

نیاز آبی و کارایی مصرف آب در خیار و گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای نسبت به مزرعه

نویسندگان:

حامد حسن‌زاده خانکهدانی، الهام اصل مشتاقی، زهرا نوح‌پیشه، نازنین عطایی و عبدالکریم طاهری مهر

سمت: کارشناسان مدیریت باغبانی سازمان جهاد کشاورزی فارس، شیراز، ایران

چکیده

نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر با افزایش جمعیت کره زمین از مهمترین دغدغه‌های بشر در راستای تأمین امنیت غذایی است. اما افزایش تولید با محدودیت‌هایی از جمله کمبود منابع آب همراه است. بهترین راه حل، افزایش عملکرد محصول در واحد سطح به‌ازای واحد آب مصرفی است که به کارایی مصرف آب موسوم است. یکی از راه‌های افزایش کارایی مصرف آب استفاده از گلخانه برای تولید انواع محصولات است. اگر چه نیاز آبی و مصرف آب در گلخانه نسبت به مزرعه کم است اما مقایسه کمی این دو محیط در محصولات غالب گلخانه‌ای اهمیت ویژه‌ای دارد. بدین منظور، نیاز آبی و کارایی مصرف آب در دو محصول غالب گلخانه‌ای شامل خیار و گوجه‌فرنگی در مزرعه و گلخانه در شرایط استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات نیاز آبی محصولات مذکور در دو محیط گلخانه و مزرعه از سامانه جدید تعیین نیاز آبی گیاهان کشور و داده‌های عملکرد در واحد سطح از آخرین آمارنامه منتشرشده توسط وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۴۰۳ استخراج شد. نتایج نشان داد نیاز آبی خیار و گوجه‌فرنگی در گلخانه به‌ترتیب ۱۶ و ۲۴ درصد کمتر از مزرعه است. با توجه به پتانسیل تولید زیاد در گلخانه نسبت به مزرعه، کارایی مصرف آب در دو محصول فوق در گلخانه به‌ترتیب ۶ و ۵ برابر مزرعه است. در مجموع تبدیل اراضی کشاورزی به گلخانه منجر به صرفه‌جویی در مصرف آب به میزان ۲۴ درصد خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری آب، خیار، گوجه‌فرنگی، سامانه تعیین نیاز آبی.

مقدمه

براساس آخرین آمار منتشرشده توسط وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیرکشت محصولات گلخانه‌ای در ایران حدود ۱۴۰۰۰ هکتار است که تولیدی بالغ بر ۳/۶ میلیون تن دارند. عمده محصولات تولیدشده در گلخانه‌ها خیار، گوجه‌فرنگی و فلفل دلمه‌ای است. سطح زیرکشت سه محصول فوق در گلخانه در کشور به‌ترتیب ۸۰۵۴، ۱۸۹۴ و ۱۸۹۵ هکتار با تولید ۱/۹، ۰/۴ و ۰/۲ میلیون تن است. استان فارس در تولید سه محصول مذکور در کشور به‌ترتیب در رتبه‌های هفتم، هشتم و نهم قرار دارد (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۳). کارایی مصرف آب که از تقسیم میزان محصول تولیدی بر آب مصرفی حاصل می‌شود، برای محصولات کشاورزی در ایران حدود ۰/۸ کیلوگرم به‌ازای هر مترمکعب آب مصرفی است. به بیان دیگر، در ایران برای تولید یک کیلوگرم محصول حدود ۱۲۵۰ لیتر آب مصرف می‌شود (رضاییگی، ۱۴۰۲). دهقانی‌سانبج (۱۳۹۶) کارایی مصرف آب را برای گندم، برنج، گوجه‌فرنگی، هندوانه و خیار به‌ترتیب ۰/۴۶، ۰/۵۴، ۰/۳۹، ۳/۰ و ۲/۵ کیلوگرم به‌ازای هر مترمکعب آب گزارش نمودند. کارایی مصرف آب در کشت خاکی و هیدروپونیک محصولات گلخانه‌ای در ایران به‌ترتیب ۲۳ و ۲۹ کیلوگرم به‌ازای هر مترمکعب آب گزارش شده است. بر این اساس بهره‌وری آب در کشت خاکی گلخانه‌ای ۱۰-۶ برابر و در کشت هیدروپونیک گلخانه‌ای ۱۴-۱۲ برابر کشت همان محصولات در مزرعه است (رضاییگی، ۱۴۰۲). مطالعه موردی کارایی مصرف آب در شهرستان مرودشت استان فارس نشان داد که کارایی مصرف آب در محصولات گندم، چغندر، کلزا، هندوانه، گوجه‌فرنگی و خیار در مزرعه در روش غرقابی به‌ترتیب ۰/۳۴، ۰/۳۴، ۰/۱۸، ۰/۳۷، ۳/۱۱ و ۲/۲۹ کیلوگرم بر مترمکعب و در روش قطره‌ای به‌ترتیب ۰/۶۱، ۰/۱۶، ۰/۳۳، ۰/۷۰، ۵/۵۴ و ۴/۰۷ است (حسن‌زاده خانکهدانی، ۱۴۰۳). Yadav و Sharma (۲۰۲۱) گزارش کردند که میزان آب مصرفی در گلخانه سبزیجات ۲۷ درصد کمتر از مزرعه است. پژوهش حاضر با هدف مقایسه نیاز آبی و کارایی مصرف آب در کشت گلخانه‌ای خیار و گوجه‌فرنگی در مقایسه با کشت مزرعه همین محصولات در استان فارس انجام شده است.

مواد و روش‌ها

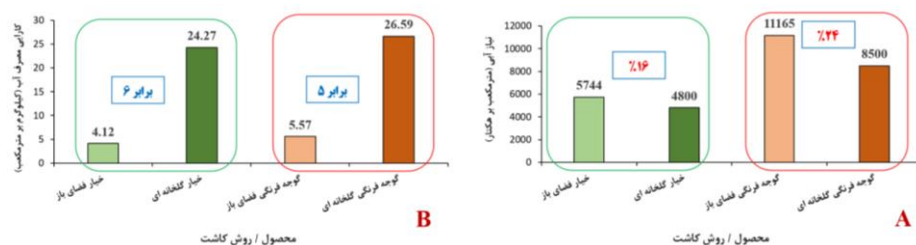
به‌منظور بررسی نیاز آبی و کارایی مصرف آب در کشت خاکی گلخانه‌ای خیار و گوجه‌فرنگی در مقایسه با کشت مزرعه همین محصولات در استان فارس، مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های مستخرج از سامانه نیاز آبی گیاهان کشور (www.niwr.ir) در بازه زمانی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۲ و همچنین اطلاعات اخذشده از موسسه تحقیقات خاک و آب کشور انجام شد. بدین منظور، نیاز خالص آبیاری برای محصولات خیار و گوجه‌فرنگی در کشت مزرعه‌ای در ایستگاه‌های مختلف هواشناسی استان فارس از سامانه نیاز آبی گیاهان کشور استخراج و متوسط آن برای مقایسه با نیاز آبی همین محصولات در شرایط گلخانه پلاستیکی مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به بازده سیستم آبیاری قطره‌ای (۸۰ درصد)، برای تبدیل نیاز خالص آبیاری به میزان آب مصرفی، اعداد حاصل بر راندمان روش آبیاری قطره‌ای (۰/۸) تقسیم شد. میزان آب مصرفی در گلخانه‌های خیار و گوجه‌فرنگی در کشت خاکی شامل آب مصرفی توسط گیاه و همچنین آب

مصرف شده در سیستم سرمایشی (پدکولینگ و یا فوگرفن) در یک دوره کشت به ترتیب ۴۸۰۰ و ۸۵۰۰ مترمکعب در هکتار از موسسه تحقیقات آب و خاک کشور استعلام شد. برای محاسبه کارایی مصرف آب، میزان عملکرد دو محصول مورد نظر از جلد اول و سوم آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی استفاده شد (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۳). سپس میزان عملکرد بر حسب کیلوگرم به میزان آب مصرفی بر حسب مترمکعب تقسیم شد. مقایسه بین کشت‌های گلخانه‌ای و مزرعه‌ای دو محصول مورد نظر در دو پارامتر نیاز آبی و کارایی مصرف آب به صورت درصد محاسبه و مورد بحث قرار گرفت.

نتایج و بحث

۱- نیاز آبی

نیاز آبی خیار در گلخانه در یک دوره کشت (۴۸۰۰ مترمکعب) به میزان ۱۶ درصد کمتر از نیاز آبی خیار در کشت مزرعه‌ای (۵۷۴۴ مترمکعب) است. در مورد گوجه‌فرنگی، نیاز آبی گوجه‌فرنگی در گلخانه (۸۵۰۰ مترمکعب) به میزان ۲۴ درصد کمتر از نیاز آبی گوجه‌فرنگی در کشت مزرعه‌ای (۱۱۱۶۵ مترمکعب) است (شکل ۱A).



شکل ۱- مقایسه نیاز آبی (A) و کارایی مصرف آب (B) در دو محصول خیار و گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه و مزرعه

۲- کارایی مصرف آب

کارایی مصرف آب خیار در گلخانه در یک دوره کشت (۲۴/۲۷ کیلوگرم بر مترمکعب) ۶ برابر بیشتر از کارایی مصرفی آب خیار در کشت مزرعه‌ای (۴/۱۲ کیلوگرم بر مترمکعب) است. در مورد گوجه‌فرنگی، کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی در گلخانه (۲۴/۵۹ کیلوگرم بر مترمکعب) ۵ برابر بیشتر از کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی در کشت مزرعه‌ای (۵/۵۷ کیلوگرم بر مترمکعب) است (شکل ۱B).

۳- صرفه‌جویی در مقدار آب مصرفی در صورت تبدیل کشت مزرعه‌ای به گلخانه‌ای

براساس آمار موجود، در استان فارس به ترتیب ۲۱۰۲ و ۲۶۵۷۰ هکتار خیار و گوجه‌فرنگی در مزرعه کشت می‌شود که به ترتیب ۵۰ و ۱۶۵۳ هزار تن عملکرد دارند. این اعداد در کشت گلخانه‌ای دو محصول مذکور به ترتیب ۴۹۶ و ۱۱۰ هکتار با تولید معادل ۵۸ و ۲۵ هزار تن است. در صورت تبدیل اراضی مزرعه‌ای خیار و گوجه‌فرنگی به گلخانه به ترتیب ۱/۹۸۴ و ۷۰/۸۰۹ میلیون مترمکعب و در مجموع حدود ۷۳ میلیون مترمکعب در مصرف آب صرفه‌جویی خواهد شد که به طور متوسط معادل ۲۴ درصد است. این مقدار آب بیشتر از گنجایش چهار سد تنگ‌توجیه و سروک فسا، تخته‌سنگ (چمران) چهارم، ایزدخواست آباده و خسویه داراب در استان فارس است.

۴- برنامه‌ریزی‌های مختلف کشت در مزارع و مقایسه آن با کشت‌های گلخانه‌ای

در مزارع در طول یک سال دو محصول صیفی و شتوی کشت می‌شود. به عنوان مثال برای کشت صیفی از محصولات نظیر خیار و گوجه‌فرنگی و برای کشت شتوی از محصولات نظیر گندم، چغندر قند و کلزا استفاده می‌شود. بنابراین در طول یک سال برای تولید محصول صیفی و شتوی مقدار قابل ملاحظه‌ای آب مصرف می‌شود که در جدول ۲ آورده شده است. فرض بر این است که مزارع مورد بحث تبدیل به گلخانه شوند. در نتیجه، مقایسه میزان آب مصرفی بین مزارع در کشت صیفی و شتوی با گلخانه اطلاعات مناسبی در اختیار مخاطب قرار می‌دهد. به عنوان مثال، کشت خیار در گلخانه در طول یک سال در دو نوبت انجام می‌شود که طی آن ۹۶۰۰ مترمکعب آب در یک هکتار مصرف می‌شود. در همین زمین در صورت عدم وجود گلخانه، جمعاً ۱۵۹۰۰ مترمکعب آب برای تولید خیار در کشت صیفی (۵۷۴۴ مترمکعب) و گندم در کشت شتوی (۱۰۱۵۶ مترمکعب) مصرف می‌شود. همانگونه که مشاهده می‌شود میزان صرفه‌جویی آب در برنامه‌ریزی فوق ۴۰ درصد است. این مقدار در برنامه‌ریزی کشت شتوی چغندر قند و کلزا به ترتیب ۶۷ و ۳۷ درصد است. فارغ از میزان آب مصرفی، کارایی مصرف آب و میزان آب مصرفی برای هر کیلو محصول در این برنامه‌ریزی در کشت گلخانه‌ای (به ترتیب ۲۴/۳ کیلوگرم بر مترمکعب و ۴۱ لیتر) نسبت به مزرعه‌ای قابل ملاحظه است (جدول ۱).

جدول ۱- برنامه‌ریزی‌های مختلف کشت صیفی و شتوی

برنامه‌ریزی کشت صیفی / شتوی	آب مصرفی (متر مکعب در هکتار)	عملکرد (تن در هکتار)	کارایی مصرف آب (کیلوگرم محصول به‌ازای متر مکعب آب)	آب مصرفی به‌ازای کیلوگرم محصول (لیتر)
خیار / گندم	۵۷۴۴	۲۳/۷	۴/۱۳	۲۸۹۶
جمع	۱۵۹۰۰			
خیار / چغندر قند	۵۷۴۴	۲۳/۷	۴/۱۳	۲۴۲
جمع	۲۳۹۸۰			
خیار / کلزا	۵۷۴۴	۲۳/۷	۴/۱۳	۲۴۲
جمع	۹۴۴۲			
خیار گلخانه‌ای	۹۶۰۰	۲۳۰	۲۴/۳	۴۱
گوجه‌فرنگی / گندم	۱۱۱۶۵	۶۲/۲	۵/۵۷	۱۷۹
جمع	۲۱۳۳۱			
گوجه‌فرنگی / چغندر قند	۱۱۱۶۵	۶۲/۲	۵/۵۷	۱۷۹
جمع	۲۳۹۸۰			
گوجه‌فرنگی / کلزا	۱۱۱۶۵	۶۲/۲	۵/۵۷	۱۷۹
جمع	۹۴۴۲			
گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای	۸۵۰۰	۲۲۶	۲۶/۶	۳۸

در کشت گوجه‌فرنگی در گلخانه ۸۵۰۰ مترمکعب آب در یک هکتار مصرف می‌شود. در همین زمین در صورت عدم وجود گلخانه، در مجموع، ۲۱۳۳۱ مترمکعب آب برای تولید گوجه‌فرنگی در کشت صیفی (۱۱۱۶۵ مترمکعب) و گندم در کشت شتوی (۱۰۱۵۶ مترمکعب) مصرف می‌شود. همانگونه که مشاهده می‌شود میزان صرفه‌جویی آب در برنامه‌ریزی فوق ۶۰ درصد است. این مقدار در برنامه‌ریزی کشت شتوی چغندر قند و کلزا به‌ترتیب ۷۵ و ۵۹ درصد است. کارایی مصرف آب و میزان آب مصرفی برای هر کیلو محصول در این برنامه‌ریزی در کشت گلخانه‌ای (به‌ترتیب ۲۶/۶ کیلوگرم بر مترمکعب و ۳۸ لیتر) نسبت به مزرعه‌ای قابل توجه است (جدول ۱).

نتیجه‌گیری کلی

در کشت‌های گلخانه‌ای میزان تولید محصول حدوداً ۵ برابر تولید همان محصولات در مزرعه است. از طرفی کارایی مصرف آب در گلخانه حدود ۷ برابر بیشتر از مزرعه است. میزان آب مصرفی برای تولید هر کیلوگرم محصول در گلخانه ۸۴ درصد کمتر از مزرعه است. در صورتی که سطح زیرکشت مزرعه دو محصول خیار و گوجه‌فرنگی به گلخانه تبدیل شود، حدود ۲۴ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب خواهیم داشت.

منابع

- بی‌نام. ۱۴۰۳. آمارنامه کشاورزی، جلد سوم، محصولات باغی. وزارت جهاد کشاورزی، ۴۰۰ صفحه.
- حسن‌زاده خانکهدانی، ح. ۱۴۰۳. تحلیلی بر میزان آب مصرفی در گلخانه و فضای باز. مدیریت باغبانی سازمان جهاد کشاورزی فارس. دهقانی‌سانج، ح. ۱۳۹۶. کارایی مصرف آب و بهره‌وری آب برای برخی محصولات در مزرعه. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی.
- رضاییگی، م. ۱۴۰۲. مدیریت در گلخانه. جزوه آموزشی. موسسه تحقیقات علوم باغبانی.
- Sharma, V. and Yadav, K.K. 2021. Comparative study on crop water requirement using CROPWAT model for different vegetable crops grown under protected and open field cultivation. Indian Journal of Ecology. 48(2): 588-591.