The National Initiative for Agricultural Development

المبادرة الوطنية لتنمية القطاع الزراعي

مملكة البحرين

استخدامات الطاقة الشمسية في المجالات الزراعية

المبادرة الوطنية لتنمية القطاع الزراعي

إعداد: الدكتور المهندس ناصر وهيب الناصر

قسم العمارة و التصميم الداخلي، كلية الهندسة

جامعة البحرين

مقدمة :

تعد مملكة البحرين من المناطق التي تتوفر بها الطاقة الشمسية، ولذا فإن مجال الاستفادة من هذه الطاقة النظيفة يتوجب أن يحتل مكانة مميزة فيها . وتتميز البحرين بارتفاع الإشعاع الشمسي السنوي الكلي والذي يتراوح //m2 5.0 – 7.0kWh day وبمعدل يومي من الاشعاع الشمسي يتراوح 9.0 – 10.5 ساعة وبسماء خالية من الغيوم 75% من السنة أي عدد ساعات سطوع شمسي يقارب 3,300 ساعة، خصوصا وإن أرض البحرين منبسطة مما يسهل تركيب منظومة طاقة شمسية (ألواح شمسة أو مقعرات من المرايا العاكسة او غيرها من الأنظمة).

وبالرغم أن هناك العديد من التطبيقات للطاقة الشمسية عالميا في مجال الاتصالات، إنتاج الكهرباء، الإنارة، السياحة، إلا أن هناك تطبيقات لا باس بها في مجال الزراعة. فبالنسبة للقطاع الزراعي فإن أهم تطبيقاتها هي المضخات الغاطسة لرفع المياه من الآبار، والمجففات الشمسية لتجفيف بعض المنتجات الزراعية والنباتات الطبية، والطباخات الشمسية في الحقول النائية،

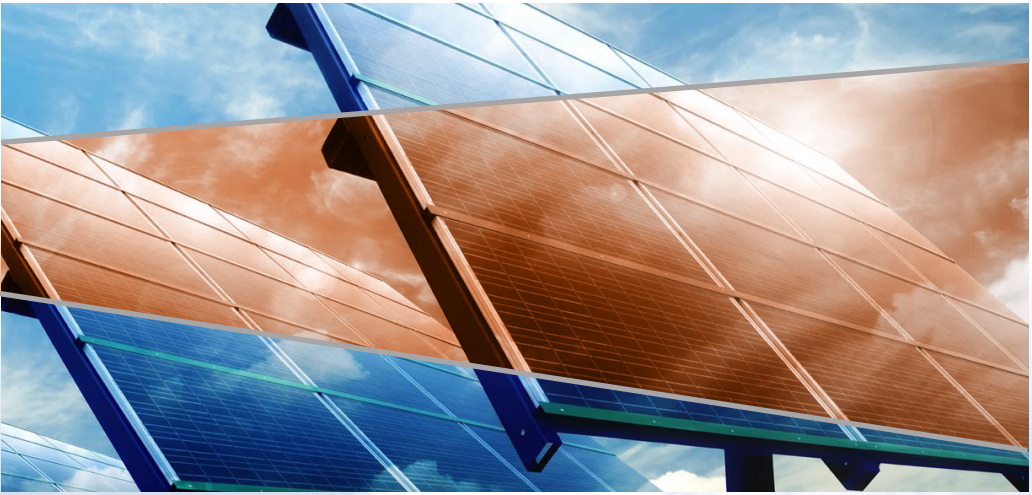
وإنتاج السماد من مخلفات الورق من الحدائق و غاز الميثان من فضلات المواشي باستخدام الطاقة الشمسية الذي يستخدم لتسخين المياه على سبيل المثال؛ خصوصا وإن لمملكة البحرين قصص نجاح في استخدامات الطاقة الشمسية خصوصا التي انجزتها جامعة البحرين وشركة بابكو حيث تجلى ذلك في مشروع تركيب 500 كيلووات من الخلايا الشمسية في جامعة البحرين و 450,000 كيلووات في مدينة عوالي.

الطاقة الشمسية و الزراعة

يكاد يجزم الكثيرون أن هناك احتياجات كثيرة يمكن استيفاءها بالطاقة الشمسية؛ فالأنظمة الشمسية حديثة التصميم يمكن ان توفر الطاقة المحتاجة لعملية الزراعة خصوصا وإنه قد تم تجريبها و اختبارها في جميع انحاء العالم واثبتت بانها فعالة من حيث الأداء و التكلفة مما جعلها تساهم بشكل فاعل في رفع مستويات الانتاج الزراعي عالميا.

انواع الانظمة الشمسية

هناك نوعين رئيسيين من الانظمة الشمسية – تلك التي تحول الطاقة الشمسية تيار كهربائي مستمر و نوع يحول الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية. وكلا النوعين لديه العديد من التطبيقات الزراعية مما يسهل الامور و يساعد على زيادة الانتاجية الزراعية.



أولا: الطاقة الشمسية المولدة للكهرباء

الخلايا الكهروضوئية او الفولطاضوئية

الخلايا الكهروضوئية هي خلايا شمسية تحول الاشعة الشمسية الى تيار كهرباء مستمر. الخلايا الشمسية في الوحدة الكهروضوئية مصنوعةمن مواد شبه موصلة. الطاقة الكهربائية المتولدة من هذه الاشعة الشمسية تستخدم لاحقا في تشغيل مضخات المياه او من الممكن تخزينها في بطاريات لاستخدامها في وقت لاحق.

مشروع تركيب ٥٠٠ كيلووات من الخلايا الشمسية في جامعة البحرين

تخزين الطاقة

كما هو معلوم، فإن الوحدات الكهروضوئية تنتج الكهرباء عندما تكون الشمس ساطعة فقط، فلذلك من المهم ان يتم توفير طرق تخزين حتى يتسنى استعمالها ليلا. ومن الممكن ان يتم تخزين الطاقة الفائضة خلال ساعات النهار المشمسة كمياه بضخها الى خزان و توزيعها عبر الجاذبية الارضية عند الحاجة لها ليلا أو استعمال البطاريات لتخزين الطاقة المتولده صباحا.

الخلايا الكهروضوئية اقتصادية في المناطق النائية

الانظمة الكهروضوئية اقتصادية جدا في توفير الكهرباء للمناطق النائية كالمزارع و البساتين بعيدة الموقع. وتعتبر المنطقة نائية عندما تبعد عن مصدر الطاقة الحكومي بمقدار 15 مترا ، لذلك سيكون من الارخص استخدام الطاقة الشمسية بدلا من تركيب خطوط كهرباء و محولات لانارة السور و المباني الزراعية البسيطة و عملية ضخ المياة لسقي الماشية و المحاصيل الزراعية.

ضخ المياه

في الواقع، إن ضخ المياه هي واحدة من ابسط و انسب الاستخدامات للخلايا الكهروضوئية حيث يكون ذلك عن طريق ري المحاصيل ليمتد إلى سقي المواشي حتى إلى الاستخدامات المنزلية. إن انظمة الضخ العاملة بالطاقة الشمسية تلبي مجموعة كبيرة من احتياجات المياه،

ومعظم هذه الانظمة لديها ميزة اضافية لتخزين المياه عندما تكون الشمس ليست مشرقة مما يلغي الحاجة لاستخدام البطاريات المكلفة و بذلك تعزز البساطة و الحد من التكاليف العامة.

تطبيقات اخرى للخلايا الكهروضوئية

تشمل الاستعمالات الأخرى للأنظمة الكهروضوئية في المزارع و البساتين التالي:-

1 – الطاقة لتغذية أو طحن المنتج

2 – جمع البيض بالطاقة الكهربائية و التعامل مع الالات.

3- تبريد المنتوجات.

4- تغذية الثروة الحيوانية و رش المحركات و الضوابط.

5 – تشغيل الضواغط و المضخات للاستزراع السمكي.

6 – سياج كهربائي لاحتواء الماشية

7 – شحن البطاريات.

ثانيا : الطاقة الشمسية المولدة للحرارة

التجفيف الشمسي للمحاصيل الزراعية

إن مجففات المحاصيل الزراعية لا زالت بسيطة جدا لكنها في نفس الوقت فعالة و نظيفة. والمكونات الاساسية للمجفف الشمسي هي رفوف او صواني تجفيف مع مجمع شمسي. كما أن المجمع الشمسي يمكن ان يكون في هيئة صندوق زجاجي مع بيئة داخلية بالوان قاتمة لامتصاص الطاقة الشمسية لتسخين الهواء.، وهذا الهواء المسخن في المجمع يتحرك عبر الحمل الحراري الطبيعي او المراوح الى المواد المراد تجفيفها.

ويعد استخدام المجففات الشمسية أحد التطبيقات المناسبة لمستوى التطور الاقتصادي والاجتماعي والثقافي في الدول العربية والغربية الأخرى، لذا تمت دراسة استخدام الطاقة الشمسية لبعض المنتجات الزراعية مثل العنب، والبن، والفلفل، و الأسماك، والنباتات الطبيعية. كما أمكن إنتاج معجون الطماطم بتركيز (20 – 26%) بتعريض عصير الطماطم لأشعة الشمس المباشرة أو باستخدام مجففة شمسية مبسطة، وقد استغرق الوصول للتركيز المذكور يوم واحد فقط، وقد أوضحت الاختبارات الحسية أفضلية المعجون المنتج باستخدام مجففة شمسية مبسطة عن المعجون المصنع معملياً بالطريقة المنزلية.

وتعد الطماطم من أهم الفواكه في البحرين والتي أمكن تجفيفها باستخدام المجففات الشمسية والمعاملة بالقلوي في مدة قصيرة 5 أيام فقط. كما أنه تم تجفيف البن في اليمن بالطاقة الشمسية علما بأن تجفيف البن هو أحد الخطوات المهمة والمؤثرة في صفاته النوعية، ولهذا فإن تطوير طريقة التجفيف التقليدية واستخدام المجففات الشمسية هو أحد الاتجاهات لتحسين النوعية وتقليل الفاقد أثناء التجفيف. كما تم تجريب تجفيف الفلفل في اليمن باستخدام المجففات الشمسية حيث أمكن تقليل زمن التجفيف من 30 يوماً بالطريقة التقليدية إلى 7 أيام باستخدام المجففات الشمسية إلى جانب أفضلية الصفات النوعية.

ومن آفاق استخدام المجففات الشمسية استخدامها في تجفيف البذور وفي تجفيف النباتات والأعشاب الطبية حيث تؤكد الدراسات أن البذور المجففة باستخدام المجففات الشمسية تكون نسبة حيويتها أعلى كما أن النباتات الطبية المجففة باستخدام المجففات الشمسية تحافظ على نسبة أعلى من المواد الفعالة.

كما أن التجفيف بالطاقة الشمسية يمكن أن يشمل التمور والتي هي من أهم الفواكه في دول الخليج العربي، علما بأنه قد تم إنشاء معمل بالمملكة العربية السعودية لتجفيف التمور بصورة فاعلة باستخدام الطاقة الشمسية وقد تمكنت المجففات من تجفيف التمور في وقت قصير (7 أيام تقريباً).

تسخين المياه

استخدام اخر للطاقة الشمسية لزيادة الانتاجية الزراعية هو تسخين المياة و بالأخص في تربية المواشي و الدواجن و الآلات تحتاج الى تنظيف دوري. مسخنات الماء الشمسية البسيطة تستطيع توفير مياه ساخنة بدرجات تتفاوت من القليلة الى المتوسطة لهذا الغرض. هذه الانظمة تحتاج الى مجمع شمسي و خزان و مضخات و انابيب مياه. هذه النظم التجارية متاحة على نطاق واسع و بسيطة التركيب.

المياه الساخنة للتنظيف

النظافة جدا مهمة عند عملية تجهيز الدواجن لذلك استخدام المسخنات المياة الشمسية يمكن ان توفر لنا مياه بحرارة 60 صالحة لهذا الغرض. كما يمكن استخدام السخانات الشمسية المتوفرة تجارياً وبسعر معقول في المزارع وفي مسلخ المواشي والدواجن. كما يمكن تدفئة المياه المنزلية بالطاقة الشمسية مع ضرورة قيام بعض الورش الفنية في تصنيع أو بمعنى أدق في تركيب سخانات شمسية تعمل بنظام انسياب السائل طبيعياً نتيجة لفارق الكثافة الناتج من ارتفاع درجة الحرارة.

استخدام التشميس في مكافحة الآفات الزراعية

لقد تم إعداد دراسات عديدة حول التأثير الحراري لهذه العملية على تركيب التربة، والعناصر الغذائية في التربة، وميكروبات التربة، والآفات الزراعية، وغازات التربة، والمواد الطيارة ، وغيرها. وفتحت آفاق جديدة أو أكثر والتي منها استخدام طبقتين أو أكثر من البولي إيثلين للتغطية حيث وصلت درجة الحرارة إلى 12,5 أعلى مقارنة باستخدام طبقة واحدة وكذا استخدام بعض مواد مكافحة الآفات إلى جانب عملية التشميس.

البيوت المحمية

انتشرت البيوت البلاستيكية في البحرين، وهي ذات غطاء من طبقة واحدة مع استخدام الإطار الحديدي المجلفن وكلها بيوت بلاستيكية (أغلبها مقاومة للأشعة فوق البنفسجية) وأحجامها تتراوح بين 6 X 54 م و 9 X 60 م ، وهذه تستخدم لزراعة الورود والمحاصيل الأخرى التي تحتاج إلى جو دافئ معتدل.

لقد أجريت دراسة بهدف إدخال تكنولوجيا الزراعة المحمية في ظروف الجمهورية اليمنية لمعالجة كثير من المعضلات التي تواجه الإنتاج الزراعي لمحاصيل الخضر والفاكهة والزهور المتمثلة في موسمية الإنتاج وانخفاض الإنتاجية لمعظم محاصيل الخضر ومحدودية الأراضي الزراعية وشح المياه حيث أنه يمكن بإدخال هذه التكنولوجيا تلافي هذه المشاكل. وقد اختارت الدراسة بيتاً محمياً بحثياً ملائماً لظروف وادي حضرموت بأبعاد 3.5X4X9متر حيث أثبتت الدراسات العملية أن الحمل الحراري العالي في البيوت البلاستيكية الذي يجب التخلص منه يعادل 22.5 كيلو وات وهذا يمكن خفضه باستخدام مروحتين قطر الواحدة 50 سم وقوتها 1 كيلو وات وتكون مساحة القش 24 Xمتر وأن يكون اتجاه البيت وزيادة الرطوبة النسبية من 25% خارج البيت إلى 72% داخل البيت.

مضخات المياه الشمسية

استخدمت بعض مضخات المياه التي تعمل على الخلايا الضوئية الشمسية خلال السنوات العشر الماضية وفي الآونة الأخيرة بدأ ازدياد استخدام هذا النوع من المحركات التي تعمل بالطاقة الشمسية، وقد انطلقت أهميتها بدرجة أساسية لتوفير الماء في بعض المناطق الريفية وتقدر الطاقة بحوالي 30 كيلو وات ويتوقع التوسع في هذا الاستخدام مع تعقيدات التوسع في شبكة الكهرباء وسلبيات مضخات الديزل تظل مضخات المياه الشمسية أحد الخيارات الواعدة إذا ما قلت اسعارها.

مقترحات لتفعيل تطبيقات الطاقة الشمسية في القطاع الزراعي

على سبيل المثال ، بالإمكان استخدام نظام الطباخ الشمسي وتحويله للتحلية، و كذلك في تعقيم مياه الشرب ، وإنتاج الماء المقطر، وتحضير الماء الساخن إذ صار بالإمكان تعقيم 30 لتر من الماء وتحضير 45 لتر من الماء الساخن في درجة حرارة ما بين 50 إلى 60 خلال ست ساعات، كما أمكن خلال فترة مماثلة من إنتاج 4 لترات يوميا من الماء المقطر الشمسي بجامعة البحرين (ذو طابقين) ؛ كما تم تحضير 70 لتر من الماء الساخن في بعض الدول المشمسة.

كيف أحصل على المزيد من المعلومات؟

يمكنكم التواصل مع المكتب التنفيذي للمبادرة الوطنية لتنمية القطاع الزراعي على التالي:

الهاتف: 17171603 / 17171620

الموقع الالكتروني: www.niadbh.com - الموقع الالكتروني : info@niadbh.com