

## نظام مبتكر لانتاج المياه من الهواء الجوى باستخدام الطاقة الشمسية

قام فريق بحثى من جامعة حلوان- كلية الهندسة بالمطرية- بابتكار نظام لتوليد المياه من الهواء الرطب فى المناطق النائية وذلك باستخدام المواد الماصة (كلوريد الكالسيوم او السلكا جل) معتمدين على الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة للجهاز المستخدم وبالتالي تنعدم تقريبا تكلفة تشغيل النظام. وتم نشر البحث العلمى فى مجلة علمية عالمية متخصصة للطاقة الجديدة والمتجددة (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544215008816>).

تعتبر مشكلة المياه من الازمات الصاعده فى مصر وذلك بسبب الزيادة السكانية والتوسع فى النشاطات الاقتصادية التى ادت بالطبع الى زيادة الطلب على المياه. وتبعاً لتصنيف الامم المتحدة اصبحت مصر من دول الفقر المائى حيث اصبح نصيب الفرد اقل من (١٠٠٠) م<sup>٣</sup>/عام. بالإضافة الى سوء التوزيع حيث تتمتع مناطق وادى النيل باحتياجها المائى بينما يعانى سكان البحر الاحمر والساحل الشمالى وسيناء من مشكلة المياه.

قام الكثير من الباحثين على مستوى العالم بتوفير حلول لمشكلة المياه مثل تحلية مياه البحر او تحلية المياه العذبة الموجودة تحت سطح الارض، وهذه التقنيات كلها تحتاج الى تكنولوجيا عالية ومكلفة بالإضافة الى مصدر طاقة. ولذلك لا يمكن الاعتماد عليها فى المناطق الغير مركزية والنائية والفقيرة وخصوصا المناطق الغير قريبة من الساحل و الخالية من مياه الابار.

ومن هنا كانت فكرة فريق البحث (ا.د/ محمد فتوح – د/ محمد حسن – م. م/ جورج إيليا) بتقديم نظام يعتمد على الرطوبة الموجودة فى الهواء الجوى كمصدر للمياه والاعتماد على الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة. وهذا النظام يعتمد على انتزاع بخار المياه من الهواء الجوى باستخدام ماده ماصة. حيث يتم استخدام المادة الماصة (كلوريد الكالسيوم او السيليكا جيل) فى امتصاص المياه من الهواء الرطب خلال فترة الليل، ثم تتبخر المياه الممتصة خلال فترة النهار باستخدام الطاقة الشمسية؛ فى نفس الوقت تتكثف المياه المتبخرة على جوانب المجمع الشمسى ويتم تجميع قطرات المياه المتكثفة.

ويقول ا.د/ محمد فتوح ( استاذ الطاقة الشمسية بهندسة المطرية) " لكى تصبح عملية انتزاع المياه من الهواء الجوى فعالة، كان لابد من الاستفادة من تغير الظروف المناخية بين النهار والليل. اثناء الليل، تكون درجة الحرارة منخفضة وبالتالي يسهل على المادة الماصة سحب الرطوبة من الهواء الجوى التى تكون معرضة له. بينما فى فترة النهار، تقوم اشعة الشمس بتسخين المادة الماصة الموضوعه فى مجمع شمسى محكم الغلق وبذلك تتبخر المياه الممتصة وتتكثف على جوانب المجمع الباردة التى تلامس الهواء الجوى. وعند نهاية اليوم، تصبح المادة الماصة جافة وبالتالي يمكن استخدامها لامتصاص المياه من جديد وهكذا تتكرر دورة تشغيل النظام"

ولدراسة اداء وكفاءة النظام تم عمل مجمع شمسى على شكل هرم منشورى له اربع جوانب من اللواح الفيبر الزجاجى فى معمل الطاقة الجديدة والمتجددة بقسم هندسة القوى الميكانيكية بالمطرية. هذا المجمع يحتوى على عدة ادراج بغرض زيادة المساحة السطحية، وهكذا تزداد اسطح الامتصاص والتبخر. وايضا يسمح هذا التصميم بعملية التكتيف على جوانب المجمع الاربعة. ويقول د/ محمد حسن (مشرف معمل الطاقات الجديدة والمتجددة بهندسة المطرية) " ان النتائج العملية اثبتت كفاءة تشغيل النظام حيث

ان انتاجية المياه الكلية تصل الى ٢,٣٢ لتر/ يوم.م<sup>٢</sup> حيث يمكن تغطية احتياج الفرد من مياه الشرب يوميا بواسطة ٢ م<sup>٢</sup> من المساحة المسطوية لاشعة الشمس وهذه المساحات متوفرة جدا فى المناطق النائية، بالإضافة الى ان تكلفة انشاء النظام منخفضة ( ٥٠٠ ) جنية مصرى وطريقة تشغيل بسيطة وغير معقدة ."

وسوف يقوم الفريق البحثى على العمل لرفع اداء النظام وتحسن كفاءته ليصل الى صورة تتناسب مع احتياجات السوق ويؤكد المهندس جورج إيليا (مدرس مساعد بهندسة المطرية) "ان الطريقة الافضل لزيادة انتاجية المياه هى تطوير اداء المادة الماصة بحيث يمكنها سحب كميات كبيرة من بخار الماء من الهواء الرطب وايضا تبخير المياه الممتصة عند درجات حرارة منخفضة "

ومن المرجح أن تكون مشكلة نقص المياه أكثر خطورة في السنوات القادمة ؛ لهذا السبب، فمن الضروري انتاج المياه من جميع المصادر الممكنة. ولذلك فان تطوير نظم مستدامة لاستخراج الماء من الهواء الرطب هو بالتأكيد واحدة من هذه الحلول المتاحة، لأن المياه العذبة في الهواء الجوى تمثل مصدر هائل ومتجددة، حيث تصل كمية المياه التى يمكن استرجاعها من الهواء الجوى الى ١٢,٥ مليون متر مكعب. وتعتبر المنظومات المتجددة، مثل تلك التي وضعت في هذه الدراسة، مفيدة خصوصا في المجتمعات الصغيرة والنائية، والتي لا يمكن الوصول إليها بسهولة عن طريق وسائل أخرى.

❖ البحث المنشور ( William, G.E. et al., Dessiccant system for water production from humid air using solar energy. Energy (2015) doi:10.106/j.energy.2015.06.125 )



شكل توضيحي للجهاز المستخدم لانتاج المياه- معمل الطاقة الجديدة والمتجددة بهندسة المطرية