	=	١٨	أم الدنانير/ الشيخ مسكين	٤٠٠ ل/ثا	٢٤٠ جزء بالمليون
٨	الساخنة	٤٥٠ ل/ثا	=	١٩	مزيريب / درعا	١٥٠٠ ل/ثا	=
٩	بانياس/مدينة بانياس	١٥٠٠ ل/ثا	=	٢٠	ينابيع غرب درعا	٩٠٠ ل/ثا	=
١٠	مجموع ينابيع الغاب	٩٠٠٠ ل/ثا	=	٢١	ينابيع سهل الحولة	١٥٠٠ ل/ثا	=
١١	مجموع ينابيع الحمة	٨٠٠ ل/ثا	=	٢٢	ينابيع الهول+ تل تبان + الخاتونية / الحسكة و حوض الفرات	١٦٥٠ ل/ثا	٢٦٢٦ جزء بالمليون

و من الجدير بالذكر أن الينابيع ذات التصرف المائي الكبير تشكل مجاري مائية سطحية دائمة الجريان يطلق عليها أنهار و أهمها (نبع بردى = نهر بردى ، نبع العروس = نهر البليخ ، نبع رأس العين = نهر الخابور). أي أن مياه الينابيع هذه تشكل مصدر التغذية الرئيسي لبعض الأنهار مما يستوجب إدخالها في حساب الموارد المائية السطحية

1-١-٣ مياه الأنهار :

تشكل مياه الأنهار الجزء الرئيسي من الموارد المائية السطحية في سورية حيث توجد شبكة هيدروغرافية كثيفة نسبياً أذا ما أخذ بعين الاعتبار أن أكثر من ثلاثة أرباع مناطق سورية تعتبر مناطق جافة ، تتألف هذه الشبكة من العديد من الأنهار الدائمة و المؤقتة الجريان و تتركز في المنطقتين الغربية و الشمالية الشرقية من سورية . تتميز الأنهار الدائمة الرئيسية بسورية بكونها مشتركة مع دول الجوار مما يجعل جريانها غير ثابت و تتأثر بحجوم الاستثمارات القائمة على تلك الأنهار خارج الحدود بالإضافة إلى تأثرها بالعوامل الطبيعية السائدة في تلك الدول

الدكتور زياد الموسى المكسور

. كما تنحصر معظم الأنهار مؤقتة الجريان في المنطقة الساحلية و تتميز بكونها أنهاراً جبلية قصيرة سريعة الجريان و قريبة من البحر مما يعرض جزءاً كبيراً من مياهها للضياع ، إن التقديرات الإجمالية لحجوم مياه الأنهار (ماعدا حجم مياه نهري دجلة و الفرات) تتراوح بين (٤,١ و ٦,٤٥ مليار م^{3}). إن الوارد المائي السنوي لنهر الفرات حسب البرتوكول القائم بين سورية و تركية و العراق هو (٥٠٠ م^{3} / ثا) عند الحدود السورية التركية في مدينة جرابلس وهي حصة سورية و العراق حسب الاتفاقية المبرمة بين الدولتين العربيتين عام ١٩٩٠/٤/١٦ م (لسورية ٤٢% و العراق ٥٨%) و بالتالي نصيب سورية من مياه الفرات هو(٢١٠م^{3}/ثا أي ما يعادل ٦,٦٢٣ مليار م^{3} / السنة) و لكن يتذبذب التدفق القادم من تركيا لنهر الفرات من (٥٠٠ إلى ٨٣٠ م^{3} / ثا) حسب أشهر السنة و المتوسط حسب معلومات المؤسسة العامة لسد الفرات هي (٧٥٠ م^{3}/ ثا) .

الجدول (١ – ٢) أهم الأنهار التي تنبع من سوريا والتي تجري فيها ومتوسطات التدفق والإيراد السنوي للأنهار :

الرقم	اسم النهر	الطول الإجمالي	الطول ضمن سورية / كم	متوسط التدفق م^{3}/ثا	متوسط الوارد المائي السنوي مليون م٣
١	الفرات	٢٧٨٠	٦٨٠	١٠٠٠	٣١٥٣٦
٢	الخابور	٤٩٢	٤٩٢	٤٥	١٥٠٠
٣	الجرجب	٧٨	٢٦		
٤	الزركان	١٢٥	٤٥		
٥	الجغجغ	١٢٤	١٠٠		
٦	البليخ	٢٠٢	١٣٥	٤	١٥٠
٧	الساجور	١٠٢	٤٨	٣،٨	١٢٠
٨	العاصي	٤٨٧	٣٤٣	٣٦،٥	٢٤٠٠
٩	أبو قبيس	٦	٦		
١٠	البارد	٥,٥	٥,٥		
١١	الابيض	٢٠	٢٠		
١٢	عفرين	١٤٩	٨٥	٨,٨	٢٨٠
١٣	قويق	١٢٦	١١٠	٣	٩٥
١٤	الكبير الشمالي	٨٠	٥٦	١٠,٣	٣٢٥
١٥	السن	٦	٦	١١	٣٥٠
١٦	بانياس الساحل	١	١	٢,١	٨٠
١٧	الكبير الجنوبي	٥٦	٥٠	١٠,٢	٣٢٠

الدكتور زياد الموسى المكسور

١٨	بردى	٧٩	٧٩	١١,١	٣٥٠
١٩	الأعوج	٩١	٩١	٣,٢	١٠٠
٢٠	اليرموك	٤٧	٤٧	٧	٢٥٠

1-١-٤ المياه الجوفية :

و هي مياه متجمعة في باطن الأرض مصدرها مياه الأمطار أو الأنهار التي تتغلغل في جوف الأرض تحت تأثير الجاذبية الأرضية حتى تصل إلى طبقة صماء فتتجمع فوقها و تكون خزاناً مائياً أرضياً يعرف سطحه العلوي باسم مستوى الماء الأرضي و كلما كانت كمية المياه المتسربة كبيرة زادت كمية المياه الجوفية و زاد ارتفاع مستوى الماء الأرضي . و تختلف أشكال تجمع المياه الجوفية في باطن الأرض تبعاً لشكل الطبقة الصماء التي يتجمع فوقها .

للمياه الجوفية أهمية كبيرة في المناطق الجافة و الشبه جافة إذ إنها المصدر الوحيد سواء للشرب أو الري و لذلك فإنه للاستفادة من الأحواض المائية بشكل دائم لابد من تحديد معدل ما يمكن استثماره من مياه الحوض سنوياً بشكل منظم و بإشراف عال و ذلك منعاً لاستنفاذ هذه الثروة المائية و بالتالي جفاف الحوض و الوقوع في كوارث اقتصادية و اجتماعية نتيجة جفاف المياه المستخدمة في أغراض الشرب أو الري المعتمدة على مياه هذا الحوض. و للحفاظ على الثروة المائية في كل حوض لابد من تحقيق معادلة التوازن الهيدرولوجية (معادلة التوازن المائي) بحيث يحدث التساوي بين المياه الداخلة إلى الحوض و المياه الخارجة منه .

قدرت المياه الجوفية بـ (٧,٩٣٨) مليارمتر مكعب

الجدول (١ – ٣) أهم الأحواض المائية في الجمهورية العربية السورية :

م	الحوض المائي	عدد السدود المنشأة فيه	الخزن المائي الإجمالي
١	حوض بردى والأعوج	٦	٨,٢٨٢
٢	حوض اليرموك	٤١	٢٠٦,٢
٣	حوض العاصي	٤٢	٩٤٧,٧٢
٤	حوض البادية	٣٧	٦٩,٥٩
٥	حوض الساحل	١٩	٥٥٢,٩٢
٦	حوض الفرات وحلب	٣	١٦١٣٦
٧	حوض دجلة والخابور	١٢	١٠٤٥,٣٤
/	إجمالي الخزن المائي للأحواض والسدود	١٦٠	١٨٩٦٦,٠٥٢

و مما نستخلصه من الجدول السابق المتضمن الأحواض المائية في سورية هو أن إجمالي الخزن المائي في سورية (١٨,٩٦٦ مليار م^{٣}) و إجمالي السدود المنشأة على هذه الأحواض (١٧٠) مائة وسبعون سداً .