



## استفاده از انرژی های نو در گلخانه ها

(مطالعه موردی: کاربرد سیستم زمین گرمایی در گلخانه های تونس)

داود مؤمنی<sup>۱</sup>، منذر سعید<sup>۲</sup>

۱- عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی جیرفت. ۲- معاونت تولیدات گلخانه ای وزارت کشاورزی و منابع آبی تونس.

\* Email: momenidavood@yahoo.com

### چکیده

کشت های گلخانه ای یکی از انواع کشتهای جدید و نوپا در کشور است که عمری در حدود دو دهه دارد. با توجه به محاسنی که در این نوع کشت وجود دارد گسترش و توسعه آن در کشور در سالهای گذشته بسیار مورد توجه بوده و علاقمندان بسیاری را به خود جذب کرده است. محاسنی مانند تولید خارج از فصل، قابلیت تولید محصولات مختلف بسته به نیاز بازار، عملکرد بالا و در نتیجه درآمدزایی بالا، اشتغال بالاتر نسبت به کشتهای زراعی، قابلیت تولید کشتهای سالم وارگانیک، استفاده از فن آوریهای نوین، مانیتورینگ و کنترل اتوماتیک محیط رشد گیاه، و... از مواردی هستند که باعث شده است استقبال از این نوع کشت بسیار زیاد باشد. یکی از موارد مهمی که در این نوع کشت وجود دارد پتانسیل بالای آن در استفاده از انرژیهای نو مانند انرژی خورشیدی، سیستمهای زمین گرمایی، سیستم های ذخیره گرما و ... است. در این مقاله وضعیت کشتهای گلخانه ای و سیستم زمین گرمایی بکار رفته در کشور تونس، سومین کشور از لحاظ کاربرد این فن آوری، بررسی شده است تا توجه صاحب نظران به مطالعه و بررسی پتانسیل استفاده از این انرژی در کشاورزی ایران جلب شود. واژگان کلیدی: گلخانه، سیستم زمین گرمایی، تونس.

### مقدمه

یکی از فن آوریهای جدید که امروزه بطور گسترده از آن استفاده می شود کشت گلخانه ای است که ابتدای آن را در محدوده سال ۱۶۰۰ میلادی در اروپا می دانند. محاسنی مانند تولید خارج از فصل، قابلیت تولید محصولات مختلف بسته به نیاز بازار، عملکرد بالا و در نتیجه درآمدزایی بالا، اشتغال بالاتر نسبت به کشتهای زراعی، قابلیت تولید کشتهای سالم وارگانیک، استفاده از فن آوریهای نوین، مانیتورینگ و کنترل اتوماتیک محیط رشد گیاه، استفاده از پوششهای پلاستیکی ضدحشره، ضدچکه، ضد گرد و غبار و مقاوم در برابر آفتاب و... از مواردی هستند که باعث شده است این نوع کشت توسعه خوبی داشته باشد. یکی از موارد مهمی که در این نوع کشت وجود دارد پتانسیل بالای استفاده از انرژیهای نو مانند انرژی خورشیدی، سیستمهای زمین گرمایی، سیستم های ذخیره گرما و... در آن است. یکی از انرژی های نو، انرژی زمین گرمایی است که حدود یک قرن است کاربرد آن در دنیا به دو روش استفاده مستقیم و استفاده جهت تولید الکتریسیته رواج دارد. اطلاعات موجود نشان می دهد که این انرژی در بیش از ۴۶ کشور استفاده می شود (Fridleifsson, 1998). با توجه به محاسنی که در استفاده مستقیم از انرژی زمین گرمایی وجود دارد این روش استفاده بطور گسترده در دنیا پذیرفته شده است. محاسنی مانند فن آوری راحتتر، قابلیت اطمینان، اقتصاد و مسائل زیست محیطی، بازده بالاتر نسبت

۱- ایران، جیرفت، مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبلی جیرفت و کهنوج، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

۲- تونس، تونس، وزارت کشاورزی و منابع آبی، معاونت تولیدات گلخانه ای.



به روش کاربرد جهت تولید الکتریسیته در روش مستقیم در مقابل روش غیر مستقیم برای تولید الکتریسیته، زمان کوتاه تر برای توسعه سیستم و سرمایه گذاری اولیه کمتر از آن جمله اند. در استفاده از انرژی زمین گرمایی دو انتخاب وجود دارد: استفاده از منابع زمین گرمایی داغ ۱ و استفاده از منابع زمین گرمایی گرم ۲. یکی از محاسن دیگری که در استفاده از روش مستقیم وجود دارد این است که می توان سیال داغ را به فواصل طولانی تر منتقل کرد. بعنوان مثال بلندترین خط لوله انتقال آب داغ در سیستم زمین گرمایی به طول ۶۳ کیلومتر در کشور ایسلند قرار دارد (Fridleifsson, 1998). استفاده از انرژی زمین گرمایی با انتالپی پایین (دمای زیر ۱۰۰ درجه سانتیگراد) برای گرمایش گلخانه ها روش نسبتاً آسانی است. اصول کلی کار بدین صورت است که سیال گرم به داخل گلخانه هدایت می شود تا محیط گلخانه را گرم کند. طبق مطالعات صورت گرفته، این نوع انرژی همه نیازهای گرمایشی گلخانه را با هزینه مناسب پوشش می دهد و می تواند جایگزینی مناسب برای گاز طبیعی یا سایر سوختها باشد (Vourdoubas, 2004).

در این مقاله پس از اشاره ای مختصر به خصوصیات کلی گلخانه های رایج در ایران، وضعیت گلخانه ها و سیستم زمین گرمایی بکار رفته در کشور تونس، سومین کشور از لحاظ کاربرد این فن آوری، بررسی شده تا توجه صاحب نظران به مطالعه و بررسی پتانسیل استفاده از این انرژی در کشاورزی ایران جلب شود.

#### بحث

شروع کشتهای گلخانه ای در ایران به حدود دو دهه قبل پیش برمی گردد که بدون مطالعه و تحقیق و تنها با الگو برداری بوده است (مؤمنی، ۱۳۸۴). انواع سیستم های گرمایشی بکار رفته در گلخانه های ایران بصورت زیر است: استفاده از دیگ بخار، استفاده از کوره های هوای گرم، استفاده از گرم کننده های برقی، که در آنها از یکی از منابع الکتریسیته، گاز (گاز طبیعی، گاز مایع)، نفت، گازوئیل، سوخت جامد (چوب، زغال و ...) برای گرمایش استفاده می شود. از طرف دیگر تولید سبزیجات در گلخانه های فاقد سیستم گرمایشی در تونس از سال ۱۹۹۵ با احداث گلخانه های تک واحدی کوچک با مساحت حدود ۵۰۰ متر مربع (۶۰×۸) شروع شد و در حال حاضر مساحت گلخانه های این کشور به ۱۶۲۰ هکتار می رسد که کشت در آنها از ماه سپتامبر تا ژوئن ادامه دارد.

روش استفاده از انرژی زمین گرمایی در این کشور بدین صورت است که آب گرم با دمای ۸۰-۴۰ درجه سانتیگراد از اعماق زمین استخراج شده و توسط لوله های پلی پروپیلن به داخل گلخانه منتقل می شود تا محیط آن را گرم کند. سپس با دمای ۳۰-۲۵ درجه سانتیگراد از گلخانه خارج و وارد حوضچه می شود تا برای آبیاری باغات استفاده گردد. در تونس بیش از ۹۰ حلقه چاه با عمق ۴۰۰ تا ۲۸۰۰ متر بدین منظور حفر شده است. آب این چاه ها از نوع مواد آتشفشانی نیستند بلکه فسیلی اند، بنابراین جزء منابع تجدید ناپذیر محسوب می شوند. در تصویر (۱) نحوه استفاده از انرژی زمین گرمایی در تونس برای گرمایش گلخانه بصورت شماتیک رسم شده است.

در زمان انتخاب محل احداث گلخانه و باغ مواردی مانند کیفیت خاک، توپوگرافی زمین، نزدیکی به چاه زمین گرمایی مهم هستند. تعیین میزان جریان مورد نیاز برای آبیاری باغات و گرمایش گلخانه نیز مهم است.

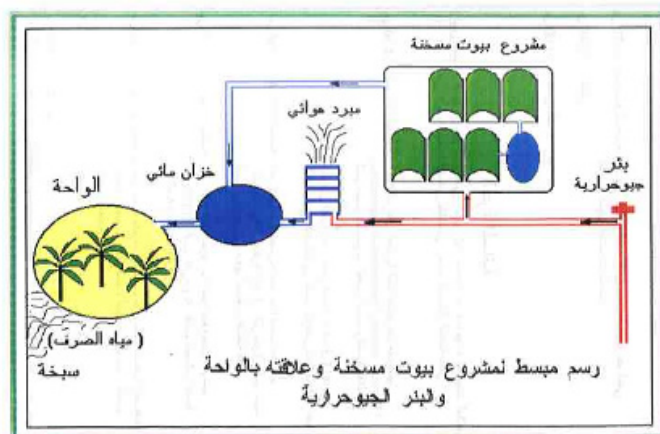
به منظور استفاده بهتر از منابع زمین گرمایی بدون هیچ گونه تلفات بهتر است با توجه به موارد زیر مقدار آب محاسبه گردد:

- مقدار آب مورد نیاز برای گرمایش گلخانه

<sup>۱</sup>- High temperature geothermal resources.

<sup>۲</sup>- Low temperature geothermal resources.

- مقدار آب مورد نیاز برای آبیاری گلخانه
- مقدار آب مورد نیاز برای آبیاری باغات و سایر نیازها



تصویر ۱- نحوه استفاده از انرژی زمین گرمایی برای گرمایش گلخانه در تونس

با توجه به تحقیقات صورت گرفته در تونس و با در نظر گرفتن ملاحظات فوق، مقدار جریان مورد نیاز برای گرمایش گلخانه بطور متوسط  $6 \text{ l/s}$  در هر هکتار در سردترین شبهاست در حالی که مقدار نیاز آبی گیاه بطور متوسط  $0.6 \text{ l/s}$  در هر هکتار در حین دوره رشد گیاه است. بنابراین حجم کل آب مورد نیاز برای گرمایش در گلخانه در یک فصل حدود  $60500 \text{ m}^3/\text{ha}$  و برای آبیاری در گلخانه حدوداً  $6500 \text{ m}^3/\text{ha}$  است. پس حجم آب مورد نیاز برای آبیاری گلخانه حدود  $11-10\%$  حجم آب مورد نیاز برای گرمایش است. بنابراین بایستی مقدار مناسب آب برای گرمایش گلخانه متناسب با مقدار آب مورد نیاز باغ در دوره نیاز گرمایی گلخانه در فصل زمستان باشد تا بهترین استفاده از این منابع صورت گیرد و کمترین تلفات وجود داشته باشد.

با توجه به تجربیاتی که در این خصوص در دنیا وجود دارد مناسب است تا پتانسیل مناطق مختلف کشور جهت بهره برداری از انرژی زمین گرمایی به همراه بررسی وضعیت زمین شناسی، حرارت سنجی، ژئو فیزیکی و ژئو شیمیایی مورد مطالعه قرار گیرد.

#### منابع

- ۱- مؤمنی، د. ۱۳۸۴. سیستم های مناسب در طراحی و ساخت گلخانه های سبزی و صیفی. مجموعه خلاصه مقالات اولین همایش و جشنواره ملی محصولات گلخانه ای. اردیبهشت ۱۳۸۴. سازمان جهاد کشاورزی مازندران، ساری.
- 2- Anonymous. 2007. The protected agriculture in Tunisia. Proceeding of International Training Ministry workshop on protected Agriculture Department of International cooperation. China of science and technology
- 3-Fridleifsson I. B. 1998. Direct use of geothermal energy around the world. GHC bulletin.
- 4- Mondher, S. 1997. Geothermal utilization for heating, irrigation and soil disinfection in greenhouse in Tunisia. Geothermal training program. The United Nations University.
- 5-Vourdoubas. J. (2004). Comparison of greenhouse heating with geothermal energy, solar energy and biomass. Proceeding of geothermal energy applications in agriculture. Athens. Greece.



---

## Usage of new energy sources in Greenhouse

### (Case study: Use of Geothermal systems in Tunisia greenhouses)

Davood Momeni<sup>1</sup>, Said. Monder<sup>2</sup>

1 - Faculty member of Agricultural Engineering Research Department.

2 - Ministry of Agriculture and Water resources of Tunisia.

\* Corresponding Author: Davood Momeni, Jiroft, P.O.Box 78615-115. Email: [momenidavood@yahoo.com](mailto:momenidavood@yahoo.com)

#### Abstract

One of the new technology usage in agriculture is greenhouse culture. Due to benefits of this kind of culture such as out of season products, high yield and income, organic produce ability, high employment, new technology usage potential, monitoring and controlling of environment plant growth and ..., it is developed rapidly.

One of the important cases in which is high potential in the usage of new energies such as solar energy, geothermal systems, heat storage systems and ... .

In this paper, the status of greenhouse cultures and geothermal systems used in Tunisia, the third country in terms of application of this technology, has been studied. According to experts of this study, the potential use of this energy in agriculture in Iran is attracting.

**Keywords:** Greenhouse, Geothermal heating system, Tunisia.