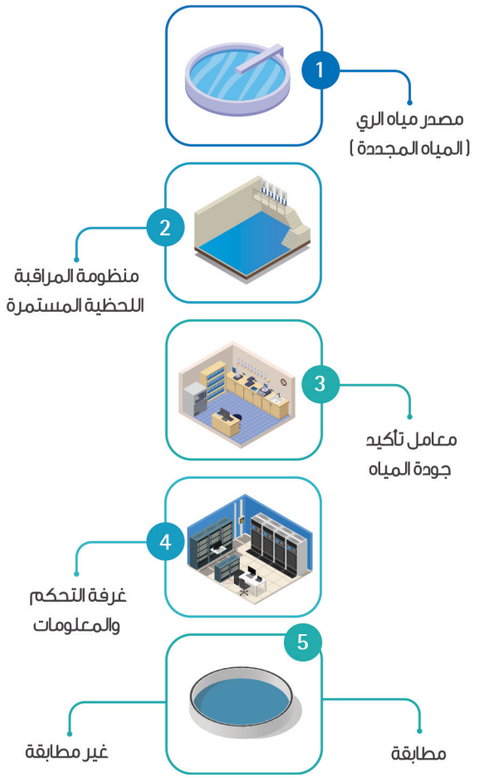
## مراقبة جودة المياه المعالجة

سعت المؤسسة العامة للري منذ عدة سنوات على تطوير امكاناتها الفنية في مجال مراقبة جودة المياه المعالجة وذلك بهدف الوصول إلى استخدام آمن لهذه المياه في أغراض الري، فقد تم استكمال تطوير نظام مراقبة جودة المياه المعالجة وربط أجهزة مراقبة جودة المياه اللحظية بمنظومة إدارة المعلومات وكذلك تدريب العناصر الوطنية على استخدام المنظومة الامر الذي يسمح بالتدخل الفوري لإيقاف ضخ المياه المعالجة في حالة عدم مطابقتها للمعايير المعتمدة في نظام إعادة استخدام المياه المعالجة للأغراض الزراعية.






## دليل استخدام المياه المجدده في الزراعة

| درجة المعالجة | المحاصيل التي يمكن ريها | أنظمة الري الممكن استخدامها |
|---|---|---|
| الدرجة الثانية (المعالجة الثنائية) | مقيد (ري جميع أنواع المحاصيل باستثناء الخضراوات، والمحاصيل الدرنية، والنباتات التي تلامس ثمرتها المياه المعالجة، سواء كانت تؤكل طازجة أو مطبوخة) | ▪ أشجار الفاكهة (الري بالتنقيط، الري بالفوارات، الري تحت السطحي مع إيقاف الري قبل أسبوع من جني الثمار وعدم جمع الثمار التي تقع على الأرض).<br>▪ الأعلاف والمحاصيل الحقلية (أنظمة الري التى لا تلامس الاوراق او الثمار بشكل مباشر مع مراعاة إيقاف الري قبل الحصاد بأسبوع وعدم الرعي المباشر في الحقول).<br>▪ المزروعات البلدية/الحدائق (الري بالتنقيط، الري بالفوارات، الري تحت السطحي). |
| الدرجة الثالثة (المعالجة الثلاثية) | غير مقيد (ري جميع أنواع المحاصيل بشرط مطابقة المعايير القياسية الخاصة بمياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثيا) | يمكن استخدام كافة طرق الري |



المؤسسة العامة للري
Saudi Irrigation Organization
المملكة العربية السعودية

# المياه المجددة

www.sio.gov.sa | 8003060999 | @siogov

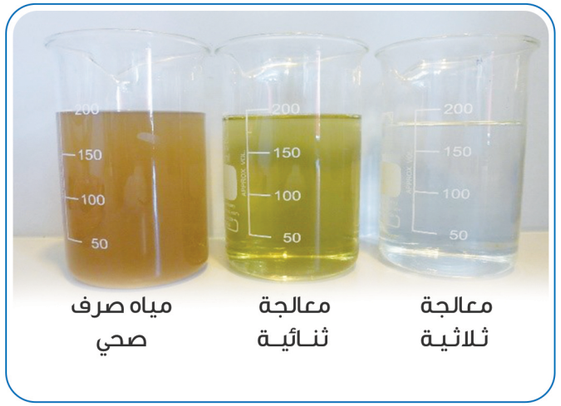
# المياه المجددة

هي المسمى الحديث لمياه الصرف الصحي التي يتم معالجتها في محطات المعالجة بطريقة سليمة وطبقا للمعايير القياسية لنوعية مياه الصرف الصحي المعالجة وحسب الغرض من استخدامها.

# أهمية المياه المجددة

تعتبر المياه أحد أهم محاور التطور الاقتصادي والاجتماعي، حيث انها أساسية لتلبية الاحتياجات البشرية، وإدارة البيئة، وضمان استدامة التطور الاقتصادي. إلا أن المملكة تواجه تحديات كبيرة نظراً للاستخدام غير المستدام لموارد المياه، فضلاً عن محدودية مخزون المياه الجوفية غير المتجددة، التي تشهد استنزافاً متسارعاً. وتشهد متطلبات المياه في المملكة (24.8 مليار م$^3$ لسنة 2015) زيادة سنوية ثابتة بنسبة 7%، يمثل قطاع الزراعة فيها المستهلك الأكبر للمياه في المملكة بنسبة 84% من إجمالي الطلب على المياه. ومن هنا كان لزاما لاتخاذ جميع السبل الممكنة لترشيد استهلاك المياه والتي منها إعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها وحسب الغرض من استخدامها.

# المراحل الرئيسية لمعالجة مياه الصرف الصحي






# أولا: المعالجة الأولية (Primary Treatment)

تتم إزالة المواد الصلبة من مياه الصرف الصحي من خلال عدة عمليات تبدأ باستخدام شبك من المعدن (مصافي) لحجز المواد الصلبة الكبيرة ومن ثم تمر المياه على احواض الترسيب الأولية ليترسب في قاعها ما تبقى من الحمل العضوي على هيئة حمأة بينما تصعد المواد العائمة والشحوم والزيوت إلى السطح ليتم كشطها من خلال الكاشطات.

# ثانياً: المعالجة الثنائية (Secondary Treatment)

توضع المياه بعد المعالجة الاولى في خزانات مستطيلة كبيرة الحجم، وتكون على شكل ممرات تسمى ممرات التهوية، وفيها يضخ الهواء لتحفيز الكائنات الحية الدقيقة والتي تتواجد بشكل طبيعي في الأنهار وغيرها من المسطحات المائية، تعمل هذه الكائنات على هضم المواد والجزيئات الصغيرة جدًا والتي لم يتمكن من ترسيبها في المرحلة السابقة. وبمجرد أن تمتلئ هذه الكائنات يثقل وزنها وتترسب في القاع لتترك مياه أكثر نقاءً خلفها. بعد ذلك، تمر المياه المعالجة ثنائياً بمرحلة التعقيم من خلال عملية الكلورة.

# ثالثاً: المعالجة الثلاثية (Tertiary Treatment)

فيها يمر الماء المعالج ثانويا عبر طبقات من الفحم الناعم والرمل والحصى والتي تعمل على حجز الجزيئات المجهرية بعملية تعرف بالترشيح بعد ذلك تمر المياه المعالجة ثلاثياً في مرحلتها الأخيرة من التعقيم عن طريق عمليات مختلفة.

# استخدامات المياه المجدده

## 1 الزراعية

مثل ري المحاصيل الزراعية، المراعي، الحدائق العامة، الغابات والمرافق الرياضية.

## 2 الصناعية

مثل التبريد وصنع الخرسانة.

## 3 البيئية

مثل صرفها في الاودية والانهار، إعادة تغذية المياه الجوفية وتربية الاحياء المائية.

## 4 لأغراض الشرب

سواء بشكل غير مباشر مثل تغذية البحيرات والمياه الجوفية او يكون بشكل مباشر من خلال اشتراطات صحية شديده ودرجة عالية من المعالجة (الدرجة الرابعة)، فعلى سبيل المثال تعتمد سنغافورة بنسبة 40% من الطلب على المياه باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج ويستخدم جزء منها لأغراض الشرب (WHO, 2017 ;EPA, 2012).

# أهمية استخدام المياه المجدده في الزراعة

1. االمحافظة على البيئة واستدامتها.
2. توفير حصة المياه العذبة لأغراض الشرب.
3. مصدر مائي مستدام.
4. تحتوي على تراكيز جيده ومتفاوتة من العناصر المغذية والضرورية لنمو وانتاج النبات (المواد العضوية والمغذيات مثل النيتروجين والفوسفور ) وبالتالي خفض التكاليف الإنتاجية للزراعة.
5. يمكن ان تؤدي الى تحسين بعض خواص التربة لاحتوائها على المواد العضوية التي تعمل على زيادة خصوبة التربة وتحسن بناؤها مع التأكيد على أهمية وجود صرف زراعي فعال ومناسب حتى تتم عمليات غسيل التربة لإزالة الاملاح التي قد تتراكم مع الوقت.
6. تحسن نظام التهوية في التربة نتيجة تشكل الغرويات وتحبب التربة مما يزيد من مساميتها.
7. تحسن من نوعية وإنتاجية المحاصيل.