تقنية التناضح العكسي

أ.د. إبراهيم صالح المعناز

تعتمد تقنية تحلية المياه بالتناضح العكسي (Reverse Osmosis) على فصل الأملاح عن المياه دون إحداث أي تغير في حالتها الطبيعية (الفيزيائية) ، حيث تفصل الأملاح باستخدام أغشية شبة منفذة تسمح - من خلالها - بمرور جزيئات الماء صغيرة الحجم ، ولاتسمح بمرور جزيئات الأملاح كبيرة الحجم نسبياً .

يشيع استخدام تقنية التناضح العكسي في تحلية المياه الجوفية ومياه البحر ، وتلاقي هذه العملية إقبالاً عالمياً متزايداً - في الفترة الأخيره - نظراً لسهولة تشغيلها وانخفاض تكاليفها إضافة إلى التقدم المستمر في إنتاج أغشية التناضح العكسي الفعّالة . وقد بلغت نسبة محطات تحلية المياه العاملة بهذه التقنية نحو ٣٠٪ من إجمالي عدد محطات تحلية المياه في العالم .

كانت البدايات المعملية الأولى لتحلية المياه بالتناضح العكسي عام ١٩٥٣م ، تلى ذلك تطوير أغشية خلات السيليلوز (Celluse Acetates) في جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس عام ١٩٦٠م ، وشهد عام ١٩٦٥م ظهور وحدات تنقية المياه بالتناضح العكسي بشكل تجاري في الأسواق ، وقد مرت صناعة تحلية وتنقية المياه بهذه الطريقة بقفزة كبيرة بعد توفر وحدات التناضح العكسي ذات الألياف الدقيقة المجوفة والوحدات ذات اللف الحلزوني بشكل تجاري عام ١٩٧٦م .

آلية التناضح العكسي

يمكن توضيح آلية التناضح العكسي فيما يلي :

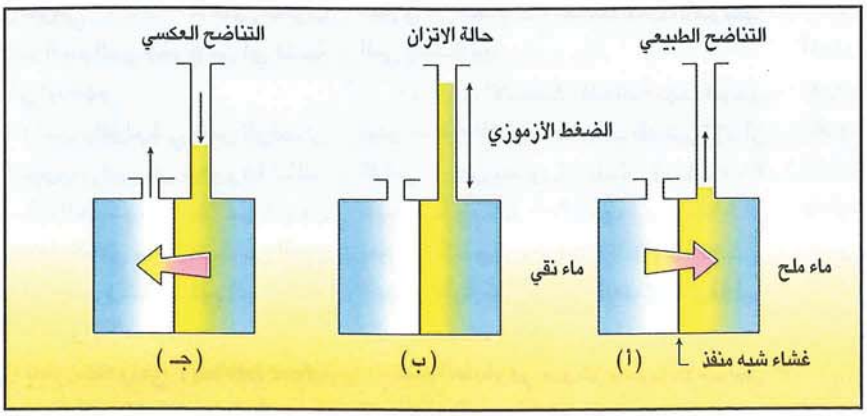
عند وضع ماء يحتوى على تركيز ملحي مخفف ، وآخر يحتوى على تركيز ملحي مرتفع في إناء يفصل بينهما غشاء شبه منفذ ، شكل (١) ، فإن الماء ينتقل من خلال ذلك الغشاء تاركاً الأملاح خلفه .

يشكل اختلاف تركيز المياه في المحلولين قوة دافعة تعمل على انتقال الماء من الجزء عالى التركيز بالمياه (ماء نقي) إلى الجزء قليل التركيز بها (ماء مالح) . وقد لفتت هذه الظاهرة انتباه الكيميائي الفرنسي **أب نوليت (Abbe Nollet)** ، عام ١٧٤٨م ، الذي لاحظ استمرار انتقال المياه خلال الغشاء شبه المنفذ حتى الوصول إلى حالة الاتزان الطبيعية التي تقضي بتساوي التركيز على جانبي الغشاء ، وطبقاً لذلك فإن الماء ينتقل من المحلول ذي التركيز المنخفض من الأملاح (عالى تركيز المياه) إلى المحلول المواجه له ذي التركيز المرتفع من الأملاح وذلك لتخفيفه مع ارتفاع عامود المياه في جهة المحلول شديد الملوحة . وعند توقف سريان المياه خلال الغشاء والوصول إلى حالة الاتزان ، يُعبِّر إرتفاع عامود المياه ، شكل (١-ب) عن الضغط التناضحي أو الأزموزي (Osmatic Pressure) الذي يعرف بأنه القوة الدافعة لإنتقال الماء وتحركه خلال الغشاء .

أفادت البحوث العلمية في هذا المجال أن أقل ضغط يلزم استخدامه للبدء في ترشيح مياه البحر القياسية - خلال أغشية التناضح العكسي - هو ٢٤ر٨ ضغط جوي (٣٦٥ رطل / بوصة المربعة) ، ويعتمد ذلك على تركيز الأملاح الموجودة في المياه المعالجة ، وعلى درجة حرارتها ، ويبين الجدول (١) ، كمية الأملاح والضغط التناضحي لعينات مختلفة من المياه الجوفية

نوع المياه	كمية الأملاح (ملجم/لتر)	الضغط التناضحي		
		ضغط جوي	رطل/بوصه٢	كجم/سم٢
مياه جوفيه (١)	١٥٠٠	٠,٩٩	١٤,٥	١,٠٢
مياه جوفيه (٢)	٥٠٠٠	٢,٩٦	٤٣,٥	٣,٠٦
مياه جوفيه (٣)	١٢٠٠٠	٦,٩١	١٠١,٥	٧,١٤
مياه بحر (١)	٣٥٠٠٠	٢٢,٧٠	٣٣٣,٥	٢٣,٤٥
مياه بحر (٢)	٥٠٠٠٠	٣٦,٥٠	٥٣٦,٥	٣٧,٧٢

جدول (١) الضغط التناضحي لعينات من المياه الجوفية ومياه البحر



شكل (١) آلية تقنية التناضح العكسي .

ومياه البحر ، وتعطي المعادلة الموضحه أدناه قيمة تقريبية للضغط التناضحي(π) بالرطل على البوصة المربعة بدلالة كل من تركيز الاملاح (C) بالملجم /لتر ، ودرجة الحرارة (t) معبراً عنها بالدرجة المئوية .

$$\pi = \frac{0.0385C(t + 275)}{1000 - \frac{C}{1000}}$$

وعند تكرار العملية السابقة بنفس المحلولين السابقين ، شكل (١) مع جعل ضغط المحلول المركز (شديد الملوحة) مساوياً للضغط التناضحي (الأزموزي) الذي تم حسابه في الجزء السابق من التجربة ، فإن جزيئات الماء في هذه الحالة لن تتحرك بسبب تساوي القوتين المؤثرتين على ناحيتي الغشاء ، إذ أن فارق تركيز الماء سيعمل على دفع جزيئات الماء إلى ناحية المحلول المركَّز بضغط يساوي الضغط الأزموزي ، في حين أن الضغط الموجود على المحلول المركَّز والمساوي للضغط التناضحي (الأزموزي) سيوقف تحرك جزيئات الماء وذلك لتساوي الضغطين على جانبي الغشاء .

ومع زيادة الضغط التناضحي على المحلول الملحي المركز تنشأ قوة دافعة تؤدي إلى إنتقال الماء منه إلى المحلول ذي التركيز المخفف ، شكل (١ـ ج) ،مع ارتفاع معدل إنتقال الماء بزيادة الضغط ، وبالتالي تنتقل جزيئات ا لماء من المحلول الملحي المركز إلى المحلول المخفف ، وهذا عكس مايحدث طبيعياً أو تلقائياً عند وجود هذين المحلولين على جانبي الغشاء ، ولذا يسمى التناضح في هذه الحالة بالتناضح العكسي.

وهناك عدة عوامل تؤثر في عملية فصل الماء عن الأملاح بالتناضح العكسي ، وعلى كمية المياه المنتجة بهذه التقنية . ويمكن توضيح هذه العوامل وفقاً للمعادلة التالية :

$$Fw = Kw (\Delta P - \Delta \pi) A/X$$

حيث

(F_W) : معدل إنتاج المياه ،.

(K_W) : عامل نفاذية الغشاء المستخدم للماء ،

(ΔP) : الزيادة في ضغط الماء المالح.

($\Delta \pi$) : مقدار الضغط الأزموزي للمياه المالحة .

(A) : مساحة الغشاء المستخدم .

(X) : سمك الغشاء المستخدم .

ويمكن حساب معدل خروج الأملاح خلال الغشاء وفق المعادلة التالية :

$$F_S = K_S (C_f - C_p)$$

حيث

(F_S) : معدل تسرب الأملاح .

(K_S) : عامل نفاذية الأملاح خلال الغشاء المستخدم .

(Cp) : تركيز الأملاح في المياه المنتجة المحلاة .

(C_f) :تركيز الأملاح في المياه المالحة الداخلة .

يمثل حاصل قسمة كمية المياه المنتجة (Fw) على كمية المياه المالحة الداخلة لعملية التناضح العكسي نسبة التحويل أو الاسترجاع ، وهي عادة تتراوح بين ٤٥٪ الى ٨٥٪ أو أكثر قليلاً . وكذلك تمثل قسمة تركيز الأملاح(F_S) في المياه المنتجة على تركيز الأملاح في المياه المالحة الداخله لعملية التناضح العكسي نسبة مرور الأملاح . ولهذين العاملين (نسبة التحويل ، ونسبة مرور الأملاح) أهمية كبرى في متابعة تشغيل وحدات التناضح العكسي ، ويجب الحرص على ثبات نسبة التحويل عند قيم عالية ، والتأكد من عدم تجاوز نسبة مرور الأملاح لحدود قليلة معينة ، وفيما عدا ذلك يجب إيقاف أجزاء من وحدات التناضح العكسي لتنظيف الأغشية أو استبدالها.

محطات التناضح العكسي

تتكون محطات تحلية المياه بالتناضح العكسي من ثلاثة أجزاء رئيسة هي وحدات المعالجة الأولية ، ووحدات التناضح العكسي ، ووحدات المعالجة النهائية ، ويمكن توضيحهم على النحو التالي :

● وحدات المعالجة الأولية

تعد وحدات المعالجة الأولية جزءً هاماً في محطة التناضح العكسي لأنها تؤثر بشكل كبير على كفاءة وحدات التناضح العكسي ، وذلك لاستحالة إدخال الماء الخام مباشرة إليها حيث قد تتأثر الأغشية المستخدمة فيها بكثير من العوالق والمواد الكيميائية والإحيائية الموجودة بهذه المياه . بل إن كثيراً من الأغشية تتطلب نوعية معينة من المياه قبيل دخولها إلى وحدات التناضح العكسي ، ويتم الحصول على هذه النوعية من خلال وحدات المعالجة الأولية .

يتم في وحدات المعالجة الأولية إزالة المواد العالقة ، وإزالة عسر المياه ، وفصل المواد العضوية ، وبعض المواد غير العضوية ، وإزالة الكائنات الحية مخافة مهاجمتها لأغشية التناضح العكسي . وتحتوى المياه على بعض الملوثات الهوائية الذائبة ، كما أنها تحمل معها المعادن المختلفة كالسيليكا والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد وغيرها إضافة إلى الجسيمات العالقة والبكتيريا .

تهدف عمليات المعالجة الأولية إلي المحافظة على بقاء أغشية التناضح العكسي سليمة لفترة طويلة مع رفع قدرتها وذلك بإزالة المواد العالقة والبكتيريا والمواد سريعة الترسيب والمواد الغروية وغيرها .

وتشتمل وحدات المعالجة الأولية على عمليات تيسير (إزالة العسر) المياه ثم التخثير ثم الترشيح . ويتم إزالة عسر المياه والمواد العالقة والمواد الأخرى المذكورة أعلاه على النحو التالي :

* **إزالة المواد العالقة :** ويتم ذلك بالتخثير والترشيح ، وتهدف عملية التخثير الى تسهيل ترسب وترشيح المواد العالقة صغيرة الحجم باستخدم بعض المواد الكيميائية مثل الشب (كبريتات الألمنيوم) وكلوريد الحديد ، يلي ذلك فصل المواد العالقة في المرشحات المختلفة .

* **إزالة عسر المياه:** وذلك بإضافة الجير ورماد الصودا ، لمنع ترسب أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم التي تتميز بقابليتها الشديدة للترسب على أغشية التناضح العكسي .

* **خفض تركيز المواد غير العضوية ويتم ذلك بعدة وسائل هي :-**

ـ تهوية المياه الخام الداخلة لأكسدة هذه المواد فيسهل ترسيبها .

ـ إضافة مواد مؤكسدة مثل بيرمنجنات البوتاسيوم أو الأوزون أو الكلور .

ـ إضافة مواد مثل فوسفات الصوديوم السداسية لإزالة أملاح الحديد التي يمكنها الترسب على الأغشية متسببة في منع سريان المياه من خلالها .

* **إزالة المواد العضوية :** وتتم باضافة الكربون المنشط ، وبعض البولمرات ، كما يستخدم الكلور لأكسدة المواد العضوية والقضاء على الكائنات الحية ، غير أنه يلزم إزالة الكلور الزائد قبيل دفع المياه لوحدة التناضح العكسي ، نظراً لأن كثيراً من أغشية التناضح العكسي تتأكسد بالكلور

وتقل فاعليتها .

من الجدير بالذكر أن المواد العالقة والأملاح المختلفة لأتزال واحدة تلو الأخرى بعمليات منفصلة بل قد يتم خفض تراكيز أكثر من مادة في عملية واحدة ، فقد تخدم العمليات المذكورة أعلاه في وحدات المعالجة الأولية أكثر من غرض واحد في نفس الوقت .

● وحدات التناضح العكسي

تتميز وحدات التناضح العكسي ـ مقارنة بطرق التحلية الحرارية مثل التقطير الومضي أو التقطير متعدد المراحل ـ بمزايا عديدة من أهمها مايلي :

ـ انخفاض استهلاك الطاقة المستخدمة .

ـ إنعدام مشاكل التآكل وإنخفاض كميات الترسبات.

ـ قصر الوقت اللازم لإنشائها .

ـ سهولة تشغيلها وصيانتها.

ـ قلة تكلفة إنتاج المياه العذبة .

تتكون وحدة التناضح العكسي من مضخة ضغط مرتفع ـ مضخة طرد مركزي أو مضخة إحلال موجب ـ وأغشية وأجهزة تحكم وتوزيع .

يتراوح ضغط المياه الداخلة لأغشية التناضح العكسي بين ١٧ إلى ٣٠ ضغط جوي (٢٥٠ إلى ٤٠٠ رطل على البوصة المربعة) للمياه الجوفية (مياه الآبار) ، وبين ٤٥ إلى ٧٠ ضغط جوي (٨٠٠ إلى ١٠٠٠ رطل على البوصة المربعة) لمياه البحر ، وتستهلك وحدات التناضح العكسي حوالي ٣٫٥ إلى ٤٫٣ كيلووات ساعة لكل طن متري من الماء (١م٣ وزناً من الماء) لمياه الآبار وحوالي ٨٫٥ إلى ١٠٫٢ كيلووات ساعة لكل طن متري من الماء المنتج لمياه البحر .

* **أغشية التناضح العكسي :** وتستخدم للتعامل مع المياه الجوفية ، أو مياه البحار ، ويصنع منها عدة أنواع أهمها مايلي :

ـ أغشية رقائق عديد الأميد أو خلات السيليلوز : وتمتاز الأولى بمقاومتها للبكتيريا ، في حين تمتاز الثانيه بمقاومة عالية للكلور ، ومدى جيد للرقم الهيدوروجيني يتروح بين ٢ إلى ٨ .

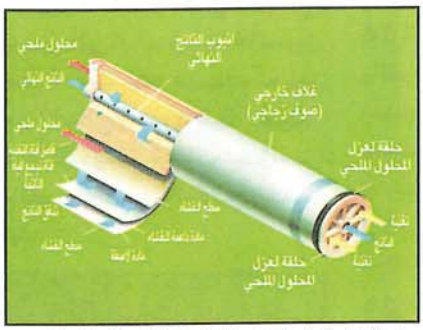
ـ أغشية السيليلوز المعدلة : وتمتاز بقدرة عالية على حجز الأملاح تصل إلى ٩٩٪ ، مع إرتفاع في معدل ترشيح (نفاذية) المياه العذبة يقدر بنحو ٦ إلى ١٢ لتر من الماء العذب في اليوم لكل متر مربع من مساحة الغشاء ولكل ضغط جوي واحد زيادة على ضغط التناضح .

ـ أغشية مركبة : وتمتاز بقدرة كبيرة على مقاومة الكائنات الحية الدقيقة (البكتيريا) ، وتعمل عند مدى واسع من الرقم الهيدروجيني يتراوح عادة فيما بين من ٢ إلى ١٢ .

* **أنظمة أغشية التناضح العكسي :** وتأتي على عدة أشكال أهمها :

ـ أغشية أسطوانية : وهي سهلة التنظيف غير أن أحجامها كبيرة مقارنة بالمساحة السطحية المتاحة لانتقال الماء .

ـ أغشية اللف الحلزوني : وتتكون من طبقتين من الأغشية شبه المنفذة يفصل بينهما طبقة من النايلون أو عديد الإستر ، وتُلف هذه الطبقات الثلاثة حول أنبوب



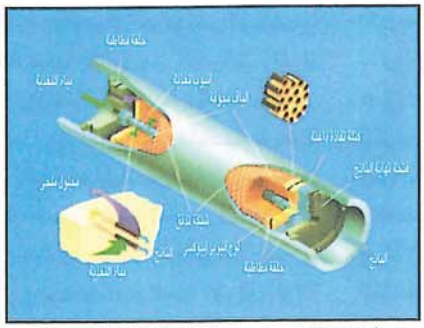
● شكل (٢) نموذج لأغشية اللف الحلزوني .

مسامي لتجميع المياه المنتجة ، ويبين الشكل (٢) نموذجاً للأغشية ذات اللف الحلزوني .

ـ أغشية الألياف الدقيقة المجوفة :

ويصل القطر الخارجي للغشاء المجوف الواحد الى حوالى ٨٥ ميكرون (مايقارب شعرة الرأس) ، بينما يصل قطرها الداخلي إلى حوالي ٤٢ ميكرون ، ويبين الشكل (٣) نموذج لأغشية الألياف الدقيقة المجوفة .

تمتاز الأغشية ذات اللف الحلزوني ، وأغشية الألياف الدقيقة المجوفة ـ مقارنة



● شكل (٣) نموذج للألياف الدقيقة المجوفة .

نوع الغشاء	معدل السريان (متر٣/متر٢/يوم)	المساحة / الحجم (متر٢ /متر٣)
اللف الحلزوني	١,٢-٠,٦	٣٠٠
الألياف الدقيقة المجوفة	٠,٨-٠,١٢	٥٠٠٠

جدول (٢) معدل سريان المياه والمساحة المتاحة لبعض الأغشية

بالأغشية الاسطوانية ـ بصغر حجمها الكلي ، وبنسبة عالية من المساحة السطحية المتاحة لإنتقال الماء ، جدول (٢)، وقد توفرت وحدات التناضح العكسي ذات الألياف الدقيقة المجوفة والوحدات ذات اللف الحلزوني بشكل تجاري منذ عام ١٩٧٦م ، وقد أمكن انتاج وحدات منها يمكنها ترشيح نحو ٢٠ متراً مكعباً من الماء العذب باستخدام ضغط يتراوح بين ٥٠ إلى ٧٠ ضغط جوي .

● وحدات المعالجة النهائية

يتمثل الدور الأساس لوحدات المعالجة النهائية (المعالجة اللاحقة) في تعديل نوعية المياه المنتجة لتلائم الاستعمال المطلوب وذلك من خلال ضبط الرقم الهيدروجيني ، وتطهيرها من الكائنات الحية الدقيقة ، وتعقيمها ، وضبط الأملاح وذلك كمايلي :

* **تعديل الرقم الهيدروجيني :** حيث تتراوح قيمته بين ٥ إلى ٦٫٥ في المياه الناتجة من وحدة التناضح العكسي ، وهي قيمة غير مناسبة لكثير من الاستعمالات المطلوبة ، ولذا يتم تعديلها لتتراوح بين ٦٫٥ إلى ٨٫٥ لمياه الشرب ، وأقل من ٥ لمياه الري ، وأكثر من ٨ لمياه الاستعمالات الصناعية .

* **التطهير والتعقيم :** ويتم بإضافة الكلور أو الأوزون لمنع تكاثر الكائنات الحية من بكتيريا أو فيروسات .

* **ضبط الأملاح :** ويتم من خلال تعديل التركيز الكلي للأملاح المذابة في حدود ٥٠٠ جزء في المليون حتى يكون الماء ملائماً للشرب .

التناضح العكسي في المملكة

بدأ استعمال وحدات التناضح العكسي في المملكة العربية السعودية منذ سنوات عديدة على شكل وحدات صغيرة ـ ذات

سعة ٥٠٠ مترمكعب في اليوم ـ تقوم بتحلية المياه في بعض المجمعات السكنية أو الفنادق أو المستشفيات ، إضافة إلى وجود وحدات صغيرة جداً للاستعمال المنزلي .

وفي أوائل عام ١٩٨٠م دخلت تقنية التناضح العكسي مرحلة التطبيق المكثف في المملكة ، وصارت منافسة لمحطات تحلية المياه بالتبخير الومضي ، ويبين الجدول (٣) محطات تحلية المياه ـ الجوفية ومياه البحر ـ الرئيسية في المملكة والمستخدمة لطريقة التناضح العكسي .

ويلاحظ من الجدول أن مدينة الرياض يوجد بها أكثر محطات تحلية المياه الجوفية بالتناضح العكسي ، إذ تضم هذه المدينة ست محطات كبيرة لتنقية المياه الجوفية ـ بالتناضح العكسي ـ هي محطات منفوحة (١ ، ٢) والملز ، و الشميسي ، وصلبوخ ، والبويب ، وتوفر هذه المحطات نحو ٣٥٪ من الاحتياجات المائية لمدينة الرياض .

وتعد محطة تحلية مياه البحر في مدينة جدة أكبر محطة عاملة حالياً لتحلية المياه بطريقة التناضح العكسي في المملكة ، إذ تبلغ سعتها الإجماليه نحو ٤٩٠٠٠ متر مكعب يومياً (١٢٫٩ مليون جالون يومياً) ، وتجري الترتيبات حالياً لإنشاء محطة تحلية لمدينتي ينبع والمدينة المنورة بطريقة التناضح العكسي ـ ستكون أكبر وأضخم محطة تحلية مياه في العالم ـ تبلغ سعتها الاجمالية ١٢٨٠٠٠ متر مكعب يومياً (٣٣٫٨ مليون جالون يومياً) يُستخدم فيها أغشية ثلاثي خلات السيليلوز المصنعة من شركة تويوبو (Toyobo) اليابانية .

	المحطة	السعة (م٣/يوم)	سنة التشغيل	نوع الأغشية
محطات المياه الجوفية	منفوحه ١	٣٦٠٠٠	١٩٨٠	ألياف دقيقة مجوفة
	منفوحه ٢	٤٨٠٠٠	١٩٨٠	ألياف دقيقة مجوفة
	الملز	٢٤٠٠٠	١٩٨٠	ألياف دقيقة مجوفة
	الشميسي	٣٦٠٠٠	١٩٨٠	ألياف دقيقة مجوفة
	صلبوخ	٦٠٠٠٠	١٩٧٩	ألياف دقيقة مجوفة
	البويب	٦٦٠٠٠	١٩٨٠	لف حلزوني
	المجمعة	٣٨٠٠	١٩٧٨	لف حلزوني
	الجبيل	١٥٠٠٠	١٩٨٠	لف حلزوني
	الظهران	٣٥٠٠	١٩٨٢	ألياف دقيقة مجوفة
	بيري	٦٨٠٠	١٩٧٧	ألياف دقيقة مجوفة
	شدقم	٥٣٠٠	١٩٧٩	ألياف دقيقة مجوفة
محطات مياه البحر	جده	١٢٠٠٠	١٩٧٩	لف حلزوني
	البرك	٢٣٠٠	١٩٨٢	ألياف دقيقة مجوفة
	أملج ٢	٤٤٠٠	١٩٨٦	لف حلزوني
	جده ٢	٤٩٠٠٠	١٩٩٠	لف حلزوني
	ينبع	٥٠٠٠	١٩٨١	ألياف دقيقة مجوفة
	العزيزية	٣٨٧٠	١٩٨٧	ألياف دقيقة مجوفة

جدول (٣) محطات تحلية المياه الرئيسية بالمملكة بطريقة التناضح العكسي(١٤١٥هـ).

مستقبل تقنية التناضح العكسي

على الرغم من سهولة تحلية المياه بطريقة التناضح العكسي ، وانخفاض تكاليف إنتاجها وعدم احتياجها الى كفاءات عالية مدربة تدريباً خاصاً ، إلا أنها تعانى من بعض المشكلات التي وقفت طويلاً دون انتشارها كطريقة فعالة لتحلية المياه في الفترة السابقة ، ومن أهم هذه المشكلات مايلي :

١ـ امكانية تركيز الاملاح وتجمعها وتراكمها حول الأغشية (استقطاب الأغشية) مما يساعد على زيادة امكانية تسربها خلال تلك الأغشية مسببة بذلك زيادة في ملوحة المياه الناتجة ، وقد كان للأنظمة حديثة التصاميم في مجال التناضح العكسي دوراً كبيراً في الحد من هذه الظاهره والتغلب عليها ، ومثال ذلك لاتعاني أنظمة الأغشية ذات اللف الحلزوني أو الأغشية ذات الألياف الدقيقة المجوفة كثيراً من هذه الظاهرة .

٢ـ ترسب الأملاح على الأغشية ، وهي تمثل مشكلة تشغيلية وذلك لأن الاملاح المترسبة على الأغشية تسد مسامها مما يقلل من معدل سريان المياه المنتجة من خلالها ، ومن أشهر المواد التي يحتمل ترسبها على الأغشية أملاح الكالسيوم والمعادن (كالحديد، والألمنيوم) ، والمواد الغرويه ، والسيليكا ،والبكتيريا ، وغيرها .

ويتمثل الحل المتاح حالياً لهذه المشكلة في رفع كفاءة وحدات المعالجة الأولية للتخلص من هذه المواد ، مع مراقبة الأغشية وإنتاجيتها ، والعمل على تنظيفها أو استبدالها للمحافظة على معدل إنتاج ثابت للمياه المنتجة .

٣ـ التغير الكيميائي للأغشية من جراء تفاعلها مع بعض المواد الموجودة في المياه أو تأثيرها فيزيائياً نتيجة مواجهتها للمياه ذات الضغوط المرتفعة بشكل مستمر ، فمثلاً تتأثر أغشية خلات السيليلوز كثيراً بذلك عندما يكون الرقم الهيدروجيني أعلى من ٨ أو أقل من ٣ . ويعمل الكلور على أكسدة الأغشية ، حيث لاتستطيع أغشية خلات السيليلوز مقاومة تركيز ٥٠ ملجم /لتر من الكلور لفترة أكثر من ٢٠ دقيقة عند درجة حرارة ٢٠ مؤية ، بينما تستطيع هذه الأغشية فقط مقاومة ١ـ٢ملجم /لتر من الكلور لفترة طويلة دون أن تتأثر . في حين أن أغشية عديد الأميد تتأثر كثيراً بأي تركيز للكلور في المياه .

إن الهدف الرئيسي الذي يسعى إليه مصنعو الأغشية هو إنتاج أغشية ذات معدل عال لسريان المياه ، ونسبة مرتفعة في طَرد الأملاح ، ومقاومة كبيرة لعامل الضغط واستقرار كيميائي كبير ، وعدم التأثر بترسب الأملاح وغير ذلك من الصفات والمزايا الأخرى التي تسهم في زيادة إنتاجية المياه العذبة وتحسن نوعيتها .

ومن المؤمل أن يكون لطرق تحلية المياه بالتناضح العكسي مستقبل زاهر ، حيث يجري البحث بشكل مستمر لتطويرها وذلك بعدة وسائل منها :

١ـ تطوير أغشية حديثة.

٢ـ إضافة بعض المواد الكيميائية على الأغشية الحالية لتحسين خواصها.

٣ـ تطوير طرق تصنيع الأغشية .

٤ـ تحسين التصاميم الهندسية لنماذج التناضح العكسي .