

واکاوی کاربرد دستگاه‌های آب‌شیرین‌کن در کشاورزی استان بوشهر: کاربرد روش چرخه زندگی (LCA)

دکتر عزت‌اله کرمی و شبیر کرمی

رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

خشکسالی چالش مهمی در کشورهای واقع در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا است. کشور ایران، بعنوان یکی از این کشورها با مشکل خشکسالی مواجه می‌باشد؛ بنحوی که در ۴۰ سال گذشته، ایران، ۲۰ سال شرایط خشکسالی را تجربه نموده است. بر مبنای آمارهای هواشناسی، بیشتر نقاط ایران، تقریباً در تمام سال-ها با مشکل کم‌آبی و تنش‌های خشکی مواجه بوده‌اند و در سال‌های آینده نیز خشکسالی بر بیشتر مناطق ایران حاکم خواهد بود (خزانه‌داری و همکاران، ۱۳۸۸). از آنجا که خشکسالی رخدادی تصادفی نبوده و حالتی طبیعی از اقلیم است (قربانی و همکاران، ۱۳۸۸) و نسبت به سایر بلایای طبیعی آهسته‌تر و نامحسوس‌تر می‌باشد (نگارش و همکاران، ۱۳۸۹، حجازی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹، خوش‌اخلاق و همکاران، ۱۳۸۹، انصاری و همکاران، ۱۳۸۹) اثرات نامطلوب ناشی از آن، به میزان بیشتری تداوم یافته و خسارات بیشتری را به جوامع وارد می‌سازد.

دستگاه آب‌شیرین‌کن بعنوان یکی از گزینه‌های مقابله با خشکسالی توسط کشاورزان استان بوشهر بکار گرفته می‌شود. کاربرد دستگاه آب‌شیرین‌کن بدون اطلاع از مراکز تحقیقاتی و ترویجی بوده است و اثرات آن بر وضعیت اقتصادی کشاورزان و محیط زیست استان نامشخص می‌باشد. بنابراین این مطالعه با هدف واکاوی کاربرد دستگاه آب‌شیرین‌کن در کشاورزی استان بوشهر انجام گردید.

روش پژوهش

در این بخش از پژوهش، نسبت به توصیف روش ارزیابی تولید محصول گوجه‌فرنگی در استان بوشهر، در شرایط بکارگیری و عدم بکارگیری دستگاه آب‌شیرین‌کن اقدام شده است. بدین منظور از دو روش منفعت-هزینه و روش ارزیابی چرخه زندگی استفاده شده است. از آنجا که شرط لازم در ارزیابی مقایسه‌ای اثرات، در نظر گرفتن شرایط کارکردی مشابه در گزینه‌های مورد مقایسه می‌باشد، تلاش شد تا نسبت به مطالعه کارکرد دو روش تولید محصول گوجه‌فرنگی در فضای باز در شرایط بهره‌گیری و عدم بهره‌گیری از آب شیرین تولیدی توسط دستگاه آب‌شیرین‌کن در آبیاری مزارع گوجه‌فرنگی اقدام شود. از این رو، از مطالعه اثرات تولید گوجه‌فرنگی در فضاهای گلخانه‌ای امتناع گردید. لازم بذکر است واحد کارکردی در این مطالعه، یک هکتار زمین زراعی می‌باشد که در سال ۱۳۸۹ در شهر آبدان، از توابع شهرستان دیر، استان بوشهر، به کشت محصول گوجه‌فرنگی اختصاص یافته بوده است.

همچنین، تلاش گردید تا نسبت به انتخاب مزارعی اقدام شود که صرفنظر از بهره‌گیری یا عدم بهره‌گیری از دستگاه آب‌شیرین‌کن، از بابت سایر جنبه‌های ساختاری، فیزیکی و مانند آن، دارای شرایط یکسان و مشابه

باشند. بدین منظور معیارهای زیر برای انتخاب مزارع مورد مطالعه در نظر گرفته شد: (۱) کیفیت آب زیرزمینی، (۲) نحوه آب رسانی به مزارع، (۳) نحوه آبیاری مزارع، (۴) املاح موجود در خاک، (۵) وسعت مزارع، (۶) نوع بذر مورد استفاده، و (۷) میزان تحصیلات بهره‌برداران.

نتایج

نتایج مربوط به ارزیابی زیست‌محیطی دستگاه آب‌شیرین‌کن

یافته‌های پژوهش نشان دادند بکارگیری دستگاه آب‌شیرین‌کن موجب وارد آمدن خسارت زیست‌محیطی کمتری در مقایسه با بهره‌گیری از آب چاه برای آبیاری مزرعه می‌گردد. دلایل مترتب بر این امر عبارتند از: (۱) میزان نهاده‌های مصرفی در شرایط بکارگیری دستگاه آب‌شیرین‌کن به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که هر چند در مقایسه با شرایط عدم بکارگیری دستگاه و آبیاری مزرعه با آب چاه، آب کشاورزی کمتری مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما میزان مصرف سایر نهاده‌های تولید در زمان استفاده از آب چاه بیشتر است. بدیهی است کاهش مصرف نهاده‌ها موجب می‌شود که مقدار فشار وارد شده بر محیط زیست کاهش یابد. بنحوی که در شرایط بهره‌گیری از آب چاه، اثرات محیطی معادل ۲۵۴ واحد است، این در حالی است که بهره‌گیری از دستگاه آب‌شیرین‌کن موجب می‌شود که این اثرات به ۱۶۰ واحد کاهش یابد.

(۲) بهره‌وری اندک فعالیت‌های کشاورزی در زمان استفاده از آب چاه برای آبیاری مزرعه از دیگر عواملی است که باعث شده است اثرات زیست‌محیطی کاربرد آب چاه بیشتر شود. به استثنای میزان انرژی الکتریکی مصرفی، بهره‌وری نهاده‌های مصرفی در زمان استفاده از دستگاه آب‌شیرین‌کن بالاتر از زمان استفاده از آب چاه است. لازم بذکر است در زمان استفاده از آب چاه، به ازاء هر کیلوگرم گوجه‌فرنگی تولید شده، ۲۴ وات انرژی الکتریکی مصرف می‌شود، در حالی که استفاده از دستگاه آب‌شیرین‌کن موجب می‌شود که این مقدار به ۲۲۲/۹ وات افزایش یابد (افزایش ۹ برابر). نکته قابل توجه در این قسمت، بهره‌وری آب مصرفی است. هر چند در مقایسه با آب چاه، بکارگیری دستگاه آب‌شیرین‌کن موجب می‌شود که میزان آب مصرفی ۲۵۰۰ متر مکعب افزایش یابد، اما در صورتی که میزان آب مصرفی در تناسب با میزان محصول تولیدی مورد توجه قرار گیرد، می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که میزان آب مصرفی بواسطه آبیاری مزرعه با آب شیرین تولید شده توسط دستگاه آب‌شیرین‌کن، به ازاء هر کیلوگرم گوجه‌فرنگی ۱۵۹/۱ لیتر است. این در حالی است که میزان آب چاه مصرفی برای تولید یک کیلوگرم گوجه‌فرنگی ۱۷۲/۸ لیتر می‌باشد.

این نکته را باید در نظر داشت که نتایج ارائه شده، حاصل انجام ارزیابی در درون مزرعه است، زیرا مزرعه مرجع تصمیم‌گیری کشاورزان است و کشاورزان با توجه به شرایط مزرعه خود تصمیم به انجام کاری می‌گیرند. بدیهی است در صورتی که اثرات منطقه‌ای بکارگیری دستگاه آب‌شیرین‌کن مورد مطالعه قرار گیرد، این نتایج می‌توانند متفاوت باشند؛ زیرا در زمان ارزیابی اثرات بر مزرعه، پس‌آب ورودی از دستگاه آب‌شیرین‌کن به محیط، که به زعم کارشناسان نیز از مهم‌ترین اثرات منفی زیست‌محیطی این دستگاه است، در بازه زمانی کوتاه‌مدت از معادلات تولید حذف گردیده و در بازه زمانی بلندمدت نیز حایز نقش ناچیزی می‌گردد.

این درحالی است که املاح موجود در این پس‌آب، در زمان ارزیابی استفاده از آب چاه برای آبیاری مزرعه، در نظر گرفته شده است و اثرات زیست محیطی آن مورد محاسبه قرار گرفته است.

نتایج مربوط به ارزیابی اقتصادی دستگاه آب‌شیرین‌کن

افت شدید قیمت محصول گوجه‌فرنگی در بازار ایران (در سال زراعی ۸۸-۸۹) موجب گردید که بسیاری از کشاورزان تولید کننده این محصول ضرر و زیان قابل توجهی را متحمل گردند. علاوه بر آن بارش تگرگ و تغییر وضعیت جوی منطقه در سال زراعی مورد مطالعه، نیز موجب کاهش قابل توجه محصول تولیدی و در نتیجه کاهش درآمد کشاورزان گردید.

با توجه به اینکه هزینه کاربرد دستگاه آب‌شیرین‌کن به ازاء هر هکتار زمین زراعی، ۱۰۱۶۶۶۶۷ تومان بوده است، دوره بازگشت سرمایه برای دو حالت بیان شده و واقعی در زمان بدون یارانه بترتیب ۱/۴۶ و ۱/۷۹ سال است. این امر نشان دهنده این است که حتی در حالت بدون یارانه، بازگشت سرمایه راه‌اندازی دستگاه آب‌شیرین‌کن در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر خواهد بود. دوره بازگشت سرمایه برای حالت‌های بیان شده و واقعی در زمان اعطای یارانه‌ها بترتیب ۱/۰۷ و ۱/۲۴ خواهد بود.

در مقایسه با شرایط عدم بکارگیری دستگاه آب‌شیرین‌کن و در حالت واقعی و بدون احتساب یارانه، کاربرد دستگاه آب‌شیرین‌کن دارای مزیت بیشتری، نسبت به عدم کاربرد آن است. نسبت درآمد خالص در حالت کاربرد دستگاه آب‌شیرین‌کن بدون احتساب یارانه، با نسبت درآمد در شرایط عدم کاربرد دستگاه آب‌شیرین‌کن با یارانه، ۶/۹ برابر است. این نسبت نشان دهنده اختلاف شدید درآمد در میان پذیرندگان و نپذیرندگان دستگاه آب‌شیرین‌کن است.

مولفه بسیار مهمی که در زمان گردآوری اطلاعات مطرح نبود، اما در حال حاضر از اهمیت زیادی برخوردار است، موضوع هدفمند شدن یارانه‌ها است. این موضوع می‌تواند چالش بسیار مهمی در ارزیابی اقتصادی دستگاه آب‌شیرین‌کن باشد و این ارزیابی را دستخوش تغییرات اساسی کند. مهم‌ترین مولفه تغییر دهنده می‌تواند قیمت انرژی الکتریکی مصرفی توسط دستگاه آب‌شیرین‌کن باشد.

از سویی اگر کشاورزان بخواهند از منابع تجدیدپذیر انرژی استفاده کنند، باز هم با چالش‌هایی مواجه می‌باشند. برای تولید انرژی مورد نیاز یک دستگاه آب‌شیرین‌کن با ظرفیت تولید روزانه ۱۰۰ متر مکعب آب شیرین، به فضایی به وسعت ۲۰۰۰ مترمربع نیاز است تا بتوان بیش از ۴۰۰ میلیون تومان پیل خورشیدی را برای تولید انرژی تعبیه نمود و از آنها استفاده کرد. از سوی دیگر، هر چند استفاده از توربین‌های بادی مشکل کمبود فضا را حل می‌کند اما سرمایه‌گذاری معادل ۷۵-۱۰۰ میلیون تومان برای این امر لازم می‌باشد.

نتایج مربوط به ارزیابی نگرش در زمینه دستگاه آب‌شیرین‌کن

در ارزیابی نگرش کشاورزان در مورد تمایل به کاربرد دستگاه آب‌شیرین‌کن در فعالیت‌های کشاورزی، از رگرسیون سلسله مراتبی استفاده گردید. یافته‌های پژوهش نشان دادند متغیرهای وارد شده به مدل رگرسیونی قادر به پیش بینی بیش از ۶۵ درصد از تغییرات متغیر وابسته می‌باشند. منابع آب، درک از

خصوصیات نوآوری و هنجارهای اجتماعی مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر تمایل به کاربرد دستگاه آب شیرین کن می‌باشند.

متغیرهایی همچون کیفیت و کمیت منابع آبی و نگرش کشاورزان درباره تاثیر این منابع بر عملکرد محصول و کیفیت خاک زراعیشان، تشکیل دهنده متغیرهای منابع آب بودند و همانگونه که مدل رگرسیونی نشان داد، این دسته از متغیرها قابلیت پیش‌بینی بیش از ۳۳ درصد از تغییرات در تمایل به پذیرش کشاورزان را دارا بودند. از بین این مولفه‌ها، هرچه کیفیت آب آبیاری بدتر، آبدهی منابع آبیاری بیشتر و نگرش کشاورزان نسبت به تاثیر آبیاری با آب چاه بر عملکرد محصول و مزرعه‌اشان بدتر منفی‌تر بود، تمایل به پذیرش دستگاه آب‌شیرین‌کن توسط کشاورزان افزایش می‌یافت.

دسته دوم متغیرها به درک کشاورزان از خصوصیات دستگاه آب‌شیرین‌کن مربوط است. این دسته از متغیرها قابلیت پیش‌بینی بیش از ۱۵ درصد از تغییرات در تمایل به پذیرش کشاورزان را داشتند. در این دسته از متغیرها هرچه درک از مزایا و معایب نسبی، درک از سازگاری، درک از آسانی کاربرد و درک از آزمون‌پذیری دستگاه آب‌شیرین‌کن بیشتر می‌شد، تمایل کشاورزان به پذیرش دستگاه بیشتر می‌گردید. از سوی دیگر هرچه مشاهده‌پذیری دستگاه بیشتر شده، مقدار تمایل به پذیرش کاهش می‌یافت.

دسته سوم متغیرها که شامل اثرات و هنجارهای اجتماعی بودند، بعنوان هنجارهای اجتماعی نامیده شده و قدرت پیش‌بینی بیش از ۱۱ درصد از تغییرات در تمایل به پذیرش دستگاه را داشتند. هرچه فشارهای اجتماعی بیشتر شده و هنجارهای اجتماعی بیشتر شود، تمایل کشاورزان به پذیرش دستگاه آب‌شیرین‌کن بیشتر خواهد شد.

باید توجه نمود که کیفیت آب کشاورزی در منطقه در حال کاهش است و این خود نگرش کشاورزان درباره تاثیر آب آبیاری بر عملکرد محصول و کیفیت خاک مزرعه را منفی‌تر می‌کند. از سوی دیگر با گسترش تعداد دستگاه‌های استفاده شده، درک کشاورزان از خصوصیات دستگاه آب‌شیرین‌کن بیشتر خواهد شد. علاوه بر این، با افزایش پذیرش دستگاه، فشارهای اجتماعی بر پذیرش دستگاه آب‌شیرین‌کن بیشتر می‌گردد. با درنظر داشتن هر سه دسته عوامل، می‌توان پیش‌بینی نمود که به احتمال فراوان نشر دستگاه آب‌شیرین‌کن در کشاورزی استان بوشهر سرعت خواهد گرفت.

برای تبیین تمایل کارشناسان نسبت به ترویج دستگاه آب‌شیرین‌کن از تحلیل ممیزی استفاده گردید. میزان پیش‌بینی‌کنندگی در این مدل بیش از ۹۱ درصد بود. این بدان مفهوم است که مدل دارای توانایی بسیار بالایی برای تمایز کارشناسان متمایل به ترویج دستگاه آب‌شیرین‌کن از کارشناسانی است که تمایلی به ترویج این دستگاه ندارند. اهمیت این یافته بدان جهت است که نشان می‌دهد در صورت تمایل برنامه‌ریزان نسبت به نشر و یا جلوگیری از نشر دستگاه آب‌شیرین‌کن، می‌توان از کدام دسته از کارشناسان بهره گرفت و چگونه می‌توان نگرش کارشناسان را در زمینه این تکنولوژی تغییر داد.

کلمات کلیدی: دستگاه آب‌شیرین‌کن، ارزیابی چرخه زندگی، ارزیابی زیست‌محیطی، ارزیابی اقتصادی، ارزیابی نگرشی، ایران