نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۱۲، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۴، ص. ۲۲۲-۲۱۱

Water Management in Agriculture
Vol. 12, No. 1, Spring and Summer 2025, 211-222

مقاله علمی -پژوهشی

بررسی شاخص‌های بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب و انرژی محصول خربزه در دو دشت تربت‌جام و تایباد

وحید شمس‌آبادی[۱*]، محمدناصر مودودی[۲]، سید محمدجواد میرزایی[۳]

چکیده

در حال حا ضر از مهم‌ترین چالش‌های دنیا، م سائل مرتبط با بخش ک شاورزی، منابع آب و انرژی، بهره‌وری نهاده‌ها و انت شار گازهای گلخانه‌ای است. هدف از پژوهش حاضر بررسی شاخص‌های بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب و انرژی محصول خربزه در دو د شت تربت‌جام و تایباد بود. برای بررسی این شاخص‌ها در کشت خربزه از داده‌های سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ ا ستفاده گردید. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از ۲۰۰ پرسشنامه استفاده گردید که اطلاعات جمع‌آوری شده شامل مقدار مصرف نهاده ها و مقدار تولید بود. نتایج نشان داد که بیشترین انرژی ورودی و بیشترین انرژی خروجی به ترتیب مربوط به دشت تایباد و به میزان ۴۴۳۸۴ و دشت تربت‌جام و به میزان ۴۱۸۰۰ مگاژول در هکتار بود. همچنین بیشترین کارایی مصرف انرژی و بهره‌وری انرژی به ترتیب به میزان ۰/۹۸۸ و ۰/۵۲۰ کیلوگرم بر مگاژول مربوط به دشت تربت‌جام و بیشترین انرژی مخصوص به میزان ۱/۹۲۱ مگاژول بر کیلوگرم مربوط به دشت تایباد بود. نتایج حاکی از آن بود که بیشترین میزان بهره‌وری فیزیکی آب در دشت تربت‌جام و به میزان ۴/۶۳ کیلوگرم بر مترمکعب و کمترین آن در د شت تایباد و به میزان ۳/۱۵ کیلوگرم بر مترمکعب حا صل شد. همچنین نتایج بهره‌وری اقتصادی نشان داد که بهره‌وری اقتصادی دشت‌های تربت‌جام و تایباد به ترتیب به میزان ۲۲۷۸۵ و ۱۴۳۹۰ تومان بر مترمکعب بدست آمد. نتایج حاصل برای انتشار گازهای گلخانه‌ای نشان داد که بیشترین انتشار گازهای گلخانه‌ای در دشت تایباد و کمترین آن در دشت تربت‌جام بدست آمد. نتایج کلی نشان داد که عملکرد محصول در مناطق معتدل‌تر نسبت به مناطق خشک بیشتر بوده و مصرف آب نیز در این مناطق کمتر است که این امر موجب افزایش بهره‌وری در این مناطق می‌شود.

واژه‌های کلیدی: انرژی خالص، بهره‌وری، فیزیکی، گازهای گلخانه‌ای

مقدمه

یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود در بخش کشاورزی در هر کشوری ازجمله ایران، کم بودن میزان بهره‌وری نهاده‌ها و منابع تولیدی است. این مسئله از یک طرف منجر به افزایش هزینه‌های تولید و به‌تبع آن قیمت تمام شده محصولات شده و از طرف دیگر میزان تولید محصولات را کاهش می‌دهد. در بین منابع و نهاده‌های تولیدی، آب همیشه جایگاه ویژه و مهمی داشته است. در واقع شاید بتوان آب را یکی از مهم‌ترین منابع تولید در کشاورزی محسوب نمود. اهمیت این نهاده در کشور ایران به دلایل محدودیت منابع آب از یک طرف و کم بودن راندمان

[۱] استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، مجتمع آموزش عالی تربت‌جام، تربت جام، ایران (* نویسنده مسئول: v_shamsabadi@tjamcaas.ac.ir)
[۲] استادیار، گروه علوم و مهندسی باغبانی، مجتمع آموزش عالی تربت‌جام، تربت‌جام، ایران
[۳] استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، مجتمع آموزش عالی تربت‌جام، تربت‌جام، ایران
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۱

آبیاری و هدر رفت بخش عمده‌ای از منابع آب از طرف دیگر دوچندان است (شمس‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۴). در سطح جهانی، حدود ۹۰ درصد از منابع آب شیرین جهت تولید مواد غذایی مصرف‌شده و در سطح انرژی نیز حدود ۳۰ درصد از انرژی مصرفی برای تولید مواد غذایی مصرف می‌شود؛ اما با افزایش جمعیت جهان و توسعه اقتصاد انتظار برای غذا، انرژی و آب بیشتر تا سال ۲۰۳۰ چالش‌هایی را ایجاد کرده است که کمبود آب و انرژی را تشدید می‌کند (سلامتی و همکاران، ۱۳۹۷). کاهش هزینه تولید و افزایش بهره‌وری در استفاده از منابع تولید و همچنین افزایش عملکرد محصول در واحد سطح، امری ضروری و مهم برای رسیدن به تولید پایدار در کشاورزی است (پازکی طرودی و همکاران، ۱۳۹۶). بهره‌وری آب و مشکلات کشورهای دنیا در کمبود منابع آب و کشاورزی یک موضوع مهم و پیچیده است. کاهرامانوغلو و همکاران دریافتند که کمبود منابع آب و مشکلات مرتبط با کشاورزی در سراسر جهان به علت عوامل مختلفی ازجمله تغییرات آب‌وهوا، رشد جمعیت، آبیاری ناپایدار، آلودگی آب، اشتباهات مدیریتی و ... ایجاد شده‌اند (Kahramanoglu et al., 2020). توکلی و همکاران (۱۴۰۰) میزان بهره‌وری فیزیکی هندوانه و خربزه را در استان سمنان به ترتیب ۱/۵۴۵ و ۱/۴۸۴ کیلوگرم بر مترمکعب و بهره‌وری اقتصادی این محصولات را به ترتیب ۵۴۱ و ۱۶۳۲ تومان بر مترمکعب به دست آوردند. فرحزا و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی بهره‌وری فیزیکی آب محصولات گندم، کلزا، سویا، برنج، ذرت علوفه‌ای، ذرت دانه‌ای، خربزه، یونجه، گوجه‌فرنگی، جو، شلیل، هندوانه، خیار و چغندرقند در دشت مغان پرداختند. در این پژوهش بهره‌وری فیزیکی آب این محصولات به ترتیب ۱/۲۷، ۰/۵، ۰/۶۷، ۰/۶۹، ۴/۵، ۰/۴۵، ۳/۲، ۰/۲۵، ۳/۴۶، ۱/۱۹، ۰/۵۵، ۳/۱، ۰/۴۲، ۵/۵ کیلوگرم بر مترمکعب بدست آمد. المرسفوی و محمد میزان بهره‌وری اقتصادی کشت تابستانه خربزه را در مصر ۱۱/۸۸ پوند مصر بر مترمکعب آب به‌دست آوردند (El-Marsafawy and Mohamed, 2021). فانتس و همکاران با آزمایشی در جنوب تگزاس، بهره‌وری آب آبیاری را در آبیاری قطره‌ای با مالچ پلاستیکی و بدون مالچ پلاستیکی برای خربزه به ترتیب ۲۷/۶ و ۲۳/۱ کیلوگرم بر مترمکعب بدست آوردند (Fuentes et al., 2018). کریمی و جلینی (۱۳۹۶) با بررسی بهره‌وری آب کشاورزی محصولات مهم زراعی در دشت مشهد، به این نتیجه رسیدند که کشت‌های با مصرف آب بالا و بازده اقتصادی پایین مانند یونجه باید از الگوی کشت حذف شود. این کار هم باعث کاهش مصرف و استحصال آب شده و متضمن منافع اقتصادی بالا برای کشاورزان و بهره‌برداران کشاورزی است. نخجوانی مقدم و همکاران (۱۳۹۶)، طی مطالعه‌ای که در برخی از استان‌های کشور جهت بررسی بهره‌وری فیزیکی آب انجام دادند، دریافتند که میزان بهره‌وری آب در کشت گندم برای سه شهرستان کرج ۲/۱، شهرستان کرمان ۰/۴ و شهرستان مشهد ۱/۹به‌دست آمد. نوری خواجه بلاغ و همکاران (۱۳۹۹)، بهره‌وری فیزیکی در دشت اردبیل روی محصولات زراعی را ارزیابی کردند و گزارش کردند که محصول گندم و جو با ۱/۱۹ و ۱/۱۵ کیلوگرم بر مترمکعب بالاترین میزان بهره‌وری و محصول یونجه و کلزا با میزان ۰/۷۵ و ۰/۶۷ رتبه‌های بعد را به خود اختصاص دادند. در پژوهش سینگ و همکاران بهره‌وری فیزیکی محصولات گندم، برنج و پنبه در هند به ترتیب ۱/۰۴، ۰/۸۴ و ۰/۲۱ کیلوگرم بر مترمکعب به‌دست آمد (Singh et al., 2006). لیو و همکاران بهره‌وری فیزیکی آب در محصول ذرت را برای ۱۲۴ کشور مختلف محاسبه نمودند طبق نتایج این پژوهش کشورهای آمریکا و چین به ترتیب با بیش از ۱/۵ کیلوگرم بر مترمکعب آب و کشورهای آفریقایی با کمتر از ۱ کیلوگرم بر مترمکعب آب بیشترین و کمترین بهره‌وری فیزیکی آب را داشته‌اند (Liu et al., 2008). نتایج جاگر و همکاران روی محصول کلزا برای ارزیابی بهره‌وری آب در ایالت نیومکزیکو نشان داد که میزان بهره‌وری برای این محصول بین ۰/۳۴ تا ۰/۸ کیلوگرم بر مترمکعب به‌دست آمد (Jager et al., 2022). حسن و همکاران در پژوهشی که برای ارزیابی بهره‌وری آب و عملکرد گندم تحت تیمارهای مختلف آبیاری و خاک‌ورزی در کشور بنگلادش روی محصول گندم انجام دادند دریافتند که میزان بهره‌وری این محصول بین ۱/۴۷ تا ۲/۹۳ کیلوگرم بر مترمکعب است (Hasan et al., 2017). ژو و همکاران در بررسی شاخص‌های انرژی در کشاورزی به‌منظور تحلیل و ارزیابی مصرف و بهره‌برداری از منابع انرژی در فعالیت‌های کشاورزی، نشان دادند

که این شاخص‌ها به ما اطلاعاتی ارائه می‌دهند که در درک بهتر و بهره‌برداری بهینه از عملیات کشاورزی و مدیریت منابع انرژی کمک می‌کند (Zhu et al., 2023). درگاهی و همکاران در مطالعه‌ای که در استان گلستان بر روی محصول کلزا برای به‌دست آوردن انرژی‌های تولید انجام دادند، میزان کارایی مصرف انرژی، بهره‌وری انرژی، انرژی مخصوص و انرژی خالص را در مزارع آبی به ترتیب ۲/۸ مگاژول در کیلوگرم، ۰/۱ کیلوگرم بر مگاژول، ۸/۸ مگاژول بر کیلوگرم و ۳۷۴۳۶/۹ مگاژول بر هکتار گزارش نمودند (Dargahi et al., 2016). سلطانی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه ای که در گرگان بر روی گندم برای به‌دست آوردن انرژی ورودی انجام دادند دریافتند که انرژی مربوط به سوخت عملیات زراعی با میانگین ۳۳۹۰ مگاژول بر هکتار در بین کل انرژی‌های ورودی مستقیم دارای بیشترین میزان است. آن‌ها در ادامه با ارزیابی انرژی های ورودی غیرمستقیم کود نیتروژن (۹۵ کیلوگرم) با استفاده از ضرایب تبدیل، میزان انرژی ورودی را ۵۹۶۴ مگاژول بر هکتار به دست آوردند که در بین کودها بیشترین میزان را به خود اختصاص داده بود. فان و همکاران در مطالعه‌ای که باهدف بررسی تأثیر زمین–آب–انرژی در مدیریت کشاورزی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای روی چهار محصول برنج، گندم، ذرت و سویا انجام دادند دریافتند که مزارع برنج به دلیل ورودی بالای منابع و کشت غرقابی، ۲۹ درصد از کل پروتئین محصول را تولید کرده، اما ۵۱ درصد از کل مصرف آب، ۴۳ درصد از کل مصرف انرژی و ۵۴ درصد از کل گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص داده است (Fan et al., 2020). محصول خربزه یکی از محصولات مهم جالیزی در جهان بوده که میوه پر آب و شیرین آن در مناطق خشک و حاشیه کویر، نقشی مهم در تغذیه و سلامتی مردم ایفا می‌کند. یکی از مهم‌ترین امتیازات خربزه کوتاه بودن دوره رویشی آن است. این گیاه در بیشتر مناطق معتدله و گرمسیری ایران پس از برداشت محصول زمستانه کاشته می‌شود که این مسئله افزون بر این‌که سود جدیدی را نصیب کشاورزان می‌کند، در تقویت زمین هم دارای اهمیت است. این محصول با دارا بودن ارقام و توده‌های بسیار متنوع، دامنه گسترش زیادی داشته و در بسیاری از مناطق جهان کشت می‌شود (بخشی، ۱۳۹۰). کشورهای چین، ترکیه و ایران به ترتیب رتبه‌های نخست تا سوم را از نظر سطح زیر کشت و تولید این محصول در جهان را دارا می‌باشند. هدف مطالعه حاضر بررسی شاخص‌های بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب، انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای محصول خربزه در دو دشت تربت‌جام و تایباد بود تا بتوان مقایسه این دو منطقه پرداخت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش

شهرستان تربت‌جام با طول و عرض جغرافیایی ۶۰/۶۴ و ۳۵/۲۳ و ارتفاع ۹۸۲ متر از سطح دریا و شهرستان تایباد با طول و عرض جغرافیایی ۶۰/۷۷ و ۳۴/۷۴ و ارتفاع ۸۰۶ متر از سطح دریا در شرق استان خراسان رضوی واقع شده‌اند. کشاورزی و دامپروری اصلی‌ترین رکن اقتصادی این دو منطقه به شمار می‌آید. منابع آب در این دو شهرستان به علت برداشت بی‌رویه و افت سطح آب زیرزمینی با مشکلات جدی مواجه است. شهرستان تربت‌جام و تایباد به ترتیب با ۱۰۲۰۰ و ۴۸۰۰ هکتار سطح زیر کشت محصول خربزه، به ترتیب رتبه اول و دوم سطح زیر کشت این محصول را در استان خراسان رضوی به خود اختصاص داده‌اند (سالنامه آماری کشاورزی استان خراسان رضوی، ۱۴۰۱). تمام کاربری منطقه در کشت خربزه در هر دو شهرستان، کشاورزی آبی است.

شکل ۱- موقعیت شهرستان‌های تربت‌جام و تایباد در استان خراسان رضوی

جمع‌آوری اطلاعات

برای بررسی بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب و شاخص‌های انرژی در این پژوهش از پرسشنامه استفاده گردید. می‌توان گفت پرسشنامه از ابزارهای رایج تحقیق و مسیری مستقیم برای به دست آوردن داده‌های تحقیق با مجموعه‌ای از اطلاعات است که پاسخ‌دهنده باملاحظه‌ی آن‌ها پاسخ لازم را ارائه می‌دهد و این پاسخ، داده‌های موردنیاز پژوهشگر را فراهم می‌آورد (ازکیا و دربان آستانه، ۱۳۹۳). برای بررسی بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب و ارزیابی شاخص‌های انرژی محصول خربزه در دو دشت تربت‌جام و تایباد از داده‌های سال زراعی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱ استفاده شد. پرسشنامه‌ها به تعداد ۲۰۰ پرسشنامه (منطقه تربت‌جام: ۱۰۰، منطقه تایباد: ۱۰۰) بود که اطلاعات جمع‌آوری شده شامل مقدار مصرف نهاده‌ها و مقدار تولید بود. پرسشنامه حاضر، توسط خبرگان موردبررسی قرار گرفت و توسط ایشان مورد تائید قرار گرفت. نهاده های مورد استفاده در بررسی بهره‌وری آب و شاخص‌های انرژی محصولات یاد شده در دشت تربت‌جام و تایباد، شامل نفر-روز نیروی انسانی، ساعات کاری استفاده از ماشین‌آلات، مصرف سوخت ماشین‌آلات، مقدار مصرف کودهای نیتروژن، فسفات و پتاسیم برحسب کیلوگرم در هکتار، مقدار مصرف انواع سموم شیمیایی شامل علف‌کش، قارچ‌کش و حشره‌کش برحسب لیتر در هکتار، الکتریسیته و مقدار آب مصرفی برحسب مترمکعب در هکتار بود. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهایEXCEL و SPSS استفاده شد.

بهره‌وری فیزیکی آب

عملکرد به ازای واحد حجم آب (CPD)[1]

CPD یکی از شاخص‌های مطرح در موردسنجش میزان بهره‌وری آب کشاورزی است (نوری خواجه بلاغ و همکاران، ۱۳۹۹).

$$CPD = \frac{\text{مقدار محصول تولید شده}}{\text{مقدار آب مصرف شده}} \qquad (۱)$$

بهره‌وری اقتصادی آب (EWP)[2]

$$EWP = \frac{\text{میزان سود محصول}}{\text{مقدار آب مصرف شده}} \qquad (۲)$$

[1] Crop Per Drop

[2] Economic Water Productivity

شاخص‌های انرژی

به‌منظور محاسبه و تهیه شاخص‌های انرژی محصول خربزه در دشت تربت‌جام و تایباد، مقدار انرژی نهاده‌های مصرفی به همراه عملکرد محصول با توجه به معادل انرژی مربوط به هر کدام محاسبه شد جدول (۱). تمام داده‌های ورودی و خروجی مربوط به تولید محصولات زراعی به‌منظور ایجاد قابلیت مقایسه بین شاخص‌های انرژی، به‌صورت میانگین بیان شده‌اند.

جدول ۱- انرژی‌های ورودی و خروجی و معادل این انرژی‌ها (برحسب مگاژول) در تولید خربزه

انرژی‌های موردمطالعه	معادل انرژی (مگاژول/واحد)	منبع موردبررسی
الف) انرژی‌های ورودی	–	–
نیروی انسانی (ساعت)	۱/۹۵	(Mohammadi et al., 2008)
ماشین‌آلات (ساعت)	۶۲/۷۰	(Erdal et al., 2007)
سوخت گازوئیل (لیتر)	۵۰/۲۳	(Mohammadi et al., 2008)
نیتروژن (کیلوگرم)	۷۵/۴۶	(Mohammadi et al., 2008)
فسفر (کیلوگرم)	۱۲/۴	(Mohammadi and Omid, 2010)
پتاسیم (کیلوگرم)	۱۱/۱۵	(Mohammadi and Omid, 2010)
کود دامی (تن)	–	–
علف‌کش (کیلوگرم)	۲۳۸/۴۴	(Esengun et al., 2008)
آفت‌کش (کیلوگرم)	۲۸۰/۴۴	(Mohammadi et al., 2008)
آب آبیاری (مترمکعب)	۱/۰۲	(Acaroglu and Aksoy, 2005)
الکتریسیته (کیلووات ساعت)	۳/۶	(Mohammadi et al., 2008)
بذر مصرفی (کیلوگرم)	۱۴/۵	(Ozkan et al., 2004)
ب) انرژی خروجی	–	–
عملکرد تر خربزه (کیلوگرم)	۱/۹	(Ozkan et al., 2004)

بر مبنای معادل‌های انرژی ورودی و خروجی جدول (۱)، شاخص‌های انرژی طبق معادلات ۳ تا ۶ محاسبه شد (Ghorbani et al., 2011)

$$\text{کارایی مصرف انرژی} = \frac{\text{انرژی خروجی (مگاژول در هکتار)}}{\text{انرژی ورودی (مگاژول در هکتار)}} \quad (۳)$$

$$\text{بهره‌وری انرژی} = \frac{\text{عملکرد محصول (کیلوگرم در هکتار)}}{\text{انرژی ورودی (مگاژول در هکتار)}} \quad (۴)$$

$$\text{انرژی خالص} = \text{انرژی خروجی} - \text{انرژی ورودی} \quad (۵)$$

$$\text{انرژی مخصوص} = \frac{\text{انرژی ورودی (مگاژول در هکتار)}}{\text{عملکرد محصول (کیلوگرم در هکتار)}} \quad (۶)$$

در جدول (۲) متوسط نتایج حاصل از شیوه‌ها و نیز نحوه اجرای عملیاتی در دو دشت تربت‌جام و تایباد ارائه شده است.

انتشار گازهای گلخانه‌ای

مقادیر انتشار گازهای گلخانه‌ای نهاده‌های شیمیایی با توجه به ضرایب انتشار گازها در جدول (۳) محاسبه می‌گردند. توان گرمایش جهانی در یک هکتار، با توجه به میزان انتشار هریک از گازهای گلخانه‌ای و ضریب تأثیر آن‌ها برای یک دوره ۱۰۰ ساله، با فرض مقادیر CO_2 برابر ۱، N_2O برابر ۳۰ و CH_4 برابر ۲۱ محاسبه شد (IPCC, 1995). در انتها، توان گرمایش جهانی ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای محصول خربزه در دشت تربت‌جام و دشت تایباد برای یک هکتار بر اساس معادل CO_2 محاسبه شد.

جدول ۲- متوسط نتایج حاصل از شیوه‌ها و نحوه اجرای عملیات مدیریتی برای تولید خربزه در دشت تربت‌جام و تایباد

نام دشت	شیوه‌ها / عملیات	توضیحات
دشت تربت‌جام	نام رقم	توده خاتونی
	عملیات آماده‌سازی زمین	زیرشکن، گاوآهن، دیسک، لولر، چیزل، پلاستیک کشی
	زمان آماده‌سازی زمین	قبل از کاشت (فروردین)
	متوسط تعداد دفعات شخم	۲ تا ۳ مرتبه
	زمان کاشت	اردیبهشت
	زمان کوددهی	قبل از کاشت و در طول دوره رشد
	متوسط تعداد دفعات کوددهی	۱۰ تا ۱۵ مرحله
	زمان آبیاری	دور آبیاری ۵ تا ۷ روز
	متوسط تعداد دفعات آبیاری	متوسط ۲۰ مرتبه
	زمان سم‌پاشی	هر ۱۲ روز
	متوسط تعداد دفعات سم‌پاشی	۸ مرحله
	زمان برداشت	تیر تا شهریور
دشت تایباد	نام رقم	۸۵ درصد خاتونی، ۱۰ درصد کابلی و ۵ درصد سایر
	عملیات آماده‌سازی زمین	گاوآهن، دیسک، لولر، ردیفکن و کود ریز، پلاستیک‌کشی
	زمان آماده‌سازی زمین	اسفند و فروردین
	متوسط تعداد دفعات شخم	۱ یا ۲ مرتبه
	زمان کاشت	نیمه فروردین تا اردیبهشت
	زمان کوددهی	کودهای پایه زمان کاشت و کود سرک از خرداد و میکرو در طول دوره رشد
	متوسط تعداد دفعات کوددهی	۴ مرتبه
	زمان آبیاری	در کشت نشایی، یک آب قبل و بعد از نشا در فروردین‌ماه و در کشت کپه‌ای یک آب در فروردین‌ماه و شروع آبیاری در خرداد به دور آبیاری شش روز
	متوسط تعداد دفعات آبیاری	۱۵ مرتبه
	زمان سم‌پاشی	از زمان شروع رشد رویشی
	متوسط تعداد دفعات سم‌پاشی	۶ مرحله
	زمان برداشت	تیر تا شهریور

جدول ۳- انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای مصرف هر واحد نهاده ورودی (گرم)

ورودی	CH_4	N_2O	CO_2	منبع
گازوئیل (لیتر)	۵/۲	۰/۷	۳۵۶۰	(Kramer et al., 1995)
نیتروژن (کیلوگرم)	۳/۷	۰/۰۳	۳۱۰۰	(Snyder et al., 2009)
فسفر (کیلوگرم)	۱/۸	۰/۰۲	۱۰۰۰	(Snyder et al., 2009)
پتاسیم (کیلوگرم)	۱	۰/۰۱	۷۰۰	(Snyder et al., 2009)
علف‌کش (کیلوگرم)	–	–	۶۳۰۰	(Lal, 2004)
حشره‌کش (کیلوگرم)	–	–	۵۱۰۰	(Lal, 2004)

نتایج و بحث

بر اساس جدول (۴)، نتایج آمار توصیفی مقدار مصرف نهاده‌ها در دشت تربت‌جام و تایباد در محصول خربزه نشان داد که بیشترین نهاده مصرفی نیروی انسانی در کشت خربزه در دشت تایباد با میانگین ۳۳۶ ساعت در هکتار، بیشترین میزان مصرف کود مربوط به کود فسفر در دشت تربت‌جام با میانگین ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار،

بیشترین مصرف سوخت ماشین‌آلات مربوط به دشت تایباد با میانگین ۲۶۰ لیتر در هکتار، بیشترین آب آبیاری (نیاز ناخالص آبیاری) مربوط به دشت تایباد با میانگین ۵۶۱۰ مترمکعب در هکتار (با احتساب راندمان ۷۰ درصدی آبیاری، نیاز خالص آبیاری برای دشت تربت‌جام و تایباد به ترتیب ۳۲۵۵ و ۳۹۲۷ مترمکعب در هکتار بدست آمد) و بیشترین عملکرد در دشت تربت‌جام با ۲۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. موسوی فضل و همکاران (۱۴۰۱) حجم آب آبیاری خربزه را در کشور در آبیاری جویچه‌ای از ۵۰۰۰ تا ۱۳۵۰۰ مترمکعب در هکتار و در آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) از ۴۰۰۰ تا ۸۰۰۰ مترمکعب و دامنه عملکرد خربزه در کشور را در آبیاری جویچه‌ای از ۱۵ تا ۴۲ تن در هکتار (میانگین وزنی ۲۱ تن در هکتار) و در آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) از ۱۵ تا ۴۵ تن در هکتار (میانگین وزنی ۲۴/۵ تن در هکتار) بدست آوردند که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت. فرحزا و همکاران (۱۳۹۹) میزان عملکرد خربزه در هکتار را در دشت مغان ۲۵ تن و حجم آب مصرفی در هکتار را ۷۷۰۰ مترمکعب بدست آوردند.

جدول ٤- میانگین مصرف نهاده‌ها در هر هکتار زراعت خربزه در دشت تربت‌جام و تایباد

دشت	تربت‌جام	تایباد
نهاده	خربزه	خربزه
نیروی انسانی (ساعت)	۲۸۲	۳۳۶
ماشین‌آلات (ساعت)	۱۵	۱۸
سوخت ماشین‌آلات (لیتر)	۲۵۰	۲۶۰
نیتروژن (کیلوگرم)	۲۰۷	۲۱۰
فسفر (کیلوگرم)	۲۵۰	۲۲۰
پتاسیم (کیلوگرم)	۴۵	۶۲
علف‌کش‌ها (لیتر)	–	–
حشره‌کش‌ها (لیتر)	۹	۱۱
قارچ‌کش‌ها (لیتر)	۶	۵
آب آبیاری (مترمکعب)	۴۶۵۰	۵۶۱۰
بذر مصرفی (کیلوگرم)	۴/۳	۴/۵
عملکرد تر خربزه (کیلوگرم)	۲۲۰۰۰	۱۸۰۰۰

شاخص‌های انرژی

مطابق جدول (۵)، برای مجموع شاخص‌های انرژی ورودی نهاده‌های کود نیتروژن، سوخت ماشین‌آلات، آب مصرفی، کود فسفر، حشره‌کش، قارچ‌کش، کود پتاسیم، ماشین‌آلات، نیروی انسانی و بذر مصرفی به ترتیب دارای بیشترین میزان انرژی ورودی بودند. بیشترین انرژی ورودی مربوط به کود نیتروژن در دشت تایباد با ۱۵۸۴۷ مگاژول در هکتار بدست آمد. نتایج این پژوهش با مطالعه حبیبی و همکاران (۱۴۰۳) که برای بررسی شاخص‌های بهره‌وری فیزیکی آب و انرژی محصولات یونجه و جو در دو اقلیم متفاوت (ساری و شریف‌آباد) انجام شد، مطابقت داشت. دلیل این مسئله این می‌تواند باشد که دشت تایباد به‌مراتب اقلیم گرم و خشکتری نسبت به تربت‌جام دارد، درنتیجه برای افزایش عملکرد در این دشت از کود بیشتری استفاده می‌گردد. همچنین مطابق با نتایج بدست آمده، سوخت مصرفی مربوط به دشت تایباد با ۱۳۰۶۰ مگاژول در هکتار از تربت‌جام بیشتر بدست آمد. نتایج این پژوهش در خصوص بالا بودن انرژی سوخت بامطالعه منافی دستجردی و کوهنورد (۱۳۹۹) که جهت به‌دست آوردن انرژی تولید یونجه در شهرستان‌های استان البرز انجام دادند، مطابقت داشت. نتایج نشان داد که بیشترین انرژی در نهاده آب مصرفی مربوط به دشت تایباد با میزان ۵۷۲۲ مگاژول در هکتار بوده است. درنهایت بیشترین میزان انرژی در خصوص عملکرد نشان داد که محصول خربزه در دشت تربت‌جام دارای بیشترین انرژی برابر ۴۱۸۰۰ مگاژول در هکتار است.

جدول ۵- مقدار و کل معادل انرژی ورودی و خروجی در تولید محصول خربزه در دشت‌های تربت‌جام و تایباد

دشت		تربت‌جام		تایباد	
نهاده	واحد	معادل انرژی مگاژول در هکتار	درصد از کل انرژی ورودی	معادل انرژی مگاژول در هکتار	درصد از کل انرژی ورودی
الف) ورودی					
نیروی انسانی	ساعت	۵۴۹/۹	۱/۳۰	۶۵۵	۱/۴۸
ماشین‌آلات	ساعت	۹۴۰/۵	۲/۲۲	۱۱۲۹	۲/۵۴
سوخت ماشین‌آلات	لیتر	۱۲۵۵۷/۵	۲۹/۷۰	۱۳۰۶۰	۲۹/۴۲
نیتروژن	کیلوگرم	۱۵۶۲۰/۲۲	۳۶/۹۴	۱۵۸۴۷	۳۵/۷۰
فسفر	کیلوگرم	۳۱۰۰	۷/۳۳	۲۷۲۸	۶/۱۵
پتاسیم	کیلوگرم	۵۰۱/۷۵	۱/۱۹	۶۹۱	۱/۵۶
علف‌کش‌ها	لیتر	۰	۰	۰	۰
حشره‌کش‌ها	لیتر	۲۵۲۳/۹۶	۵/۹۷	۳۰۸۵	۶/۹۵
قارچ‌کش‌ها	لیتر	۱۶۸۲/۶۴	۳/۹۸	۱۴۰۲	۳/۱۶
آب آبیاری	مترمکعب	۴۷۴۳	۱۱/۲۲	۵۷۲۲	۱۲/۸۹
بذر مصرفی	کیلوگرم	۶۲/۳۵	۰/۱۵	۶۵	۰/۱۵
کل انرژی ورودی	مگاژول	۴۲۲۸۱/۸۲	۱۰۰	۴۴۳۸۴	۱۰۰
ب) خروجی					
عملکرد تر خربزه	کیلوگرم در هکتار	۴۱۸۰۰	۱۰۰	۳۴۲۰۰	۱۰۰
کل انرژی خروجی	مگاژول در هکتار	۴۱۸۰۰	۱۰۰	۳۴۲۰۰	۱۰۰

نتایج جدول (۶) نشان داد که بیشترین انرژی ورودی مربوط به دشت تایباد و به میزان ۴۴۳۸۴ مگاژول در هکتار و بیشترین انرژی خروجی مربوط به دشت تربت‌جام و به میزان ۴۱۸۰۰ مگاژول در هکتار بود. همچنین بیشترین کارایی مصرف انرژی و بهره‌وری انرژی به ترتیب به میزان ۰/۹۸۸ و ۰/۵۲۰ کیلوگرم بر مگاژول مربوط به دشت تربت‌جام و بیشترین انرژی مخصوص به میزان ۱/۹۲۱ مگاژول بر کیلوگرم مربوط به دشت تایباد بود.

درگاهی و همکاران در یک تحقیق بر روی محصول کلزا در استان گلستان برای به دست آوردن انرژی‌های تولید، نتایجی به‌دست آوردند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد؛ میزان کارایی مصرف انرژی، بهره‌وری انرژی، انرژی مخصوص و انرژی خالص به ترتیب ۲/۸ مگاژول در کیلوگرم، ۰/۱ کیلوگرم بر مگاژول، ۸/۸ مگاژول بر کیلوگرم و ۳۷۴۳۶/۹ مگاژول بر هکتار بود (Dargahi et al., 2016).

جدول ٦- شاخص‌های انرژی در تولید محصول خربزه در دشت تربت‌جام و تایباد

دشت		تربت‌جام	تایباد
انرژی	واحد	خربزه	خربزه
انرژی ورودی	مگاژول در هکتار	۴۲۲۸۱/۸۲	۴۴۳۸۴
انرژی خروجی	مگاژول در هکتار	۴۱۸۰۰	۳۴۲۰۰
عملکرد تر خربزه	کیلوگرم در هکتار	۲۲۰۰۰	۱۸۰۰۰
انرژی خالص	مگاژول در هکتار	-۴۸۱/۸۲	-۱۰۱۸۳/۹۹
کارای مصرف انرژی	-	۰/۹۸۸	۰/۷۷۰
بهره‌وری انرژی	کیلوگرم در هکتار	۰/۵۲۰	۰/۴۰۵
انرژی مخصوص	مگاژول در هکتار	۱/۹۲۱	۲/۴۶۵

بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب

نتایج جدول (۷) نشان داد که بیشترین میزان بهره‌وری فیزیکی آب در دشت تربت‌جام و به میزان ۴/۶۳ کیلوگرم بر مترمکعب و کمترین آن در دشت تایباد و به میزان ۳/۱۵ کیلوگرم بر مترمکعب حاصل شد. نتایج نشان داد که با توجه به آب و هوای گرم‌تر تایباد نسبت به تربت‌جام و درنتیجه مصرف آب بالاتر در دشت تایباد از یک طرف و میزان برداشت بالاتر محصول خربزه در دشت تربت‌جام از طرف دیگر، میزان بهره‌وری فیزیکی آب در دشت تربت‌جام بالاتر بدست آمد. همچنین نتایج بهره‌وری اقتصادی نشان داد که همانند بهره‌وری فیزیکی که دشت تربت‌جام وضعیت بهتری داشت، بهره‌وری اقتصادی دشت تربت‌جام نیز به میزان ۲۲۷۸۵ تومان بر مترمکعب نسبت به بهره‌وری اقتصادی دشت تایباد به میزان ۱۴۳۹۰ تومان بر مترمکعب، از میزان بالاتری برخوردار بود. موسوی فضل و همکاران (۱۴۰۱) نیز میزان بهره‌وری فیزیکی محصول خربزه را در استان خراسان رضوی به طور میانگین ۳/۸ (آبیاری قطره‌ای ۴/۳ و آبیاری جویچه‌ای ۳/۳) کیلوگرم بر مترمکعب بدست آوردند. فرحزا و همکاران (۱۳۹۹) میزان بهره‌وری فیزیکی آب را ۳/۳ کیلوگرم بر مترمکعب و بهره‌وری اقتصادی آب را ۳۲۲ تومان بر مترمکعب بدست آوردند.

جدول ۷- بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در کشت خربزه در دشت تربت‌جام و تایباد

دشت	درآمد	هزینه	بهره‌وری فیزیکی	سود خالص	بهره‌وری اقتصادی
	تومان در هکتار	تومان در هکتار	کیلوگرم بر مترمکعب	تومان در هکتار	تومان بر مترمکعب
تربت‌جام	۱۵۹۲۱۴۰۰۰	۵۱۱۴۲۰۰۰	۴/۷۳	۱۰۸۰۷۲۰۰۰	۲۲۷۸۵
تایباد	۱۳۰۲۶۶۰۰۰	۴۷۹۲۴۰۰۰	۳/۲۰	۸۲۳۴۲۰۰۰	۱۴۳۹۰

انتشار گازهای گلخانه‌ای

بیشترین انتشار گازهای گلخانه‌ای در دشت تایباد و به میزان معادل ۱۸۹۶/۱ کیلوگرم CO_2 در هکتار و کمترین آن در دشت تربت‌جام به میزان معادل ۱۸۵۹/۱ کیلوگرم CO_2 در هکتار به‌دست آمد (جدول ۸). مقایسه نتایج دو دشت در کشت محصول خربزه نشان می‌دهد که میزان پتانسیل گرمایش جهانی در دشت تایباد بیشتر از دشت تربت‌جام است. این اختلاف ممکن است به دلایل گوناگون باشد ازجمله اینکه مناطق معتدل‌تر برای کشت برخی محصولات مناسب‌تر هستند.

جدول ۸- میزان پتانسیل گرمایش جهانی در کشت محصول خربزه (کیلوگرم CO_2 در هکتار)

دشت	خربزه
تربت‌جام	۱۸۵۹/۱
تایباد	۱۸۹۶/۱

نتیجه‌گیری

کشاورزی به‌عنوان عامل اصلی در تأمین غذا دارای تأثیرات بسیاری بر شاخص‌های انرژی بهره‌وری آب و انتشار گازهای گلخانه‌ای است. افزایش بهره‌وری انرژی و آب همراه با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌تواند کشاورزی را به سمت پایداری حرکت داده و به تأمین امنیت غذایی کمک نماید. نتایج بهره‌وری فیزیکی آب نشان داد که بیشترین میزان بهره‌وری در کشت خربزه در دشت تربت‌جام با ۴/۶۳ کیلوگرم بر مترمکعب و کمترین آن در دشت تایباد با ۳/۱۵ کیلوگرم بر مترمکعب حاصل شد. نتایج این پژوهش نشان داد که بهره‌وری انرژی محصول خربزه در دشت تربت‌جام ۰/۵۲۰ کیلوگرم بر مگاژول و در دشت تایباد ۰/۴۰۵ کیلوگرم بر مگاژول بدست آمد. همچنین بهره‌وری اقتصادی کشت محصول خربزه در دشت تربت‌جام با ۲۲۷۸۵ تومان بر مترمکعب بیشتر از دشت تایباد با ۱۴۳۹۰ تومان بر مترمکعب حاصل شد. نتایج حاصل از انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز نشان داد که میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در دشت تایباد نسبت به دشت تربت‌جام بیشتر است که علت این مسئله می‌تواند استفاده بیشتر از حد کود و سموم در دشت تایباد باشد به‌طوری‌که بالاترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای برای محصول خربزه در دشت تایباد برابر ۱۸۹۶/۱ و کمترین در دشت تربت‌جام و به میزان ۱۸۵۹/۱ کیلوگرم CO_2 در هکتار بدست آمد. برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بهتر است مصرف بی‌رویه کود و سموم تا حد زیادی کنترل و

کاهش یابد. نتایج کلی نشان داد که عملکرد محصول در مناطق معتدل‌تر نسبت به مناطق خشک بیشتر است و این شاخص علاوه بر وضعیت آب و هوا به شاخص‌های دیگری ازجمله مصرف آب و مسائل مدیریتی نیز وابسته است. همچنین مصرف آب نیز در این مناطق کمتر است که این امر موجب افزایش بهره‌وری در این مناطق می‌شود.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده از محل اعتبارات مجتمع آموزش عالی تربت‌جام است. بدین‌وسیله از حمایت مالی این مجتمع، تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

ازکیا، م. و دربان آستانه، ع. ۱۳۹۳. روش‌های کاربردی تحقیق. شماره چاپ ۳. فصل روش‌شناسی. انتشارات کیهان. ۵۳۸ صفحه.

بخشی، م.ر. ۱۳۹۰. تحلیل مزیت نسبی تولید خربزه در شهرستان تربت‌جام. نخستین همایش ملی تولید و فرآوری خربزه. تربت‌جام. ایران.

پازکی طرودی، م.، عجم نوروزی، ح.، قنبری مالیدره، ع، داداشی، م. ر. و دستان، س.۱۳۹۶. ارزیابی بیلان انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن در مزارع تولید گندم (Triticum aestivum L.). بوم‌شناسی کشاورزی. ۹(۴): ۱۱۹۳-۱۱۶۸.

توکلی، ع.ر.، حکم‌آبادی، ح.، نادری عارفی، ع. و حجی، ع.ا. ۱۴۰۰. بررسی مزیت نسبی محصولات کشاورزی استان سمنان با محوریت بهره‌وری آب. نشریه علوم آب و خاک. ۲۵(۴): ۸۱-۶۳.

حبیبی، س.، خوش‌روش، م. و نوری خواجه بلاغ، ر. ۱۴۰۳. بررسی شاخص‌های بهره‌وری فیزیکی آب و انرژی در دو دشت با اقلیم متفاوت. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. ۳۸(۱): ۱۴-۱.

سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی. ۱۴۰۱. سالنامه آماری محصولات کشاورزی.

سلامتی، ن.، باغانی، ج. و عباسی، ف. ۱۳۹۷. تعیین بهره‌وری مصرف آب در سامانه‌های آبیاری سطحی و بارانی گندم (مطالعه موردی بهبهان). تحقیقات آب و خاک ایران. ۴۹(۴): ۸۳۰-۸۲۱.

سلطانی، ا.، رجبی، م. ح.، زینلی، ا. و سلطانی، ا. ۱۳۹۱. ارزیابی مصرف انرژی در تولید گندم در گرگان. پژوهش‌های تولید گیاه. ۱۹(۳): ۱۷۱ – ۱۴۳.

شمس‌آبادی، و.، محمدیان فر، ا. و توحیدی، ر. ۱۳۹۴. بررسی بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در شهرستان تربت‌جام (مطالعه موردی محصول زعفران). اولین همایش ملی مدیریت کشاورزی با کاربرد الگوی زراعی. همدان. ایران.

فرحزا، ن.، نظری، ب.، اکبری، م. ر.، نائینی، م. و لیاقت، ع. ۱۳۹۹. ارزیابی بهره‌وری آب فیزیکی و اقتصادی محصولات زراعی در دشت مغان و تحلیل رابطه بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب. نشریه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران. ۱۱(۴۲): ۱۷۹-۱۶۶.

کریمی، م. و جلینی، م. ۱۳۹۶. بررسی شاخص‌های بهره‌وری آب کشاورزی در محصولات مهم زراعی، مطالعه موردی: دشت مشهد. نشریه آب و توسعه پایدار. ۴(۱): ۱۳۸-۱۳۳.

منافی دستجردی، م. و کوهنورد، ا. ۱۳۹۸. ارزیابی و مقایسه مصرف انرژی سیستم‌های تولید یونجه شهرستان‌های استان البرز، یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. ۸ (۲): ۳۱۰-۲۹۷.

موسوی‌فضل، س. ح.، اسلامی، ا.، افشار، ه.، ذوالفقاران، ا.، کریمی، م.، کیخا، غ. ع.، معیری، م.، عباسی، ف.، باغانی، ج. و ناصری، ا. ۱۴۰۱. اثر سامانه آبیاری قطره‌ای نواری بر مدیریت مصرف آب در کانون‌های اصلی تولید خربزه در کشور. تحقیقات مهندسی سازه‌های آبیاری و زهکشی. ۸۷ (۲۳): ۱۶۷-۱۴۵.

نخجوانی‌مقدم، م. م.، قهرمان، ب. و زارعی، ق. ۱۳۹۶. تحلیل بهره‌وری آب گندم در مدیریت‌های آبیاری در برخی از مناطق ایران. پژوهش آب در کشاورزی. ۳۱ (۱):۵۷-۴۳.

نوری خواجه بلاغ، ر.، خالدیان، م.ر. و کاوسی کلاشمی، م. ۱۳۹۹. مقایسه شاخص‌های بهره‌وری آب محصولات عمده زراعی در دشت اردبیل. آبیاری و زهکشی ایران. ۱۴(۳): ۹۰۴-۸۹۴.

Jager, T., Mokos, A., Prasianakis, N.I. and Leyer, S. 2022. first_page settings Order Article Reprints Open Access Article Pore-Level Multiphase Simulations of Realistic Distillation Membranes for Water Desalination. Membranes.

Kahramanoglu, İ., Usanmaz, S. and Alas, T. 2020. Water footprint and irrigation use efficiency of important crops in Northern Cyprus from an environmental, economic and dietary perspective. Saudi Journal of Biological Sciences. 27(1): 134-141.

Kramer, K.J., Moll, H.C. and Nonhebel, S. 1999. Total greenhouse gas emissions related to the Dutch crop production system. Agriculture, Ecosystems and Environment. 72: 9-16.

Lal, R. 2004. Carbon emission from farm operations. Environment International. 30: 981-990.

Liu, J., Zehnder, A. J. B. and Yang, H. 2008. Drops for crops: modelling crop water productivity on a global scale. Global NEST. 10(3): 295-300.

Mohammadi, A. and M. Omid. 2010. Economical analysis and relation between energy inputs and yield of greenhouse cucumber production in Iran. Appl. Energy. 87: 191–196.

Mohammadi, A., Tabatabaeefar, A., Shahin, S., Rafiee, S. and A. Keyhani. 2008. Energy use and economical analysis of potato production in Iran a case study: Ardabil province. Energy Convers. Manage. 49: 3566–3570.

Ozkan, B., Akcaoz, H. and Fert, C. 2004. Energy input–output analysis in Turkish agriculture. Renew. Energy 29: 39–51.

Singh, R. Van Dam, J. C. and Feddes, R. A. 2006. Water productivity analysis of irrigated crops in Sirsa District. Indian Agricultural Water Managemen. 82: 253-278.

Snyder, C., Bruulsema, T., Jensen, T. and Fixen, P. 2009. Review of greenhouse gas emissions from crop production systems and fertilizer management effects. Agriculture, Ecosystems and Environment. 133: 247-266.

Zhu, R., Zhao, R., Li, X., Hu, X., Jiao, S., Xiao, L. and Chuai, X. 2023. The impact of irrigation modes on agricultural water-energy-carbon nexus. Science of The Total Environment. 860: 160493.

Acaroglu, M. and Aksoy, A.S. 2005. The cultivation and energy balance of Miscanthus giganteus production in Turkey. Biom Bioenergy. 29:42–8.

Dargahi, M., Jahan, M., Naseri, M. and Ghorbani, R. 2016. Energy balance evaluation and economical analysis of canola production in Golestan Province. Applied Field Crops Research. 29(3): 50-62.

El-Marsafawy, S.M. and Mohamed, A.I. 2021. Water footprint of Egyptian crops and its economics. Alexandria Engineering Journal. 60(5): 4711-4721.

Erdal, G., Esengun, K., Erdal, H. and Gunduz, O. 2007. Energy use and economical analysis of sugar beet production in Tokat province of Turkey. Energy 32: 35–41.

Esengun, K., O. Gunduz and G. Erdal. 2007. Input–output energy analysis in dry apricot production of Turkey. Energy Convers. Manage. 48: 592–598.

Fan, X., Zhang, W., Chen, W. and Chen, B. 2020. Land–water–energy nexus in agricultural management for greenhouse gas mitigation. Applied Energy, 265, p.114796.

Fuentes, C., Enciso, j., Nelson, S.h., Anciso, J., Setamou, M. and Elsayed-Farag, S.h. 2018. Yield Production and Water Use Efficiency under Furrow and Drip Irrigation Systems for Watermelon in South Texas. Subtropical Agriculture and Environments. 69:1-7.

Ghorbani, R., Mondani, F., Amirmoradi, S., Feizi, H., Khorramdel, S., Teimouri, M., Sanjani, S., Anvarkhah, S. and H. Aghel. 2011. A case study of energy use and economical analysis of irrigated and dryland wheat production systems. Appl. Energy 88: 283–288.

Hasan, M.M., Mahmud, K., Islam, M.N., Sarkar, P.K. and Shariot-Ullah, M.S.U. 2017. Water productivity and yield performances of wheat under different irrigation and tillage treatments. Fundamental and Applied Agriculture. 2(1): 196-201.

IPCC. 1995. Climate change, the science of climate change. In: Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callander, B.A., Harris, N., Kattenberg, A. and Maskell, K. (Eds). Intergovernmental panel on climate change. Cambridge: Cambridge University Press.

Water Management in Agriculture
Vol. 12, No. 1, Spring and Summer 2025, 211-222

نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۱۲، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۴، ص. ۲۲۲-۲۱۱

Investigation Physical and Economic Productivity of Water and Energy Indices of melon in the two plains of Torbet Jam and Taybad

V. Shamsabadi[۱], M.N. Modoodi[۲]*and S.M.J. Mirzaei[۳]

Abstract

Currently, one of the most important challenges in the world is related to agriculturalagriculture, water and energy resources, input productivity and greenhouse gas emissions. The aim of the current research was to evaluate the physical and economic productivity of water and energy of melon production in the two plains of Torbat Jam and Taibad. The data crop year 2022-2023 were used to investigate these indicators in melon cultivation. In this research, 200 questionnaires were used to collect information data, including the amount of inputs consumption and production. The results showed that the highest input energy was related to the Taibad Plain by 44384 MJ per hectare, and the highest output energy was related to Torbet Jam plain by 41800 MJ per hectare. Also, the highest energy efficiency and energy productivity was 0/988 and 0/520 Kg per MJ respectively, related to Torbet Jam plain and the highest specific energy was 1/921 MJ per Kg in the Taibad plain. The results showed that the highest physical productivity of water was obtained in the Torbat Jam plain at 4/63 kg/m^3 and the lowest at Taibad plain at 3.15 kg/m^3. Also, the results of economic productivity showed that the economic productivity of the Torbat Jam plain was 22785 Tomans per cubic meter and economic productivity of Taibad plain was 14390 Tomans per cubic meter. The results showed that the highest emission of greenhouse gases was found in the Taibad plain, equal to 1896/1 Kg of CO_2 per hectare, and the lowest in Torbet Jam plain, equal to 1859/1 kg of CO_2 per hectare. The overall results showed that the yield of the crop in more temperate regions is higher than dry regions and water consumption is lower in these regions, which increases the productivity in these regions.

Keywords: Greenhouse gasses, Physical, Productivity, Net Energy

[1]Assistant Professor, Department of Water Sciences and Engineering, University of Torbat-e Jam, Torbat-e Jam, Iran (*Corresponding Author Email: v_shamsabadi@tjamcaas.ac.ir)
[2] Assistant Professor, Department of Horticulture Plants, University of Torbat-e Jam, Torbat-e Jam, Iran
[3] Assistant Professor, Department of Water Sciences and Engineering, University of Torbat-e Jam, Torbat-e Jam, Iran
Received: 18 Aug 2024
Accepted: 1 Dec 2024