

**Analysis of the Performance Gap in the Management of Agricultural Product
Greenhouses in Tehran Province**

A.A Barati¹, M. Zandi Nezami², H. Shabanali Fami³

Received: 28 August, 2024

Accepted: 28 January, 2025

Abstract

Introduction

The global population is projected to reach around 9.6 billion by 2050, requiring nearly double the current food production. However, essential resources like water, soil, and energy are becoming scarcer due to climate change, posing challenges to food security. To address these challenges, controlled environment agriculture, such as greenhouse cultivation, is crucial. Inefficient management of greenhouses can hinder their benefits. A comparison of greenhouse management in Iran with global standards reveals inefficiencies. This study aims to evaluate effective greenhouse management practices in Tehran Province.

Materials and Methods

This survey research included all 2,574 active agricultural greenhouses in Tehran Province, with a sample of 140 randomly selected units. Additionally, 17 expert specialists were purposively selected to identify optimal management indicators for greenhouses. Data were collected through face-to-face interviews and analyzed using

1. Corresponding Author and Associate Professor, Department of Agricultural Development and Management, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Tehran, Iran. (aabarati@ut.ac.ir)

2. Graduated Student in Agricultural Management, Department of Agricultural Development and Management, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Professor, Department of Agricultural Development and Management, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Tehran, Iran.

descriptive and analytical methods, including an Importance–Performance Analysis (IPA) analysis.

Results and Discussion

The average greenhouse size was 6,360 square meters, with 90% privately owned, 85% using single-layer plastic coverings, and 70% facing water scarcity. Most lacked automation systems. The average management efficiency index was 3.13, with the highest score in pre-production (3.35) and the lowest in post-production (2.88). The Importance–Performance Analysis (IPA) analysis identified significant performance gaps in 13 variables, emphasizing the need for improvements in automation, adherence to standards, packaging, and transportation.

Conclusions

Iranian greenhouse management lags behind global standards, with inefficiencies across production stages. Limited adoption of automation and smart technologies, lack of knowledge among managers, and inadequate supply chains hinder progress. Prioritizing supply chain development and modernizing greenhouse systems are essential to meet growing food demands and address agricultural challenges in Iran.

Keywords: Cultivation in Controlled Environments, Greenhouse Management, Management Efficiency, Rural Development, Yield Improvement.

روستا و توسعه

سال ۲۷، شماره ۱۰۷، پاییز ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

تحلیل شکاف عملکرد مدیریتی گلخانه‌های تولید محصولات کشاورزی در استان تهران

علی اکبر براتی^۱، محمدعلی زندی نظامی^۲، حسین شعبانعلی فمی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۶/۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۹

چکیده

مقایسه عملکرد گلخانه‌ها در ایران با سایر نقاط جهان بیانگر عملکرد پایین این واحدها و ناکارآمدی مدیریت آن‌ها است. این در حالی است که سیاست توسعه کشت محصولات کشاورزی در محیط‌های کنترل‌شده مثل گلخانه‌ها با توجه به افزایش جمعیت بشر و وقوع تغییرات گسترده اقلیمی و لزوم مدیریت بهتر منابع پایه تولید و در راستای تحقق امنیت غذایی، در سال‌های اخیر بیش‌ازپیش مورد تأکید قرار گرفته است. بنابراین، این مطالعه با هدف ارزیابی عملکرد مدیران گلخانه‌های تولید محصولات کشاورزی در استان تهران انجام شد. حجم نمونه مورد مطالعه ۱۴۰ واحد گلخانه از میان تعداد ۲۵۷۴ واحد فعال در این استان بود که به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامه بود که از طریق مراجعه حضوری و مصاحبه تکمیل شدند. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های توصیفی و تحلیلی شامل شاخص‌سازی و تحلیل ماتریس اهمیت - عملکرد استفاده شد. نوآوری این مطالعه در ارائه شاخصی ترکیبی به‌منظور ارزیابی عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها در سه بعد پیش، حین و پس از تولید و اندازه‌گیری شکاف عملکردی مدیران این واحدها

۱- نویسنده مسئول و دانشیار گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
(aabarati@ut.ac.ir)

۲- دانش‌آموخته مدیریت کشاورزی، گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳- استاد گروه مدیریت و توسعه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

بود. بر اساس یافته‌های این تحقیق، میانگین شاخص عملکرد مدیریتی در سطح گلخانه‌های مورد مطالعه ۳/۱۳ از ۵ بود که در حد متوسط ارزیابی می‌شود. تحلیل ماتریس اهمیت - عملکرد نشان داد که گلخانه‌ها در ۱۳ عملیات و به‌ویژه در انتخاب محصول مناسب برای کاشت، بهره‌گیری از فناوری‌های روز مانند اتوماسیون و فناوری‌های هوشمند و تهیه طرح توجیهی برای تولید در گلخانه دارای شکاف عملکردی بالایی بوده‌اند. این بدان مفهوم است که علی‌رغم اهمیت بالای هریک از این موارد در افزایش عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها، وضعیت فعلی آن‌ها از حد قابل قبولی برخوردار نیست. لذا، پیشنهاد می‌شود ضمن ریشه‌یابی این موضوع، مواردی نظیر تولید فناوری‌های هوشمند سازگار با گلخانه‌های موجود، آموزش استانداردهای داخلی و خارجی تولید، بهبود سیستم‌های بسته‌بندی و حمل به بازار بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

کلید واژه‌ها: امنیت غذایی، بهبود عملکرد، توسعه کشاورزی، کشت در محیط‌های کنترل شده، مدیریت گلخانه.

مقدمه

بر اساس گزارش فائو جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۹/۶ میلیارد نفر خواهد رسید و برای تأمین غذای این افراد حدود دو برابر غذای بیشتر مورد نیاز است. این در حالی است که منابع مختلف مانند سطح زمین‌های قابل زراعت، آب، سوخت و سایر منابع انرژی محدود است و همین موضوع تأمین غذای جمعیت در حال رشد جهان را به یک چالش مهم تبدیل کرده است (Hassanzadeh & Khodaverdi, 2019). برای غلبه بر این چالش، افزایش تولید محصولات کشاورزی باید در دستور کار قرار گیرد. این مأموریت مهم به‌طور عمده بر دوش جامعه روستایی است. با توجه به محدودیت منابع و به‌خصوص سطح اراضی قابل کشت، افزایش عملکرد مناسب‌ترین راه‌حل برای افزایش تولید است و کشت گلخانه‌ای یکی از مهمترین راه‌های این افزایش است؛ چراکه گلخانه دارای یک محیط کنترل شده است که امکان مدیریت بهتر و استفاده هوشمندانه‌تر از عوامل تولید را فراهم می‌کند (Van Noort & Sancho, 2024). در کشت گلخانه‌ای علاوه بر امکان افزایش عملکرد، امکان افزایش بهره‌وری عوامل تولید و کاهش ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی نیز وجود دارد (Rafiei et al., 2019; Sigar, 2023; Maraveas & Bartzanas, 2021). لذا، کشت گلخانه‌ای در مقایسه با روش‌های سنتی به‌علت کاهش ریسک‌های ناشی از تغییر عوامل اقلیمی (Zarei et al., 2017)، افزایش کمی و کیفی محصولات تولیدی (Maqsoudi, 2015)، کاهش نهاده‌های مصرفی (Huynh et al., 2023; Hassanzadeh et al., 2007)، افزایش ظرفیت صادرات و به تبع آن افزایش میزان سود به دست آمده در واحد سطح (Salokhe & Sharma, 2015).

(2010)، شیوه‌ای مناسب جهت توسعه پایدار (Mohamadi et al., 2015; Alahvorn et al., 2019) به‌ویژه در نواحی دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود.

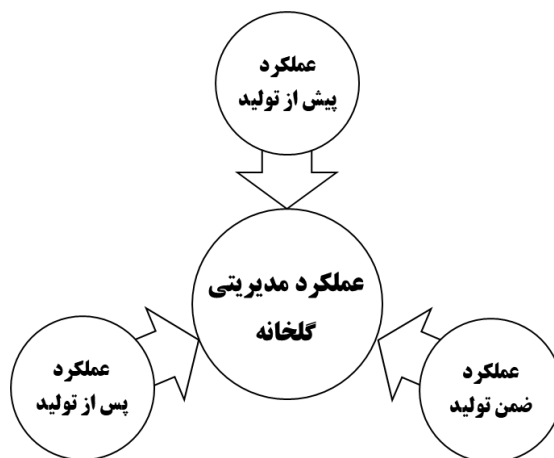
کشور ایران دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است و کشت گلخانه‌ای می‌تواند علاوه بر افزایش میزان تولیدات کشاورزی، به توسعه پایدار نواحی روستایی و تأمین امنیت غذایی کمک کند. به همین دلیل، دولت در سند توسعه ۱۴۰۴ احداث حدود ۵۰ هزار هکتار گلخانه در سطح ایران را در دستور کار قرار داده است (Ministry of Agriculture-Jahad, 2017). طبق آمار منتشر شده، سطح بهره‌برداری شده از گلخانه‌ها در کشور تا سال ۱۳۹۸ حدود ۱۵۶۷۶ هکتار بوده و روند احداث گلخانه‌ها تا سال ۱۴۰۰ با رشد همراه بوده است. اگرچه این آمار حاکی از افزایش رشد سطح گلخانه‌ها در کشور است، اما فقدان مدیریت صحیح در گلخانه‌ها سبب افزایش فزاینده میزان مصرف انرژی و آب در این واحدها شده است. این موضوع نه تنها باعث کاهش سود گلخانه‌داران می‌شود، بلکه آثار مخرب زیست‌محیطی را نیز به همراه دارد (Jamali Goldiani & Vakili Rad, 2013). اگرچه که حدود پنج دهه از آغاز تولید محصولات گلخانه‌ای در ایران می‌گذرد، اما این صنعت مسیر تکاملی لازم را طی نکرده است. این در حالی است که میزان بهره‌وری این روش در کشورهای پیشرفته همگام با پیشرفت فناوری افزایش یافته است (Darabi et al., 2016). به‌عنوان مثال، مقایسه بهره‌وری آب در محصولات گلخانه‌ای ایران با میانگین جهانی نشان دهنده بیش از ۵۰ درصد اختلاف عملکرد نسبت به کشورهای پیشرو است (Zarei et al., 2017). دلیل بخش زیادی از این موضوع، فقدان دانش و آگاهی لازم در زمینه استفاده صحیح از منابع و توجه نداشتن به استانداردها، اصول و دستورالعمل‌های مختلف در زمینه احداث و مدیریت گلخانه‌ها است (Kohpaei, 2011). بررسی ادبیات موضوع نشان می‌دهد یکی از مشکلات اساسی در اغلب گلخانه‌های ایران، ضعف مدیریتی و دانش اندک گلخانه‌داران نسبت به عملیات مطلوب مدیریتی و مهارت‌های مدیریتی است. با این وجود و علی‌رغم اینکه تحقیقات زیادی در زمینه مسائل و جنبه‌های فنی گلخانه‌ها صورت گرفته است، مطالعه بر روی جنبه‌های مدیریتی گلخانه‌ها بسیار اندک است (Sayad-Mansour et al., 2015) که همین موضوع نشان دهنده وجود یک شکاف دانشی و مطالعاتی در این حوزه است که باید مورد توجه قرار گیرد. مطالعه حاضر در راستای کاهش این شکاف، قصد دارد تا ضمن ارائه یک شاخص ترکیبی به اندازه‌گیری وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها پرداخته و سپس با استفاده از یک روش‌شناسی مناسب نشان دهد که این شکاف عملکردی بیشتر در چه زمینه‌ها و در کدام یک از فرایندهای

تولیدی است. بدین منظور در ادامه سعی شده است تا ابتدا به اختصار، پیشینه موضوع بررسی شده و سپس چارچوبی مفهومی برای این مطالعه ارائه شود.

مرور مطالعات مختلف نشان می‌دهد که بهره‌وری پایین کشت گلخانه‌ای و ضعف در مدیریت گلخانه در ایران دلایل مختلفی دارد. به عنوان مثال دارابی و همکاران (Darabi et al., 2016) فقدان یا کمبود متخصصان آموزش‌دیده، فناوری‌های مناسب، قوانین جامع و مانع و نظام نظارتی مناسب بر روند احداث و بهره‌برداری از گلخانه‌ها در بدو امر را از عوامل اصلی فقدان توسعه و تکامل صنعت گلخانه در ایران ذکر نمودند. همچنین طباطبایی و تاکی (Tabatabai & Taki, 2016) متناسب نبودن آموزش و تحقیقات در بخش کشاورزی با نیازهای واقعی کشور را عامل توسعه نیافتن این صنعت دانسته‌اند. توجه نکردن به ملزومات طراحی و ساخت گلخانه نیز یکی دیگر از عواملی است که در این موضوع نقش داشته است. رعایت نکات اصولی و فنی در انتخاب محل احداث گلخانه، نقش مؤثری در کاهش هزینه‌های تولید، افزایش عملکرد محصول، کنترل میکرو اقلیم گلخانه و بهره‌وری نهایی دارد. از جمله عواملی که باید در مرحله پیش از تولید و در هنگام انتخاب محل احداث گلخانه مورد توجه قرار گیرد می‌توان به اقلیم، در دسترس بودن آب، برق و منابع تأمین انرژی، نزدیکی به بازار فروش، رعایت حریم و فواصل و توجه به توپوگرافی زمین اشاره کرد (Saeidirad, 2018). گذشته از ضرورت انتخاب محل مناسب، امکان‌سنجی قبل از احداث نیز از موارد حائز اهمیت در مرحله پیش از تولید است (Zarei et al., 2017)؛ چراکه این موضوع تا حدود زیادی در طراحی نوع سازه گلخانه، جهت قرارگیری آن و انتخاب محصول تحت کشت مؤثر است (Tabatabai & Taki, 2016). در ایران پایین بودن سطح دانش تخصصی مهندسی گلخانه، منجر به انجام طراحی‌ها بدون در نظر گرفتن ملزومات انتخاب محل احداث گلخانه شده و این خود سبب بروز مشکلات مختلف برای فرایندهای تولید و پس از تولید از جمله کاهش عملکرد محصول، افزایش هزینه‌ها، افزایش مصرف آب و انرژی در گلخانه (Javadi Moghaddam et al., 2021) و به تبع آن کاهش سودآوری و از دست دادن توان رقابتی در عرصه تجارت جهانی شده است (Alahvorn et al., 2019) که همه این موارد جزئی از فرایندهای مدیریت یک گلخانه از پیش از تولید گرفته تا پس از تولید محسوب می‌شوند. دشواری دسترسی و هزینه بالای نیروی کار آموزش‌دیده از جمله دیگر موانع پیش روی بهبود مدیریت گلخانه‌ها است. طباطبایی و تاکی (Tabatabai & Taki, 2016) تأمین نیروی کار را از اصلی‌ترین هزینه‌های تولید در گلخانه می‌دانند. آلدوس و همکاران (Aldous et al., 2014) نیز دشواری کار در گلخانه را عامل کاهش تمایل کارگران به فعالیت در گلخانه می‌دانند. پرهیز از

مدیریت سنتی و استفاده از فناوری‌های نوین در صنعت گلخانه یک عامل کلیدی دیگر برای توسعه کشاورزی گلخانه‌ای است (Zhong et al., 2024). پیشینه‌سازی تولید و افزایش بهره‌وری در گلخانه تابعی از کنترل دقیق شرایط محیطی است. اساس کنترل شرایط محیطی نیز اندازه‌گیری، ثبت و پردازش داده‌ها است. در این رابطه سامانه‌های مختلف اتوماسیون با سطوح مختلفی از خودکاری وجود دارند. اگرچه سنجش و کنترل دقیق محیط پویای گلخانه امری دشوار و هزینه‌بر است، اما منافع آن می‌تواند از هزینه‌های آن بیشتر باشد. از مزایای استفاده از فناوری‌های نوین در گلخانه می‌توان به مطلوب‌سازی مصرف آب و انرژی، کاهش تعداد کارگران و افزایش بهره‌وری کارگران از طریق کنترل دقیق وظایف و عملکرد آن‌ها، کاهش مصرف کود و سموم، کنترل دقیق بیماری‌ها، کاهش ضایعات تولید و افزایش کمی و کیفی محصولات اشاره کرد (Salokhe & Sharma, 2010; Rafiei et al., 2019; Jha et al., 2019; Castilla, 2013; Binaei et al., 2024). باین‌حال، به دلیل وارداتی بودن عمده سامانه‌های مرکزی کنترل محیطی در ایران، دستگاه‌های موجود عموماً متناسب با اقلیم منطقه نبوده و ممکن است کارایی مورد نظر را نداشته باشند (Zarei, 2013). این موضوع ضرورت سرمایه‌گذاری و توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان در این زمینه را مشخص می‌کند؛ چراکه هنوز فاصله زیادی میان عرضه و تقاضا وجود دارد و درصد بالایی از گلخانه‌های کشور هنوز به‌صورت سنتی مدیریت می‌شوند (Abbasi et al., 2019). برای غلبه بر مشکلات ذکر شده، به‌عنوان گام نخست لازم است عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها بهبود یابد. بدون شک هرگونه اقدامی در این راستا مستلزم سنجش وضعیت فعلی این عملکرد و سپس شناسایی اقداماتی است که می‌تواند به کاهش شکاف بین وضع فعلی و مطلوب کمک نماید. این موضوع در این مطالعه مورد توجه قرار گرفته است. اگرچه عوامل ذکر شده در کشور عمومیت دارد، اما استان تهران به دلیل دارا بودن رتبه نخست سطح زیرکشت محصولات گلخانه‌ای (Sobhani et al., 2018)، دارا بودن متخصصان و صاحب‌نظران بیشتر در بخش تولید، تعداد بیشتر ارائه‌کنندگان خدمات و مراکز پشتیبانی و وجود شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در زمینه گلخانه (Presidential Scientific and Technological Vice President, 2019) به‌عنوان منطقه مرجع در این پژوهش انتخاب شد. بر همین اساس هدف تحقیق حاضر، شناسایی متغیرها و مؤلفه‌های تعیین‌کننده وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌های کشاورزی در استان تهران و سنجش آن به‌منظور کمک به کاهش این شکاف و ارتقاء عملکرد این واحدها است. منظور از مطلوبیت عملکرد مدیریتی گلخانه در این مطالعه، برنامه‌ریزی در راستای شناسایی و انجام به‌موقع مجموعه فعالیت‌هایی است که لازم است توسط مدیران قبل، حین و پس از تولید انجام شود

تا این واحدها به بهترین شکل از منابع در اختیار خود برای تولید محصولات کشاورزی استفاده نمایند. البته این بهبود عملکردی بدون شک خود متأثر از متغیرهای مختلف است که در این مطالعه به انواع فردی، فنی، اقتصادی، قانونی و غیره به صورت چارچوب مفهومی ارائه شده در شکل ۱ دسته‌بندی شدند.



شکل ۱. چارچوب مفهومی تحقیق

روش‌شناسی تحقیق

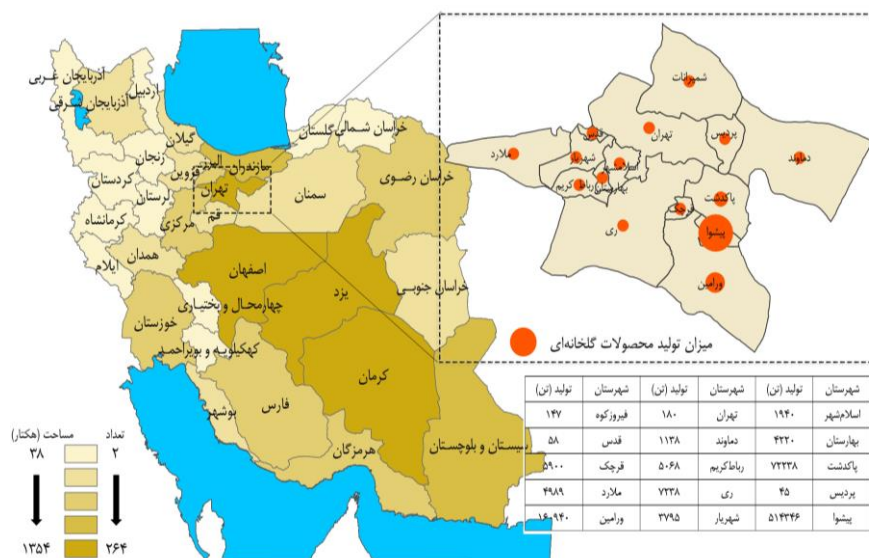
پژوهش حاضر نوعی مطالعه پیمایشی است که با هدف ارزیابی وضعیت عملکرد مدیریتی واحدهای گلخانه‌های کشاورزی به منظور ارتقاء کارایی آن‌ها انجام شد. جامعه آماری این تحقیق را دو گروه متخصصان حوزه گلخانه‌های کشاورزی و گلخانه‌داران کشاورزی استان تهران تشکیل داده‌اند. منطقه مورد مطالعه استان تهران (شکل ۲) بود. در این مطالعه نمونه متخصصان (۱۷ نفر) به صورت هدفمند و از میان فعالین و نخبگان این حوزه انتخاب شدند. نمونه گلخانه‌داران نیز متشکل از ۱۴۰ گلخانه‌دار بود که به صورت تصادفی انتخاب شدند. بر اساس آمار منتشر شده از سوی سازمان جهاد کشاورزی (برای سال ۱۳۹۷)، تعداد ۲۵۷۴ واحد گلخانه در سطح این استان وجود داشته است.



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

لازم به توضیح است، مطابق آخرین سرشماری رسمی کشاورزی کشور که در سال ۱۳۹۳ انجام شده است، تعداد گلخانه‌های کشور در این سال ۱۳۷۸۱ مورد با مساحت ۶۱۹۱ هکتار بوده است. توزیع این تعداد گلخانه و مقدار تولید آن‌ها به تفکیک هر استان و میزان تولید واحدهای گلخانه استان تهران به تفکیک هریک از شهرستان‌ها در سال ۱۳۹۸ در شکل ۳ نشان داده شده است. بر اساس داده‌های مرکز آمار ایران این تعداد در سال ۱۳۹۹ به ۲۲۴۷۷ گلخانه رسید که از این تعداد ۲۰ هزار و ۶۳۲ گلخانه فعال و ۱۸۴۵ گلخانه نیز غیرفعال بوده‌اند. همچنین، سهم محصولات گلخانه‌ای از کل محصولات تولیدی بخش باغبانی در سال ۱۳۹۸ بیش از ۱۲ درصد بوده است. این در حالی است که سطح زیرکشت محصولات گلخانه‌ای برای این مقدار از تولید تنها حدود نیم درصد کل سطح زیرکشت محصولات باغی بوده است. بیشترین سهم در همین سال از میان محصولات گلخانه‌ای مربوط به خیار گلخانه‌ای (۸/۱ درصد) است. سهم استان تهران در میان استان‌های کشور از گلخانه‌های کشور طی سال‌های اخیر با افزایش همراه بوده به گونه‌ای که از لحاظ مساحت به ۲۰/۷

درصد و از نظر تعداد سالن‌ها به ۲۸/۳ درصد افزایش یافته است. از ۲۰۶۳۲ گلخانه فعال در ایران، ۱۶۰۶۷ گلخانه فقط به گیاهان سالانه اختصاص داشته، ۴۱۱۹ گلخانه به پرورش گیاهان سالانه و دائمی اختصاص یافته و سهم گلخانه‌هایی که تنها به پرورش گیاهان دائمی پرداخته‌اند از سایر گلخانه‌ها کمتر بوده و تنها شامل ۴۴۶ گلخانه بوده است (Zandi Nezami, 2023).



شکل ۳. تعداد گلخانه و مقدار تولید آن‌ها به تفکیک هر استان (در سال ۱۳۹۳) و شهرستان‌های استان تهران (در سال ۱۳۹۹)

برای تعیین حجم نمونه از نرم‌افزار G-Power استفاده شد. روش محاسبه حجم نمونه در این نرم‌افزار بسته به آزمون مورد نظر متفاوت است. در این مطالعه از آنجاکه هدف برآورد میانگین نمره مطلوبیت وضعیت مدیریت گلخانه‌ها بود، برآورد حجم نمونه بر اساس روش برآورد میانگین با مقادیر اندازه اثر ۰/۳، سطح خطای نوع اول ۰/۰۵ و رسیدن به قدرت آزمون ۹۵ درصد، ۱۴۷ مورد تعیین شد که پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها در نهایت از ۱۴۰ پرسش‌نامه معتبر برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها استفاده شد. روش به کار رفته برای جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش، مراجعه حضوری و انجام مصاحبه رودرو با استفاده از ابزار پرسش‌نامه بود. در این مطالعه از دو پرسش‌نامه شامل پرسش‌نامه متخصصین و پرسش‌نامه گلخانه‌داران (مدیران گلخانه‌ها) استفاده شد. به‌منظور طراحی و تدوین

پرسش‌نامه‌ها، در قدم اول پرسش‌نامه مقدماتی از طریق بررسی ادبیات و پیشینه موضوع تهیه شد، سپس پرسش‌نامه‌های اولیه در اختیار تعدادی از متخصصین و فعالین این حوزه (شامل ۱۰ نفر) قرار گرفت تا متغیرهای شناسایی شده مورد ارزیابی و اعتبارسنجی قرار گیرند. در نهایت، پس از اعمال نظرات اصلاحی این گروه، پرسش‌نامه‌ها نهایی شدند. این پرسش‌نامه‌ها در سه بخش شامل ویژگی‌های فردی پاسخگویان؛ مشخصات فنی و عمومی گلخانه‌ها؛ و اهمیت و وضعیت فعلی یا عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها تنظیم شدند. در ادامه به منظور تعیین روایی پرسش‌نامه، بعد از طراحی و تنظیم پرسش‌نامه اولیه و پیش از اقدام به جمع‌آوری داده‌ها و انجام مصاحبه، پرسش‌نامه در اختیار جمعی متشکل از اعضای هیئت علمی گروه‌های مدیریت و توسعه کشاورزی و باغبانی دانشگاه تهران و همچنین تعدادی از خبرگان و کارشناسان حوزه گلخانه قرار گرفت. در قدم بعدی برای اطمینان از پایایی ابزار اندازه‌گیری از روش محاسبه ضریب آلفا کرونباخ استفاده شد. از آنجاکه در این مطالعه وضعیت عملکرد مدیریت در سه مرحله اصلی فرایند زنجیره تولید شامل پیش از تولید، حین تولید و پس از تولید مورد ارزیابی قرار گرفت، مقادیر این ضریب برای این سه حوزه به صورت مستقل محاسبه شد. این مقادیر در جدول ۱ ذکر شده است که نشان می‌دهد ابزار اندازه‌گیری از اعتماد و پایایی لازم برخوردار بوده است. ذکر این نکته و تأکید بر آن نیز لازم است که این سه مرحله در واقع مراحل مختلف زنجیره تولید محصولات گلخانه‌ای هستند و با یکدیگر وابستگی دارند. در نتیجه تقدم و تأخر این مراحل در خلال زنجیره تأمین بسیار حائز اهمیت است؛ چراکه موفقیت اقدامات مؤخر علاوه بر خودشان وابسته به موفق بودن اقدامات مقدم نیز هستند. به همین جهت اقدامات مراحل پیشین نسبت به پسین از اهمیت دوچندانی برخوردار هستند.

جدول ۱- مقادیر آلفای کرونباخ مربوط به مفاهیم اصلی مورد مطالعه

متغیر	مؤلفه	آماره
مراحل مختلف فرایند مدیریت گلخانه‌ها مبتنی بر زنجیره تولید	پیش از تولید	۰/۸۶۳
	حین تولید	۰/۶۷۲
	پس از تولید	۰/۷۶۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

متغیرهای این مطالعه را می‌توان ذیل دو گروه متغیرهای توصیفی و تحلیلی تقسیم‌بندی نمود. متغیرهای توصیفی شامل ویژگی‌های فردی (مانند سن، جنس، تحصیلات، تخصص، سابقه شغلی و غیره) و عمومی گلخانه‌ها (شامل ویژگی‌های فنی و تولیدی مانند ابعاد، نوع سازه، نوع محصول

تولیدی و غیره) هستند که بیشتر به بیان شرح ویژگی‌های افراد و گلخانه‌های مورد مطالعه پرداختند. منظور از متغیرهای تحلیلی آن گروه از متغیرها بودند که برای سنجش وضعیت عملکرد مدیریتی و تحلیل آن‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. این گروه از متغیرها که شامل ۳۳ متغیر بودند (جدول ۲) ذیل سه گروه اصلی شامل نشانگرها یا متغیرهای نشان دهنده وضعیت عملکرد مدیریت گلخانه‌ها در مراحل پیش، حین و پس از تولید تقسیم‌بندی شدند و برای سنجش آن‌ها از طیف پنج‌سطحی لیکرت استفاده شد. از نظرهای کارشناسان برای تعیین ضریب اهمیت هر متغیر و از نظرهای گلخانه‌داران برای تعیین عملکرد گلخانه در هر متغیر استفاده شد.

جدول ۲- متغیرهای نشان دهنده وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها

منبع	نشانگر*	نماد	گروه
Alahvorn et al., 2019; Binaei et al., 2024; Castilla, 2013; Castillo-Díaz et al., 2023; Darabi et al., 2016; Ghiat et al., 2021; Huynh et al., 2023; Maraveas & Bartzanas, 2021; Maraveas et al., 2023; Naseri, 2019; Ouazzani Chahidi & Mechaqrane, 2023; Saeidirad, 2018; Salokhe & Sharma, 2010; Sharghi et al., 2020; Shiravand, 2018; Sigar, 2023; Tabatabai & Taki, 2016; Zarei & Momeni, 2017; Zarei et al., 2017; Zhong et al., 2024	انتخاب مکان مناسب برای احداث گلخانه	Pre1	پیش از تولید
	مطالعه اقلیم منطقه قبل از احداث گلخانه	Pre2	
	توجه به فاصله گلخانه تا بازار فروش	Pre3	
	در نظر گرفتن فضا برای توسعه گلخانه در آینده و انبارداری محصولات	Pre4	
	تهیه طرح توجیهی برای تولید در گلخانه	Pre5	
	طراحی صحیح و اصولی گلخانه	Pre6	
	ساخت اصولی و مهندسی گلخانه	Pre7	
	استفاده از تجهیزات سرمایشی، گرمایشی و سیستم تهویه مناسب	Pre8	
	تأمین به موقع و کافی سرمایه مورد نیاز	Pre9	
	انتخاب محصول مناسب برای کاشت	Pre10	
	برنامه‌ریزی و بازاریابی برای فروش داخلی و خارجی محصولات	Pre11	
	توجه به استانداردهای داخلی و خارجی	Pre12	
	آموزش تخصصی به مدیر و کارکنان گلخانه و یا بهره‌گیری از مشاوره متخصصان این حوزه	Pre13	
	بهره‌گیری از فناوری‌های روز مانند اتوماسیون و هوشمندسازی گلخانه	Pre14	
	مدیریت تأمین نهاده‌ها	Pro1	حین تولید
	انتخاب روش مطلوب کاشت	Pro2	
	رعایت اصول کاشت محصول	Pro3	
	توجه به مدیریت انرژی	Pro4	

تحلیل شکاف عملکرد مدیریتی.....

منبع	نشانهگر*	نماد	گروه
	استفاده از شیوه آبیاری مناسب	Pro5	
	استفاده از کود مناسب و روش مناسب کوددهی	Pro6	
	مدیریت صحیح آفات و بیماری‌ها	Pro7	
	کنترل مطلوب دما (سرمايش و گرمایش) در گلخانه	Pro8	
	مدیریت مطلوب نور	Pro9	
	استفاده از روش مناسب برای تأمین دی اکسید کربن	Pro10	
	بکارگیری نیروی کار ماهر و متخصص	Pro11	
	امحا اصولی باقیمانده محصول و سایر ضایعات	Pos1	
	توجه به استانداردهای زیست‌محیطی	Pos2	
	انبار کردن اصولی و به‌موقع محصول	Pos3	
	بسته‌بندی صحیح محصول	Pos4	پس از تولید
	رعایت اصول حمل صحیح به بازار	Pos5	
	بازاریابی و انتخاب بازار مناسب فروش	Pos6	
	بهره‌گیری از نظام مدیریت مالی (حسابرسی مناسب)	Pos7	
	برداشت اصولی و به‌موقع محصول	Prs8	

* لازم به توضیح است برخی از این نشانه‌ها مثل بهره‌گیری از فناوری‌های روز مانند اتوماسیون و هوشمندسازی گلخانه می‌توانند در تمام یا بیش از یک طبقه جای گیرند، با این وجود سعی شد به‌منظور پرهیز از دوباره‌شماری آن‌ها، این‌گونه متغیرها در طبقه‌ای که از نظر متخصصین دارای بیشترین فراوانی و اهمیت بوده‌اند قرار داده شوند

تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو بخش توصیفی و استنباطی انجام شد. از محاسبه آماره‌های توصیفی نشان دهنده پراکندگی و مرکزی (نظیر جداول توزیع فراوانی، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات) جهت توصیف ویژگی‌های جامعه مورد مطالعه و نیز برای تعیین میزان اهمیت هریک از متغیرهای نشان دهنده وضعیت عملکرد مدیریت گلخانه‌ها از ضریب تغییرات استفاده شد. برای تعیین شاخص وضعیت عملکرد مدیریت گلخانه‌ها نیز از میانگین وزنی استفاده شد. وزن هر متغیر بر اساس نظرهای کارشناسان و وضع موجود گلخانه‌ها بر اساس نظر گلخانه‌داران تعیین شد. همچنین به‌منظور تحلیل متغیرهای اثرگذار بر وضعیت عملکرد از روش تحلیل ماتریس اهمیت - عملکرد یا IPA¹ استفاده شد. این ماتریس یک ابزار تحلیلی در مدیریت کسب‌وکارها است که به تدریج در

1. Importance-Performance Analysis (IPA)

حوزه‌های مختلف نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. خروجی این تحلیل یک ماتریس با چهار خانه است. این ماتریس از دو بعد اهمیت و عملکرد تشکیل شده است. محور افقی نشان دهنده وضع موجود و محور عمودی نیز نشان دهنده اهمیت هر متغیر است. این محور درحقیقت مبتنی بر قضاوت‌های ذهنی است. اعداد این محور، میانگین اهمیت هریک از متغیرهای نشان دهنده عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها از دیدگاه کارشناسان است (شکل ۴).



شکل ۴. ماتریس اهمیت - عملکرد

مأخذ: Abalo et al., 2007

تفسیر نواحی چهارگانه این ماتریس به شرح زیر است (Abalo et al., 2007):

الف) ناحیه تمرکز: ناحیه‌ای است که متغیرهای واقع در آن از لحاظ استراتژیک مهم اما از نظر عملکرد خوب نیستند. با این وجود و با توجه به اهمیت استراتژیک آن‌ها، برای بهبود عملکرد مدیریتی باید در اولویت قرار گیرند.

ب) ناحیه استمرار: ناحیه‌ای است که هم از لحاظ استراتژیک و هم از نظر عملکرد خوب است. گلخانه‌های مورد مطالعه از نظر متغیرهای موجود در این ناحیه از عملکرد خوبی برخوردارند و نظر به اهمیت آن‌ها، عملکرد گلخانه‌ها در این زمینه باید استمرار داشته باشند.

ج) ناحیه رهاسازی: ناحیه‌ای است که از لحاظ استراتژیک بی‌اهمیت و از نظر عملکرد نیز ضعیف است. گلخانه‌ها در زمینه متغیرهای موجود در این ناحیه فاقد عملکرد خوبی بوده‌اند. این ناحیه جایی است که متغیرهای موجود در آن نه اهمیت استراتژیک چندانی دارند و نه عملکرد واحدهای مورد مطالعه در آن زمینه‌ها مناسب بوده است. توصیه برای متغیرهای این ناحیه رهاسازی است. چنانچه تغییری در این ناحیه قرار گیرد، واحدهای مورد مطالعه نباید به آن ورود کنند؛ چراکه ورود و ماندن در این متغیرها توأم با ضرر است.

د) ناحیه زیاده‌روی: ناحیه‌ای است که از لحاظ استراتژیک بی‌اهمیت و از نظر عملکرد مطلوب است. به عبارت دیگر واحدهای مورد مطالعه در خصوص متغیرهای موجود در این ناحیه اگرچه دارای عملکرد خوبی بوده‌اند، اما پرداختن به آن‌ها فاقد اهمیت بوده و تأثیری بر بهبود وضعیت عملکرد مدیریتی آن‌ها ندارد. متغیرهای موجود در این ناحیه از اهمیت استراتژیک چندانی برخوردار نیست. سرمایه‌گذاری بر روی متغیرهای این ناحیه در صورتی توجیه دارد که بتوان آن را به سمت ناحیه استمرار سوق داد؛ یعنی وقتی که اهمیت استراتژیک آن افزایش یابد.

در این مطالعه متغیرهایی که از اهمیت بالا اما وضعیت عملکرد نامطلوب‌تری برخوردار بودند (یعنی متغیرهای واقع در ناحیه تمرکز)، به عنوان متغیرهای برخوردار از اولویت جهت کمک به بهبود مدیریت گلخانه‌ها شناسایی شدند. در این مرحله در مجموع ۳۳ متغیر برای بهبود مدیریت گلخانه‌ها شناسایی شد که آن‌ها در قالب سه دسته متغیرهای پیش، حین و پس از تولید طبقه‌بندی شدند.

همان گونه که در بالا اشاره شد برای تعیین وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها، ابتدا متغیرهای شناسایی و وزن‌دهی شدند. برای این منظور ضمن تجزیه و تحلیل پرسش‌نامه کارشناسان، ضریب تغییرات (یعنی حاصل تقسیم انحراف معیار هر متغیر بر میانگین) متغیرهای نشانگر وضعیت عملکرد محاسبه شد. سپس به متغیر دارای کمترین ضریب تغییرات، مقدار یک و به سایر مقادیر متناسب با آن یک وزن اولیه تعلق گرفت. در نهایت وزن متغیرها از طریق تقسیم این وزن اولیه بر مجموع اوزان اولیه برای همه متغیرها نرمال شد، به گونه‌ای که مجموع ضرایب کلیه متغیرها برابر با یک شد. سپس از طریق محاسبه میانگین وزنی یعنی حاصل ضرب ضرایب اهمیت هر متغیر (W_j) در وضعیت عملکرد هر گلخانه در خصوص همان متغیر (X_{ij})، شاخص وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه برای هر کدام از گلخانه‌ها ($BGMI_i$)^۱ به صورت زیر محاسبه شد.

$$BGMI_i = \sum w_j x_{ji}, \quad i = (1, 2, 3, \dots, n), \quad j = (1, 2, 3, \dots, m) \quad (1)$$

i و j در رابطه بالا نشان دهنده متغیر نام و گلخانه زام مورد مطالعه هستند. لازم به توضیح است، شاخص وضعیت عملکرد مقداری بین یک تا پنج خواهد بود که هرچه به یک نزدیکتر باشد به مفهوم عملکرد ضعیفتر و هرچه به پنج نزدیکتر باشد به مفهوم عملکرد بهتر است.

نتایج و بحث

توصیف جامعه مورد مطالعه

بر اساس یافته‌های حاصل از تحلیل توصیفی داده‌ها (جدول ۳)، میانگین سن کارشناسان مورد مطالعه ۳۲/۲۹ سال، کم‌سن‌ترین پاسخ‌گو ۲۸ سال و مسن‌ترین آن‌ها ۵۲ سال داشته است. ۷۶/۵ درصد از کارشناسان، مرد و ۲۳/۵ درصد از آن‌ها زن بوده‌اند. اغلب کارشناسان دارای سطح تحصیلات تکمیلی و مدارک مرتبط با موضوع کشاورزی و گلخانه بودند. شغل اصلی تمامی کارشناسان مستقیماً مربوط به حوزه کشاورزی و گلخانه بوده و منبع اصلی درآمد آن‌ها از طریق فعالیت در همین حوزه بوده است. میانگین میزان سابقه کار افراد مورد مطالعه ۶/۷ سال، کمینه این مقدار، یک و بیشینه آن ۲۶ سال بود. در خصوص گلخانه‌داران مورد مطالعه نیز یافته‌های توصیفی نشان داد که میانگین سن گلخانه‌داران حدود ۳۸ سال، کم‌سن‌ترین پاسخ‌گو، ۲۰ سال و مسن‌ترین آن‌ها ۶۲ سال سن داشت. ۹۷/۹ درصد از گلخانه‌داران مرد بودند. از نظر وضعیت تأهل، ۸۳ درصد از نمونه مورد مطالعه، متأهل و از نظر سطح تحصیلات اغلب (۵۹/۶ درصد) دارای تحصیلات کمتر از کارشناسی بودند. میانگین تجربه کاری آن‌ها در زمینه کشاورزی ۱۴/۴ سال بود. کمترین آن‌ها، یک سال و بیشترین آن‌ها ۴۵ سال سابقه کار در بخش کشاورزی داشتند. همچنین میانگین تجربه کاری این افراد در زمینه گلخانه ۱۲/۳ سال بود.

جدول ۳. آماره‌های توصیفی نمونه‌های مورد مطالعه (کارشناسان و گلخانه‌داران)

جامعه	متغیر (برحسب سال)	میانگین	مد (نما)	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
کارشناسان	سن	۳۳/۲۹	۳۰	۶/۰۱	۲۸	۵۲
	سابقه کار در شغل فعلی	۶/۷۰	۳	۶/۵۹	۱	۲۶
	تجربه کار کشاورزی	۸/۳۵	۱۰	۷/۱۲	۱	۲۶
	تجربه کار در حوزه گلخانه	۶/۷۰	۵	۶/۵۲	۱	۲۶
گلخانه‌داران	سن	۳۸/۴۹	۳۱	۱۰/۴۱	۲۰	۶۲
	تجربه کار کشاورزی	۱۴/۴	۲۵	۱۰/۶۲	۱	۴۵
	تجربه کار در حوزه گلخانه	۱۲/۳	۴	۹/۰۱	۱	۴۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در خصوص ویژگی‌های گلخانه‌های مورد مطالعه نیز میانگین مساحت گلخانه‌ها ۶۳۶۰ متر مربع با کمینه ۳۰۰ و بیشینه ۳۸۰۰۰ متر مربع بوده است. بیش از ۹۰ درصد از گلخانه‌های مورد مطالعه دارای مالکیت شخصی بوده و شکل سطح مقطع بیش از ۶۰ درصد آن‌ها از نوع انحدار چنددهانه نسبتاً بلند بوده است. محصول زیر کشت اکثر گلخانه‌های مورد مطالعه (۴۵ مورد) خیار و روش کشت حدود ۸۰ درصد از آن‌ها نشاء یا بذر بود. نوع پوشش ۸۵ درصد از گلخانه‌ها از نوع پلاستیک یک لایه بوده و حدود ۸۵ درصد آن‌ها از سیستم گرمایش بخاری یا هیتر استفاده می‌نمودند. سیستم سرمایشی غالب (۴۱ درصد) نیز از نوع مکانیکی یا به شیوه طبیعی بوده است. بیش از ۸۶ درصد از گلخانه‌های مورد مطالعه مشکل تأمین سوخت نداشته اما حدود ۷۰ درصد از آن‌ها دسترسی کافی به آب نداشتند. از نظر سطح اتوماسیون نیز ۷۰ درصد گلخانه‌های مورد مطالعه فاقد سیستم اتوماسیون بوده‌اند که در نوع خود قابل تأمل است. در همین زمینه برخی مطالعات (Jamali, 2019; Goldiani & Vakili Rad, 2013; Rafiei et al., 2019) قبلی نیز به افزایش فزاینده میزان مصرف انرژی و آب به دلیل فقدان مدیریت صحیح در گلخانه‌ها اشاره داشته‌اند. گذشته‌ازاین، توصیف‌های مورد اشاره از وضعیت موجود گلخانه‌های استان تهران خود حاکی از فقدان رعایت اصول و استانداردهای لازم جهت احداث و راه‌اندازی این واحدها و ضعف دانش و آگاهی در نزد گلخانه‌داران در زمینه استفاده صحیح از منابع و آگاهی از استانداردها، اصول و دستورالعمل‌های لازم در زمینه احداث و مدیریت گلخانه‌ها است که مطابق نتایج دیگر مطالعات (Darabi et al., 2016; Sayad, 2017; Mansour et al., 2015; Zarei et al., 2017) زمینه‌ساز عدم بهره‌گیری لازم از این ظرفیت و هدررفت منابع است. میانگین تعداد برداشت محصول در سال در میان گلخانه‌های مورد مطالعه ۵۳ برداشت یعنی حدود هر هفته یک برداشت بوده است. اسکلت بیش از ۹۰ درصد گلخانه‌ها از نوع گالوانیزه جوشی یا پیچ و مهره بوده و بستر کشت ۸۰ درصد از گلخانه‌ها از نوع خاکی و مابقی از نوع هیدروپونیک بوده است. ۶۰ درصد گلخانه‌ها فاقد استانداردهای تولیدی مشخص بوده و بیش از ۸۵ درصد نیز فاقد استاندارد برای سلامت محصول بودند. سیستم کنترل آفات در بیش از ۷۶ درصد از گلخانه‌ها از نوع شیمیایی بوده است که موارد بالا به مفهوم عدم برخورداری از نظام تولید مناسب جهت تولید محصول سالم است. این خود می‌تواند زمینه‌ساز عدم امکان ورود این تولیدکنندگان به عرصه بازارهای بین‌المللی و در نتیجه از دست دادن مزیت رقابتی آن‌ها در عرصه جهانی باشد که مورد تأکید سایر محققین نیز بوده است (Jha et al., 2019; Saeidirad, 2018; Castilla, 2013). از نظر وضعیت هزینه و درآمد، میانگین هزینه سالیانه گلخانه‌ها ۱۲۷ میلیون تومان و میانگین فروش

سالیانه آن‌ها نیز حدود ۲۵۰ میلیون تومان بوده است. میانگین تعداد نیروهای کارگری ثابت و فصلی آن‌ها نیز به ترتیب ۳/۸ نفر و ۴/۵ نفر بود. حدود ۵۸ درصد گلخانه‌های مورد مطالعه دارای سیستم سورتینگ و ۸۱ درصد دارای سیستم بسته‌بندی هستند. در نهایت ۶۶ درصد فاقد دفترچه ثبت وقایع بوده و بازار هدف بیش از ۸۶ درصد آن‌ها داخل کشور است.

وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌های مورد مطالعه

همان گونه که در بخش روش تحقیق اشاره شد در این مطالعه برای اندازه‌گیری وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌های کشاورزی یک شاخص ترکیبی طراحی شد که مقدار آن بین یک تا پنج به ترتیب برای سطح مدیریت ضعیف (یا بسیار بد) تا قوی (یا بسیار خوب) متغیر بود. سپس مقدار این شاخص هم برای مجموع کل فرایند تولید و هم برای هریک از گروه‌های سه‌گانه (پیش از تولید، ضمن تولید و پس از تولید) به صورت مستقل محاسبه شد. میانگین، انحراف معیار، حداکثر و حداقل میزان شاخص وضعیت عملکرد مدیریتی به طور جداگانه و شاخص کل به تفکیک هریک از مراحل سه‌گانه مورد اشاره در جدول ۴ نشان داده شده است. بر اساس این جدول، میانگین این امتیاز برای گلخانه‌های مورد مطالعه در مجموع برابر با ۳/۱۳ با مقدار انحراف معیار ۰/۷۳ بوده است که این به مفهوم متوسط بودن وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌های مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های مورد بررسی است. همچنین، بهترین وضعیت عملکرد مربوط به مرحله پیش از تولید (۳/۳۵) و بدترین آن مربوط به مرحله پس از تولید (۲/۸۸) است. بر اساس آماره انحراف معیار، بیشترین ناهمگونی در مورد وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌های مورد مطالعه در درجه اول مربوط به مرحله پس از تولید (۰/۷۹) و بعد از آن به ترتیب مربوط به مرحله پیش از تولید (۰/۶۹) و ضمن تولید (۰/۶۴) بوده است. بر اساس این یافته‌ها، ضعف عملکرد در عملیات مدیریتی گلخانه‌های مورد مطالعه بیشتر مربوط به فرایندهای پس از تولید، از جمله بسته‌بندی و حمل به بازار یا بازاریابی (به ترتیب با مقادیر نمره عملکرد ۲/۰۶ و ۲/۱۲) است که به این موضوع و اهمیت آن در برخی از مطالعات قبلی (Sayad- Mansour et al., 2015; Jamali Goldiani & Vakili Rad, 2013) نیز اشاره شده است. همچنین، بدترین وضعیت عملکرد در مرحله پیش از تولید به ترتیب مربوط به عملیات «انتخاب محل بهینه برای ساخت و جانمایی صحیح گلخانه» (۴/۰۹) و «بهره‌گیری از فناوری‌های روز مانند اتوماسیون و هوشمندسازی گلخانه» (۱/۵۴) بوده است. همین وضعیت در خصوص مرحله ضمن تولید به ترتیب مربوط به عملیات «مدیریت تأمین نهاده‌ها» (۳/۸۰) و «استفاده از روش بهینه

در تأمین دی اکسید کربن» (۱/۵۵)؛ و در مرحله پس از تولید نیز مربوط به عملیات «امحا اصولی باقیمانده محصول و سایر ضایعات» (۴/۰۵) و «بسته‌بندی صحیح محصول» (۲/۰۶) است (جدول ۵). گذشته از وضعیت عملکرد، میزان اهمیت هریک از عملیات شناسایی شده نیز از نظر کارشناسان مورد ارزیابی قرار گرفت که بر این اساس، در مرحله پیش از تولید توجه به متغیرهایی نظیر «استفاده از تجهیزات مناسب برای سرمایش، گرمایش و تهویه» (۴/۶۸)، «ساخت اصولی و مهندسی گلخانه» (۴/۶۵) و «انتخاب محصول مناسب برای کاشت» (۴/۵۶) بسیار حائز اهمیت است. این در حالی است که وضعیت موجود این شاخص در گلخانه‌های مورد مطالعه مناسب نبوده است؛ به گونه‌ای که میانگین وضع موجود این سه شاخص، در حد متوسط و کمتر از عدد ۴ ترتیب ۳/۸۲، ۳/۵۹ و ۳/۲۱ بوده است. در خصوص مرحله ضمن تولید نیز بر اساس نظر کارشناسان، مهمترین عملیات عبارت بوده‌اند از «استفاده از شیوه بهینه آبیاری» (۴/۳۸)، «مدیریت صحیح آفات و بیماری‌ها» (۴/۳۸) و «مدیریت بهینه دمای گلخانه (سرمایش و گرمایش)» (۴/۳۲). در همین زمینه بررسی وضعیت عملکرد گلخانه‌های مورد مطالعه نشان داد که میانگین نمره عملکرد این واحدها در این سه مورد به ترتیب عبارت بوده است از ۳/۴۵، ۳/۰۴ و ۲/۶۷ که خود نشان دهنده وضعیت نامناسب عملکرد گلخانه‌ها در این سه مورد و به‌ویژه در مورد مدیریت بهینه دمای گلخانه است. در نهایت، در خصوص مرحله پس از تولید نیز کارشناسان معتقد بوده‌اند که به ترتیب سه عملیات «بازاریابی و انتخاب بازار مناسب فروش» (۴/۴۴)، «انبار کردن اصولی و به‌موقع محصول» (۴/۱۸) و «برداشت اصولی و به‌موقع محصول» (۴/۱۵)، مهمترین عملیات در این مرحله هستند. مقایسه عملکرد واحدهای مورد مطالعه در این سه مورد نشان می‌دهد که به ترتیب میانگین نمرات عملکردی آن‌ها عبارت است از ۳/۸۶، ۲/۴۲ و ۳/۷۴. بر این اساس، وضعیت عملکرد مدیران این واحدها در هریک از این زمینه‌ها و به‌ویژه در خصوص انبارداری اصولی، کمتر از حد مناسب بوده است (جدول ۵).

نگاهی کلی و مقایسه‌ای به وضعیت عملکرد مدیریت واحدهای گلخانه مورد مطالعه در مراحل سه‌گانه نشان می‌دهد که با حرکت از مرحله پیش از تولید به سمت مرحله پس از تولید، وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها کاهش داشته است (از ۳/۳۵ به ۲/۸۸). به عبارت دیگر این‌گونه به نظر می‌رسد که مدیران این واحدها با حرکت به سمت مراحل پایانی، متغیرهای مدیریتی را کمتر مورد توجه قرار داده‌اند. البته با توجه به اینکه این سه گروه از عملیات حالت زنجیره‌ای دارند؛ لذا، در هر صورت انتظار می‌رود که بخشی از ضعف عملکرد مربوط به مراحل مقدم یا اولیه به مراحل مؤخر یا ثانویه منتقل شود.

جدول ۴. وضعیت مقدار شاخص وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها در استان تهران

مطلوبیت کل	پس از تولید	ضمن تولید	پیش از تولید	
۳/۱۳	۲/۸۸	۳/۰۳	۳/۳۵	میانگین
۰/۷۳	۰/۷۹	۰/۶۴	۰/۶۹	انحراف معیار
۴/۰۹	۴/۰۵	۳/۸۰	۴/۰۹	حداکثر
۰/۷۳	۰/۷۳	۲/۳۷	۲/۱	حداقل

مأخذ: یافته‌های پژوهش

تحلیل شکاف عملکردی عملیات مدیریتی

جدول ۵ حاوی مقادیر اهمیت، عملکرد (وضع موجود) و فاصله از وضع مطلوب هریک از عملیات مدیریتی در گلخانه‌های مورد مطالعه است. همچنین شکل ۵ نشان دهنده جانمایی هریک از متغیرهای مورد مطالعه در چهار بخش اصلی ماتریس تحلیل اهمیت - عملکرد است. همان گونه که در بخش روش تحقیق اشاره شد، در این مطالعه از این تحلیل به منظور شناسایی متغیرهایی که دارای بیشترین شکاف عملکردی هستند، استفاده شد. شناسایی این متغیرها این امکان را به محقق می‌دهد که تمرکز بیشتری بر روی متغیرهایی بگذارد که بهبود آن‌ها وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها را سریعتر بهبود خواهد داد. همان گونه که ملاحظه می‌شود از نظر ضریب اهمیت، بالاترین ضریب اهمیت با مقدار ۴/۶۸ مربوط به متغیر Pre8 یا «کنترل مطلوب دما (سرمايش و گرمایش) در گلخانه» و کمترین آن با مقدار ۳/۵۶ مربوط به متغیر Pos1 یا «امحا اصولی باقیمانده محصول و سایر ضایعات» بوده است. همچنین، در مجموع از نظر کارشناسان اگرچه تمامی عملیات شناسایی و معرفی شده از اهمیت بالایی (میانگین کل ۴/۱۷) برخوردار هستند؛ اما میزان اهمیت عملیات مدیریتی مربوط به مرحله پیش از تولید (۴/۲۷)، بیشتر از عملیات مرحله تولید (۴/۱۴) و این دو بیش از مرحله پس از تولید (۴/۰۲) است. مقایسه فواصل وضع موجود از وضع مطلوب مربوط به هریک از عملیات مدیریتی نیز نشان می‌دهد که مدیران گلخانه‌ها توجه بیشتری به مراحل مقدم فرایند زنجیره تولید داشته‌اند تا مؤخر؛ به طوری که این فاصله برای عملیات مرحله پیش از تولید (۱/۶۵) و برای عملیات مرحله تولید (۱/۹۷) و در نهایت برای مرحله پس از تولید (۲/۱۲) بوده است.

تحلیل شکاف عملکرد مدیریتی.....

جدول ۵. مقادیر اهمیت، وضعیت عملکرد و شکاف هریک از نشانگرهای وضعیت عملکرد مدیریت
گلخانه‌های مورد مطالعه

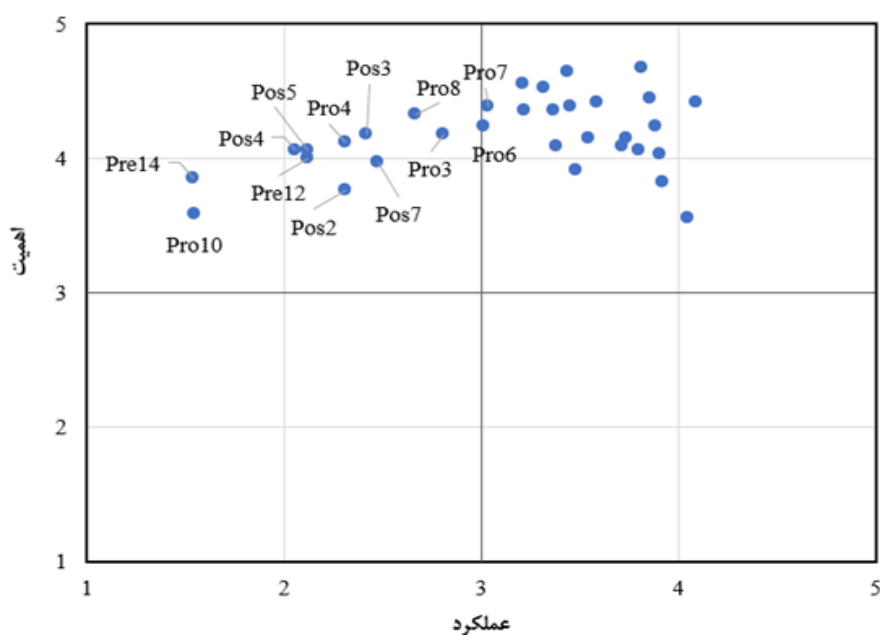
نشانگر	اهمیت	وضع موجود	فاصله از وضع مطلوب*	نشانگر	اهمیت	وضع موجود	فاصله از وضع مطلوب*
Pre1	۴/۴۱	۴/۰۹	۰/۹۱	Pro4	۴/۱۲	۲/۳۱	۲/۶۹
Pre2	۴/۰۳	۳/۹۱	۱/۰۹	Pro5	۴/۳۸	۳/۴۵	۱/۵۵
Pre3	۳/۸۲	۳/۹۲	۱/۰۸	Pro6	۴/۲۴	۳/۰۱	۱/۹۹
Pre4	۳/۹۱	۳/۴۸	۱/۵۲	Pro7	۴/۳۸	۳/۰۴	۱/۹۶
Pre5	۴/۳۵	۳/۲۲	۱/۷۸	Pro8	۴/۳۲	۲/۶۷	۲/۳۳
Pre6	۴/۵۳	۳/۳۲	۱/۶۸	Pro9	۴/۰۹	۳/۷۲	۱/۲۸
Pre7	۴/۶۵	۳/۴۴	۱/۵۶	Pro10	۳/۵۹	۱/۵۶	۳/۴۵
Pre8	۴/۶۸	۳/۸۲	۱/۱۸	Pro11	۴/۰۹	۳/۳۸	۱/۶۲
Pre9	۴/۴۱	۳/۵۹	۱/۴۱	تولید	۴/۱۴	۳/۰۳	۱/۹۷
Pre10	۴/۵۶	۳/۲۱	۱/۷۹	Pos1	۳/۵۶	۴/۰۵	۰/۹۵
Pre11	۴/۲۴	۳/۸۹	۱/۱۱	Pos2	۳/۷۶	۲/۳۱	۲/۶۹
Pre12	۴/۰۰	۲/۱۲	۲/۸۸	Pos3	۴/۱۸	۲/۴۲	۲/۵۸
Pre13	۴/۳۵	۳/۳۷	۱/۶۳	Pos4	۴/۰۶	۲/۰۶	۲/۹۴
Pre14	۳/۸۵	۱/۵۴	۳/۴۶	Pos5	۴/۰۶	۲/۱۲	۲/۸۸
پیش از تولید	۴/۲۷	۳/۳۵	۱/۶۵	Pos6	۴/۴۴	۳/۸۶	۱/۱۴
Pro1	۴/۰۶	۳/۸۰	۱/۲۰	Pos7	۳/۹۷	۲/۴۹	۲/۵۲
Pro2	۴/۱۵	۳/۵۵	۱/۴۵	Pos8	۴/۱۵	۳/۷۴	۱/۲۶
Pro3	۴/۱۸	۲/۸۱	۲/۱۹	پس از تولید	۴/۰۲	۲/۸۸	۲/۱۲

* فاصله از وضع مطلوب، عددی است بین صفر تا پنج که حاصل تفریق وضع موجود از وضع مطلوب (حداکثر امتیاز ممکن در هر عملیات یعنی پنج) است.
مأخذ: یافته‌های پژوهش

تحلیل وضعیت شکاف عملکردی عملیات مدیریتی بر اساس ماتریس اهمیت - عملکرد (شکل ۵) نیز حاکی از آن است که تمامی متغیرهای مدنظر در این مطالعه در دو ناحیه تمرکز و استمرار قرار گرفته‌اند. این بدان مفهوم است که همه عملیات شناسایی شده، متغیرهای بسیار مهمی هستند که توجه به آن‌ها می‌تواند وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها را بهبود دهد. از میان این متغیرها، ۱۱ متغیر در ناحیه تمرکز و دو متغیر (Pro6 و Pro7) نیز در مرز دو ناحیه تمرکز و استمرار واقع شده‌اند.

همان طور که قبلاً اشاره شد، این موضوع بدان معنی است که این متغیرها از لحاظ استراتژیک مهم اما از نظر عملکرد خوب نیستند. لذا، این متغیرها برای افزایش سطح عملکرد مدیریتی واحدهای مورد مطالعه باید در اولویت قرار گیرند. بررسی این متغیرها نشان داد که برخی از آنها بیشتر مرتبط با حوزه ساخت و طراحی گلخانه‌ها و برخی مربوط به رعایت استانداردهای موجود در این زمینه هستند. از جمله این موارد عبارتند از لزوم بهره‌گیری از فناوری‌های روز مانند اتوماسیون و هوشمندسازی گلخانه (Pre14)، در نظر گرفتن فضا برای گسترش گلخانه و انبارداری محصولات (Pre4)، طراحی صحیح و اصولی گلخانه (Pre6)، ساخت اصولی و مهندسی گلخانه (Pre7)، توجه به استانداردهای داخلی و خارجی (Pre12)، توجه به استانداردهای زیست‌محیطی (Pos2) و بهره‌گیری از نظام مدیریت مالی (حسابرسی مناسب) (Pos7). طراحی و ساخت اصولی گلخانه‌ها و رعایت استانداردهای لازم در این خصوص اگرچه ممکن است هزینه سرمایه‌گذاری اولیه را تا حدودی افزایش دهد، اما در بلندمدت با کاهش در هزینه‌های جاری می‌تواند منجر به سودآوری بیشتری شود. ضرورت پرداختن به این موضوع در مطالعات دیگر (Rafiei et al., 2019; Saeidirad, 2018; Jha et al., 2019) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. بخش دیگری از متغیرهای موجود در حوزه تمرکز به فرایند تولید بازمی‌گردند، از جمله این متغیرها می‌توان به ضرورت کاشت اصولی محصول (Pro3)، مدیریت مطلوب دمای گلخانه (سرمايش و گرمایش) (Pro8) و استفاده از روش مطلوب در تأمین دی اکسید کربن (Pro10) اشاره نمود. بدون شک در کنار طراحی و ساخت اصولی گلخانه‌ها، مدیریت مطلوب فرایند تولید از طریق انتخاب یک شیوه اصولی کاشت و کنترل پارامترهای مختلف (از جمله دما و دی اکسید کربن) نیازمند بکارگیری سطح حداقلی از اتوماسیون و فناوری‌های هوشمند است. این در حالی است که نتایج این مطالعه نشان داد، گلخانه‌های مورد مطالعه از سطح اتوماسیون و هوشمندی پایینی برخوردار هستند که بخشی از آن به دلیل ضعف دانشی و مهارتی مدیران در خصوص استفاده از این فناوری‌های نوین و بخشی دیگر از آن هم ناشی از هزینه بالای تأمین و به‌کارگیری این فناوری‌ها است. کاستیلا (Castilla, 2013)، سعیدی‌راد (Saeidirad, 2018) و جا و همکاران (Jha et al., 2019) نیز تولید سنتی و استفاده نکردن از فناوری‌های نوین در صنعت گلخانه را یک مانع کلیدی در مسیر توسعه صنعت کشاورزی گلخانه‌ای دانسته‌اند. حمایت از توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان و هدایت آن‌ها در مسیر توسعه و تولید فناوری‌های مناسب و سازگار با شرایط اقلیمی و زیرساختی گلخانه‌ها در ایران می‌تواند به تسریع فرایند اتوماسیون و هوشمندسازی این واحدهای تولیدی کمک نماید. ناسازگاری فناوری‌های موجود، ضرورت سرمایه‌گذاری و توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان در این زمینه و

ضرورت کاهش فاصله زیاد موجود میان عرضه و تقاضا این فناوری‌ها، در مطالعات عباسی و همکاران (Abbasi et al., 2019)، زارعی و همکاران (Zarei, 2013) و بینایی و همکاران (Binaei et al., 2024) نیز مورد توجه بوده است. در نهایت، این مطالعه نشان داد که شکاف عملکردی زیادی در خصوص برخی از متغیرهای مرتبط با فرایند پس از تولید مانند بسته‌بندی صحیح محصول (Pos4)، حمل صحیح به بازار (Pos5) و انبار کردن اصولی و به‌موقع محصول (Pos3) نیز وجود دارد. اگرچه اغلب گلخانه‌های مورد مطالعه اذعان نموده‌اند که دارای سیستم‌های سورتینگ و بسته‌بندی هستند، اما عدم کفایت و تناسب این سیستم‌ها با نیاز و استانداردهای روز بازارهای بین‌المللی باعث شده است که محصولات تولیدی این واحدها جایگاهی در بازارهای بین‌المللی که می‌تواند سود بیشتری برای آن‌ها به همراه داشته باشد را نداشته باشند. کاهش سودآوری و از دست دادن توان رقابتی در عرصه تجارت جهانی در مطالعه الهورن و همکاران (Alahvorn et al., 2019) نیز مورد تأکید بوده است.



شکل ۵. ماتریس اهمیت - عملکرد متغیرهای نشان دهنده وضعیت مدیریت گلخانه‌ها

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

طی سالیان اخیر تمایل به روش‌های تولید محصولات کشاورزی در محیط‌های کنترل شده مانند گلخانه‌ها به سرعت در حال افزایش است. نظر به گسترش روزافزون نوسانات و تغییرات اقلیمی در ایران که منجر به افزایش ریسک تولید در بخش کشاورزی و در نتیجه تهدید امنیت غذایی کل جامعه شده؛ و نیز کاهش، فرسایش و تخریب گسترده منابع آبی و خاکی مناسب برای تولید کشاورزی، توسعه واحدهای گلخانه‌ای برای تولیدات کشاورزی رو به افزایش است. با وجود اینکه کشت در محیط‌های کنترل شده دارای مزایای بسیاری است، اما نیازمند مدیریت دقیق‌تر، علمی‌تر و هوشمندانه‌تر نیز است. با این وجود، مقایسه عملکرد و نحوه مدیریت واحدهای گلخانه در ایران و سایر نقاط جهان حاکی از ناکارایی و عملکرد نامناسب این واحدها در ایران است. این مطالعه با ارائه یک شاخص برای ارزیابی وضعیت عملکرد مدیریتی گلخانه‌ها، ابتدا عملکرد این واحدها را اندازه‌گیری نمود و بر اساس شاخص و ماتریس اهمیت - عملکرد به تحلیل شکاف عملکردی این واحدها در هریک از عملیات مدیریتی در سه مرحله اصلی قبل، حین و پس از تولید پرداخت. نتایج این مطالعه نشان داد وضعیت مدیریت فرایندهای مختلف تولید محصولات گلخانه‌ای از قبل از تولید تا پس از تولید، مناسب نیست و این وضعیت با حرکت از سمت مراحل پیش از تولید به سمت پس از تولید بدتر می‌شود. بر اساس یافته‌های این مطالعه شیوه مدیریت عملیات مختلف در گلخانه‌های فعلی همچنان به صورت سنتی است و اتوماسیون و تولید هوشمند در واحدهای گلخانه‌ای چندان توسعه نیافته است. بر اساس یافته‌های این مطالعه، اهمیت عملیات مرتبط با فرایندهای پیش از تولید نسبت به حین تولید و پس از تولید بیشتر است، این موضوع به‌ویژه از این نظر حائز اهمیت است که فرایند تولید محصول شامل زنجیره‌ای از عملیات مختلف است که از پیش از تولید شروع شده و تا پس از تولید ادامه می‌یابد، در نتیجه هرگونه عملکرد نامناسب در عملیات مقدم بر کیفیت عملیات مؤخر نیز اثرگذار است. بر اساس نتایج این مطالعه، همچنین اهمیت برخی از عملیات، صرف‌نظر از مقدم یا مؤخر بودن آن‌ها، نسبت به دیگر عملیات بیشتر است. به عنوان نمونه، اهمیت عملیاتی نظیر «مدیریت صحیح آب و انرژی»، «انتخاب سازه»، «پوشش و تجهیزات مناسب» از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. علاوه بر این موارد، باید توجه داشت که استفاده حداکثری از ظرفیت کشت در گلخانه مستلزم فراهم بودن سرمایه در گردش و وجود زیرساخت‌هایی نظیر آب و گاز در منطقه نیز است. به عنوان مثال، در گلخانه‌های فاقد لوله‌کشی گاز، کشت به فصول گرم سال محدود می‌شود و امکان بهره‌برداری از گلخانه در فصول سرد سال میسر نیست.

این مطالعه نشان داد بهبود وضعیت عملکرد مدیریتی واحدهای گلخانه مستلزم افزایش سطح دانش، آگاهی و مهارت فعالان این حوزه بوده و در کنار آن لازم است از شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در این زمینه برای توسعه فناوری‌های متناسب با ویژگی‌های گلخانه‌های موجود حمایت شود. عدم توسعه استانداردهای تولیدی و فنی الزام‌آور و همچنین عدم توسعه و تکمیل زنجیره‌های تأمین محصولات گلخانه‌ای که بتوانند از مرحله تأمین نهاده تا فروش محصول و رساندن آن به دست مصرف‌کنندگان، گلخانه‌داران را حمایت نمایند، از دیگر نقطه‌ضعف‌های موجود در این حوزه است. لذا، لازم است سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان این حوزه به زنجیره‌های تأمین محصولات گلخانه‌ای توجهی ویژه داشته باشند؛ چراکه تأمین نیازهای غذایی رو به تزاید جامعه ایران در شرایط بحران آبی و خاکی موجود و سایر محدودیت‌های پیش روی بخش کشاورزی، نیازمند توسعه کشت در محیط‌های کنترل شده از جمله گلخانه‌ها است. گذشته‌ازاین، توسعه کشت گلخانه‌ای با فراهم نمودن زمینه اشتغال و ورود فناوری‌های نوین و توسعه زیرساخت‌های مختلف در روستاها، می‌تواند به پایداری و بقای جامعه روستایی و در نتیجه افزایش تمایل جوانان به ماندن در روستا، کمک شایان توجهی بنماید. بر این اساس و به‌طور اختصار می‌توان توصیه‌های سیاستی و پیشنهاد‌های زیر را برای بهبود وضعیت عملکرد گلخانه‌های مورد مطالعه ارائه نمود:

۱) این مطالعه نشان داد که برخی از عملیات مدیریتی گلخانه‌ها نظیر «توجه به استانداردهای داخلی و خارجی» و «بسته‌بندی صحیح محصول» نسبت به سایر موارد از شکاف عملکردی بالاتری برخوردار هستند. در نتیجه لازم است با ارائه آموزش‌های مدیریتی به گلخانه‌داران با تمرکز بر عملیاتی که دارای شکاف عملکردی نامناسب‌تری هستند، گلخانه‌داران در این زمینه‌ها آموزش‌های لازم را دریافت نمایند تا از این طریق وضعیت عملکردی گلخانه‌ها بهبود یابد.

۲) این مطالعه نشان داد سطح هوشمندسازی و اتوماسیون گلخانه‌های موجود در حال حاضر در حد ضعیفی قرار دارد، بخشی از این موضوع به دلیل هزینه‌های بالا و عدم تناسب این فناوری‌ها با گلخانه‌های موجود در ایران است. لذا پیشنهاد می‌شود ضمن توسعه و ترویج تولید و استفاده از فناوری‌های هوشمند نظیر سیستم‌های اتوماسیون و اینترنت اشیاء، زمینه استفاده بیشتر از این فناوری‌ها فراهم شود؛ چراکه این کار می‌تواند به مدیریت بهینه منابع مختلف از جمله آب و انرژی کمک کرده و در نتیجه بهره‌وری گلخانه‌ها را افزایش دهد. بدیهی است این امر خود

مستلزم ایجاد مشوق‌های مالی و ارائه تسهیلات برای خرید تجهیزات هوشمند به کشاورزان است تا سرعت روند انتقال به کشت‌های هوشمند را تسهیل کند. همچنین، توسعه زیرساخت‌های پشتیبانی کننده لازم نظیر سیستم‌های تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر و شبکه‌های آبیاری، می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و افزایش پایداری گلخانه‌ها کمک کند.

۳) همان گونه که اشاره شد، بخشی از عدم تمایل گلخانه‌داران به سمت استفاده از فناوری‌های نوین در گلخانه‌ها ریشه در عدم تناسب آن‌ها با شرایط گلخانه‌های موجود دارد. در نتیجه پیشنهاد می‌شود با حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان برای تولید فناوری‌های بومی، بیش از گذشته زمینه و بستر لازم برای توسعه فناوری‌های سازگار با شرایط ایران فراهم شود.

۴) بر اساس نتایج مطالعه، یکی از ضعف‌های عملکردی گلخانه‌های مورد مطالعه به‌ویژه در زمینه ورود به بازارهای بین‌المللی ریشه در عدم رعایت قوانین و استانداردهای تولیدی در این زمینه دارد. به نظر می‌رسد توسعه، اصلاح، تدوین و نظارت دقیق بر اجرای مقررات و سایر استانداردهای تولیدی و فنی الزام‌آور، می‌تواند منجر به بهبود کارایی تولید و کیفیت محصولات تولیدی و در نتیجه فروش و حتی صادرات آن‌ها شود. گذشته از این موارد، توسعه استانداردهای ایمنی، بهداشتی و محیطی در تولید محصولات گلخانه‌ای می‌تواند علاوه بر افزایش کیفیت محصولات، به حفظ منابع طبیعی و کاهش آثار منفی زیست‌محیطی آن نیز کمک کند.

همچنین انجام مطالعات پیشنهادی زیر در تحقیقات آتی می‌تواند به بهبود وضعیت عملکردی گلخانه‌های کشاورزی کمک قابل توجهی نماید:

- ۱) مطالعه و تحلیل تأثیر استفاده از فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیاء، سیستم‌های خودکار آبیاری و کنترل محیطی بر افزایش بهره‌وری و کاهش مصرف منابع (آب، انرژی) در گلخانه‌ها.
- ۲) بررسی آثار اقتصادی و اجتماعی توسعه گلخانه‌ها در مناطق روستایی ازجمله نقش آن در توسعه اشتغال، درآمد خانوارها و بهبود شرایط زندگی خانوارهای روستایی.
- ۳) تحلیل انگیزه‌های جوانان روستایی برای ماندن در روستا و نقش گلخانه‌ها در کاهش مهاجرت به شهرها.

- ۴) توسعه سیستم‌های مدیریت منابع به صورت هوشمند با استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین.
- ۵) امکان‌سنجی، طراحی و ارزیابی گلخانه‌های پایدار با حداقل مصرف انرژی و آب، با استفاده از منابع بومی و تجدیدپذیر.
- ۶) مطالعه چالش‌ها و فرصت‌های بازارهای صادراتی برای محصولات گلخانه‌ای و ارزیابی قابلیت رقابت محصولات گلخانه‌ای ایران در بازارهای بین‌المللی و راهکارهای توسعه صادرات این محصولات.
- ۷) مطالعه بهینه‌سازی سیستم‌های آبیاری و مدیریت آب در گلخانه‌ها در شرایط بحران آبی و تغییرات اقلیمی.
- ۸) مدل‌سازی آثار تغییرات اقلیمی بر عملکرد گلخانه‌ها و ارزیابی میزان تاب‌آوری گلخانه‌ها در برابر تغییرات اقلیمی.

در پایان لازم به ذکر است اگرچه محققین سعی نمودند در انجام این مطالعه از هرگونه سوگیری پرهیز نمایند، با این وجود تحقیق حاضر همانند دیگر مطالعات پیمایشی به دلایل مخالف از جمله محدودیت‌های مالی و عدم همکاری همه گلخانه‌داران و پراکندگی بسیار زیاد نمونه‌های مورد مطالعه با محدودیت‌هایی نیز مواجه است که مدیریت آن از عهده محققین خارج بود و ممکن است همین محدودیت‌ها بر تعمیم‌پذیری یافته‌ها اثرگذار باشد. از جمله این محدودیت‌ها عبارت بود از عدم تمایل برخی از گلخانه‌داران به پاسخگویی یا مشارکت، عدم امکان مطالعه بر روی یک نوع از گلخانه‌ها و یک نوع از محصول به دلیل محدودیت در تعداد نمونه و احتمال ارائه اطلاعات غیرواقعی از طرف برخی پاسخگویان که امکان راستی‌آزمایی آن میسر نبود که خود می‌تواند منجر به اریب در نتایج شود.

سپاسگزاری

این پژوهش از حمایت و پشتیبانی مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران در قالب طرح پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت کشاورزی به انجام رسیده است. لذا بدین‌وسیله نویسندگان مقاله از همکاری و مساعدت این نهاد محترم تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

منابع

1. Abalo, J., Varela, J. & Manzano, V. (2007). Importance values for importance–performance analysis: A formula for spreading out values derived from preference rankings. *Journal of Business Research*, 60(2), 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.10.009>
2. Abbasi, F., Zarei, Q., Porhemat, J. & Momeni, D. (2019). Challenges and priorities to improve productivity in the country's greenhouses. Knowledge base technologist. [In Persian]
3. Alahvorn, M., Rabiei, V. & Zarei, Q. (2019). Evaluation of climatic suitability of greenhouse settlements under construction in alborz province by fao method. Third International Conference on Agricultural Engineering, Natural Resources and Environment, Tehran. [In Persian]
4. Aldous, D.E., Dixon, G.R., Darnell, R.L. & Pratley, J.E. (2014). Education and training futures in horticulture and horticultural science. In G. R. Dixon & D. E. Aldous (Eds.), *Horticulture: Plants for People and Places, Volume 3: Social Horticulture* (pp. 1087-1115). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8560-0_6.
5. Binaei, S., Shabanali Fami, H., Kalantari, K. & Barati, A. (2024). Investigation of developing smart agriculture in greenhouses of Tehran province. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 37(4), 43-3450. <https://doi.org/10.22067/jead.2024.85975.1237>.
6. Castilla, N. (2013). Greenhouse technology and management (M. Omid, Z. Shahbani, A. Shaghghi, G. Mowahed, & F. Biranvand, Trans.). Tehran: Academic Center for Education, Culture and Research. [In Persian]
7. Castillo-Díaz, F.J., Belmonte-Ureña, L.J., Batlles-de-laFuente, A. & Camacho-Ferre, F. (2023). Impact of environmental policies on the profitability of greenhouse agriculture in southeastern Spain. *Sustainable Development*, 31(5), 3639-3656. <https://doi.org/10.1002/sd.2616>.
8. Darabi, A., Salehi, R., Eslahi, M. & Malaekheh, S. M. (2016). Assessment of structural problems of vegetable greenhouses in Khuzestan province. *Iranian Journal of Biosystems Engineering*, 47(3), 461-467. <https://doi.org/10.22059/ijbse.2016.59352>. [in Persian]
9. Ghiat, I., Mahmood, F., Govindan, R. & Al-Ansari, T. (2021). CO2 utilisation in agricultural greenhouses: A novel 'plant to plant' approach driven by bioenergy with carbon capture systems within the energy, water and food Nexus. *Energy Conversion and Management*, 228, 113668. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113668>.

10. Hassanzadeh, A., & Khodaverdi, F. (2019). Improving food security with the help of smart agriculture. Sixth International Conference on Innovative Ideas in Agriculture, Environment, and Tourism, Tehran. [In Persian]
11. Hassanzadeh, S., Mohammadshahri, A. & Khodadadi, H. (2007). Design and implementation of climate control in industrial greenhouses using smart prediction methods 16th Annual Conference on Mechanical Engineering. [In Persian]
12. Huynh, H.X., Tran, L.N. & Duong-Trung, N. (2023). Smart greenhouse construction and irrigation control system for optimal Brassica Juncea development. *Plos one*, 18(10), e0292971. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292971>.
13. Jamali Goldiani, H., & Vakili Rad, M. (2013). Smart greenhouses. The first national conference on intelligent building management systems with an energy efficiency approach, Tehran. [In Persian]
14. Javadi Moghaddam, J., Ozlati, S., Zarei, G., Momeni, D. & Azadshahraki, F. (2021). Ventilation and cooling modeling and layout of fans, pads and vents of an octagonal greenhouse. *Journal of Agricultural Machinery*, 11(2), 247-262. <https://doi.org/10.22067/jam.v11i2.82130>. [in Persian]
15. Jha, K., Doshi, A., Patel, P. & Shah, M. (2019). A comprehensive review on automation in agriculture using artificial intelligence. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 2, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2019.05.004>.
16. Kohpaei, M. (2011). Principles of agricultural economics. Tehran: Tehran University Press. [In Persian]
17. Maqsoudi, S. (2015). Designing and building a greenhouse at home and in apartments. Tehran: Aghaye Ketab. [In Persian]
18. Maraveas, C., & Bartzanas, T. (2021). Application of internet of things (iot) for optimized greenhouse environments. *AgriEngineering*, 3(4), 954-970. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106993>.
19. Maraveas, C., Karavas, C.-S., Loukatos, D., Bartzanas, T., Arvanitis, K. G. & Symeonaki, E. (2023). Agricultural greenhouses: Resource management technologies and perspectives for zero greenhouse gas emissions. *Agriculture*, 13(7), 1464. Available at: <https://www.mdpi.com/2077-0472/13/7/1464>
20. Ministry of Agriculture- Jahad. (2017). Agricultural statistics. Planning and Economic Deputy, Information and Communication Technology Cente. [In Persian]
21. Mohamadi, F., Farajollah Hoseini, S.J. & Mirdamadi, S.M. (2015). Study of factors affecting economic sustainability in production of greenhouse products in Tehran province. *Agricultural Economics and Development*, 23(2), 97-112. <https://doi.org/10.30490/aead.2015.58994>. [in Persian]

22. Naseri, M. (2019). Comparing yield and yield components of garlic (*L. Allium sativum*) in greenhouse and field conditions. *Greenhouse Vegetables*, 2(2), 45-50. [In Persian]
23. Ouazzani Chahidi, L., & Mechaqrane, A. (2023). Energy and economic analysis for the selection of optimal greenhouse design: A case study of the six Morocco's climatic zones. *Energy and Buildings*, 289, 113060. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113060>.
24. Presidential Scientific and Technological Vice President. (2019). Atlas of internal capabilities of Iranian technology companies. Tehran: Knowledge base technologist. [In Persian]
25. Rafiei, S., Khoshnevisan, B., Mousaviavval, S.H. & Heydari, B. (2019). Management of energy consumption in greenhouses. Tehran: Tehran University Press. [In Persian]
26. Saeidirad, M. (2018). Engineering principles of greenhouse structures and facilities. Tehran: Agricultural Research, Education and Extension Organization Press. [In Persian]
27. Salokhe, V.M., & Sharma, A.K. (2010). Greenhouse technology and applications (M. K. Ghasemi Gahsare, Akbar, Trans.). Shiraz: Koshamehr. [In Persian]
28. Sayad-Mansour, I., Ebrahimi, M.S., Haghi, S. & Gholipour, J. (2015). The effect of training courses on improving managerial skills of greenhouse owners (Case study: South-Baraan district of Isfahan township). *Journal of Soil and Plant Interactions*, 6(2), 83-93. <https://doi.org/10.18869/acadpub.ejgcst.6.2.83>. [in Persian]
29. Sigar, C.P. (2023). A Review of greenhouse technology in agriculture. *International Journal of Multidisciplinary Research in Science. Engineering and Technology*, 6(4), 834-846. <https://doi.org/10.15680/IJMRSET.2023.0604021>.
30. Sharghi, T., Chardoli, M. & Ahmadi, A. (2020). Designing a model for technical development of greenhouses and analyzing its' influencing factors: The case of Pakdasht county. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 16(2), 181-204. <https://doi.org/10.22034/iaeej.2021.225320.1514>. [In Persian]
31. Shiravand, D. (2018). Structural engineering and greenhouse management. Marze Danesh, Tehran. [In Persian]
32. Sobhani, S.M.J., Jamshidi, O. & Norozi, A. (2018). The effect of knowledge, attitudes and satisfaction of greenhouse owners' cooperative members in Pakdasht County on sustainability of greenhouses. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(2), 293-309. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2017.238218.668463>. [in Persian]

33. Tabatabai, J., & Taki, M. (2016). Greenhouse technology, construction and control of environmental conditions. Shahed University Printing and Publishing Center. [In Persian]
34. Van Noort, F.R., & Sancho, R. (2024). Sustainable greenhouse-grown cotton research report: In association with Wageningen University Research and Dutch Cotton. Wageningen University & Research. Available at: <https://edepot.wur.nl/679250>.
35. Zandi Nezami, M.A. (2023). Investigating the components of optimizing the management of agricultural greenhouses in Tehran province. Tehran: University of Tehran. [In Persian]
36. Zarei, Q. (2013). Structural challenges of greenhouses in Iran. *Strategic Research Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 2(2), 149-162. <https://doi.org/10.22047/srjasnr.2017.110578>. [in Persian]
37. Zarei, Q., Momeni, D. & Javadi Moghadam, J. (2017). Comprehensive location guide for greenhouse construction. Agricultural Education Press. [In Persian]
38. Zhong, X., Qiao, R. & Wang, X. (2024). An innovative iot-based intelligent control system for agricultural greenhouses. *International Journal of Mechanical and Electrical Engineering*, 2(3), 85-90. <https://doi.org/10.62051/ijmee.v2n3.10>.

