Journal of Saffron Research
Vol. 13, No. 1, p. 22-34, 2025
10.22077/jsr.2025.9228.1272

University of Birjand

Original Article

The Role of Indigenous Knowledge in Saffron Cultivation: A Strategy for Reducing the Impacts of Climate Change (Case Study: Neyshabur Plain)

Sina Farshchin*
MSc Graduate, Department of Agroecology, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

*Corresponding author: *sinafarshchin@alumni.um.ac.ir*

Received: 14 April 2025, **Revised:** 19 May 2025, **Accepted:** 25 May 2025

Extended Abstract

Introduction: In recent decades, climate change has become one of the most critical challenges facing agriculture in arid and semi-arid regions of Iran. This phenomenon has led to a reduction in water resources, degradation of soil quality, and shifts in cropping patterns, posing a serious threat to food security. In this context, indigenous knowledge—accumulated over generations through observation, experience, and environmental adaptation—plays a vital role in enhancing the resilience and sustainability of agricultural systems. This study, focusing on the Neyshabur Plain, investigates strategies derived from traditional knowledge in managing saffron cultivation, a drought-tolerant crop, and assesses its role in mitigating the impacts of climate change and improving resource efficiency.

Materials and Methods: This research was conducted in the Neyshabur Plain, located in Razavi Khorasan Province, using a field survey method. The statistical population consisted of 1350 farmers who were members of the regional Water Users Association. A simple random sampling method was employed to select a sample of 100 farmers. Data were collected through a structured questionnaire completed via face-to-face interviews. The questionnaire focused on personal characteristics (such as age, education, and land ownership) and agronomic management practices. The collected data were analyzed using Chi-square and Spearman correlation tests with the help of SPSS and Excel software. The objective of this analysis was to examine the relationships between individual characteristics of the farmers and the extent of their use of indigenous knowledge-based strategies for climate change adaptation, particularly in relation to saffron cultivation.

Results and Discussion: The findings revealed that a significant number of farmers in the Neyshabur Plain rely on traditional agricultural practices—such as the use of organic fertilizers, conservation tillage, crop rotation, and intercropping saffron with other plants—as effective means to cope with climate change. A statistically significant

Copyright © 2024 by the authors
Published by University of Birjand. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

correlation was observed between farmers under the age of 50, their level of education, and their inclination toward adopting saffron cultivation. Farmers with larger landholdings and ownership of land and water resources were also more likely to use modern irrigation systems and engage in sustainable agricultural practices. The use of saffron, a perennial and low-water-requirement crop, not only improved the efficiency of water use but also played a substantial role in increasing the climate resilience of farming systems in the region. The results of statistical tests indicated that these indigenous and eco-friendly practices had a tangible impact on reducing vulnerability to environmental stressors. Moreover, the study highlights that the integration of indigenous knowledge with scientific innovations represents a successful model of sustainable and adaptive agriculture. Farmers who employed such integrative strategies were able to simultaneously enhance soil quality, conserve biodiversity, reduce dependency on chemical inputs, and optimize water use—all of which are critical under the current climate constraints. The Neyshabur case shows that traditional knowledge, when supported by education and access to resources, can be a powerful driver for agricultural adaptation and innovation.

Conclusion: The findings of this study showed that the indigenous knowledge of farmers in the Neyshabur Plain, especially in the field of saffron cultivation, has the potential to adapt to arid and semi-arid climatic conditions. Adopting solutions based on indigenous experience and knowledge, such as returning plant residues to the soil, using organic fertilizers, intercropping, and changing the cultivation pattern to perennial plants such as saffron, has led to improving the resilience of agricultural systems against climate change. These results confirm that combining indigenous knowledge with modern scientific approaches is an effective path to achieving sustainable agriculture and reducing dependence on costly and harmful inputs. On the other hand, factors such as age, education level, and land area have also played a significant role in the tendency of farmers to these measures. Finally, it can be concluded that the development and promotion of saffron cultivation, relying on indigenous knowledge and institutional support, can be a key solution in facing the water crisis and climate change in areas similar to the Neyshabur Plain.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Keywords: Chi-square test, Cropping pattern, Correlation coefficient, Indigenous knowledge, Water resources, Water use efficiency.

نشریه پژوهش‌های زعفران (دو فصلنامه)
جلد سیزدهم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۴۰۴
شماره صفحه: ۳۴-۲۲
doi 10.22077/jsr.2025.9228.1272

مقاله پژوهشی

بررسی اثر دانش بومی بر کشت زعفران، راهکاری جهت کاهش تبعات تغییراقلیم (مطالعه موردی: دشت نیشابور)

سینا فرش‌چین*
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

*نویسنده مسئول: *sinafarshchin@alumni.um.ac.ir*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۵؛ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۴

چکیده

دانش بومی مجموعه‌ای از مهارت‌هاست که برپایه تجربه، مشاهده و تطبیق شرایط محیطی شکل گرفته‌است و بعنوان یکی از اندوخته‌های ملموس کشاورزان مورد استفاده بوده‌است. هدف این مطالعه، ارزیابی اقدامات کشاورزان دشت نیشابور با تمرکز بر کشت زعفران بعنوان راهکاری اکولوژیکی برخواسته از دانش بومی، به‌منظور کاهش تبعات تغییراقلیم بر کشاورزی، می‌باشد. ازین‌رو بهره‌گیری از الگوهای پایدار اگرواکولوژیکی در بوم نظام‌های کشاورزی نیشابور بر اساس اطلاعات جمع آوری‌شده از ۱۰۰ کشاورز، مورد ارزیابی کمّی قرارگرفت. راهکارهای مدیریتی کشاورزان حاصل از نتایج جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها در چهارگروه راهکارهای سازگاری/ تخفیف اثرات تغییراقلیم بر اساس دستورالعمل ارائه‌شده توسط هیئت بین‌دولتی تغییراقلیم، شامل راهکارهای برخواسته از دانش بومی و روش‌های علمی در جهت افزایش محتوی ماده آلی خاک، کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای، افزایش تنوع زیستی، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و استفاده بهتر از آب موجود با استفاده از آزمون کای‌مربع مقایسه آماری شد و همبستگی متغیرهای وابسته، توسط آزمون همبستگی اسپیرمن مورد سنجش قرارگرفت. نتایج نشان‌داد که کشاورزان، تغییر الگوی کشت به‌سمت کشت زعفران، کشت مخلوط زعفران و پسته، کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی و بازگرداندن بقایای گیاهی به خاک را، در مدیریت زراعی خود اعمال می‌کنند. علاوه‌بر زعفران‌کاران قدیمی، ۲۱٪ کشاورزان کشت زعفران را جایگزین محصولات قبلی نموده‌اند. افزایش عملکرد سامانه‌های کشت مخلوط زعفران بر اساس نتایج آزمون کای‌مربع درسطح ۵٪ معنی‌دار بود. بطورکلی می‌توان نتیجه‌گرفت که با تمرکز بر دانش بومی بوم‌سازگار و تلفیق با علوم جدید و همچنین تغییر الگوی کشت بسمت گیاهان چندساله مناسب شرایط اکولوژیکی منطقه مانند زعفران، می‌توان گام‌های مثبتی درجهت کاهش اثرات تغییراقلیم برداشت.

واژه‌های کلیدی: الگوی کشت، دانش بومی، ضریب همبستگی، کارایی مصرف آب، کای‌مربع، منابع آب.

Copyright © 2024 by the authors
Published by University of Birjand. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

مقدمه

تغییراقلیم طی چند دهه گذشته توجه متخصصان و پژوهشگران را در کشورهای مختلف جهان به خود جلب کرده‌است (Mohammadzade et al., 2023). علی‌رغم عدم قطعیت‌های موجود در پیش‌بینی‌های مربوط به تغییراقلیم، وقوع آن مورد پذیرش بسیاری از محققین بوده‌است و تبعات ناشی از آن بر تولیدات زراعی محرز می‌باشد (Shi et al., 2020). خشکی یکی از تنش‌های غیرزیستی محدودکننده و اثرگذار بر بهره‌وری کشاورزی می‌باشد و شدت آن در جهان به‌ویژه در ایران روبه افزایش‌است (Shohani et al., 2022). ایران در غرب آسیا، منطقه‌ای که در پهنه‌بندی هیئت بین‌دولتی تغییراقلیم (IPCC) که زیرنظر سازمان جهانی هواشناسی و ملل متحد فعالیت‌دارد و به ارزیابی تغییرات اقلیمی می‌پردازد، جزء اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک جهان به‌شمار آمده، واقع شده‌است (Shayanmehr et al,. 2020). نتایج مطالعات مربوط به تغییراقلیم که در طی سال‌های اخیر در ایران انجام شده‌است، همگی موید بروز این پدیده و تاثیر آن بر رشد و عملکرد محصولات کشاورزی هستند (Ghoochanian et al., 2024). زندگی در این محیط، مردم بومی را به مردمانی سازگار، منعطف و خلاق مبدل ساخته‌است که به چگونگی زندگی و مدیریت منابع طبیعی حاصل از زیست‌بوم بیابانی بیشتر از هر متخصص دیگری، آگاه‌اند (Akbari et al., 2024). تاب‌آوری سیستم، به‌ویژه افزایش توانایی بوم‌نظام برای مقابله با تغییراقلیم موضوع بسیار مهمی‌است که ریشه در ظرفیت سازگاری، خودسازماندهی و توانایی حفظ کارکردهای کلیدی اکوسیستم در مواجهه با عوامل تنش‌زای محیطی دارد. ظرفیت سازگاری به عنوان یک مکانیسم اساسی برای کاهش آسیب‌پذیری مطرح می‌باشد (Naghi-poor 2024). دانش بومی راهکاری سنتی در مدیریت نظام‌های کم‌نهاده و خرده‌پاست که عمدتاً برای سازگاری با گرمایش جهانی و تغییراقلیم مفید واقع می‌شود (Rezvani moghaddam et al., 2022)، که بخشی از سرمایه ملی هر قوم است که از آگاهی‌های محلی و دانش اکولوژیک آن‌ها از محیط زندگیشان بوجود آمده‌است و دارای پذیرش اقتصادی-اجتماعی می‌باشد (Shahane et al, 2024). عوامل محدودکننده، موجب شکل‌گیری مجموعه راهکارها و رویکردهایی جهت سازگاری با محیط زندگی است. استفاده از دانش بومی و سنت‌های محلی در مدیریت شرایط تغییراقلیم، عامل پایداری منابع به شمار می‌رود که بی‌تردید می‌توان بیان‌کرد در ارتقاء تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی برای روبه رو شدن با بحران‌های کشاورزی از جمله کم‌آبی نیز موثراست (Shin et al,. 2022). از این‌رو کشاورزان پیشرو، عمدتاً نسل جوان دارای تحصیلات دانشگاهی، با اتکا به پشتوانه دانش بومی و راهکارهایی مبتنی بر علم دانشگاهی، در جهت تطبیق کشاورزی با شرایط جدید اقلیمی و بهره‌وری هرچه بیشتر از منابع به منظور افزایش عملکرد و درعین‌حال حفظ ثبات، گام برداشته‌اند. دانش بومی در عصر نوین دانشی تطبیقی و سازگار شده‌است، کشاورزان بدلیل ارتباط با تسهیل‌گران و متخصصان، دانش نوین را از آن‌ها دریافت نموده‌اند و با دانش سنتی خویش تلفیق‌کرده، و به دانشی تطبیقی رسیده‌اند (Hatefi Farajian et al., 2024). دانشی که با بهره‌گیری از شیوه‌های نوین آن در زمینه کاشت، داشت و برداشت محصولات می‌توان گونه‌های گیاهی بومی مناسب با شرایط و اقلیم منطقه را حفظ‌کرد (Forutani et al., 2018). این دانش نقش برجسته‌ای در رشد و ارتقاء جایگاه مردم بومی داشته‌است و به عنوان حلقه‌ی گمشده‌ای جهت رسیدن به توسعه پایدار و راهکاری اصیل در عصر تکنولوژی مطرح شده‌است (Ajani et al., 2024). دانش بومی با تعیین میزان و چگونگی بهره‌برداری از منابع، مقابله با مخاطرات طبیعی، انتخاب راهکارهای مدیریتی، اصلاح و احیاء، الزاما در ترکیب با تجربه مردم بومی امکان‌پذیر خواهدبود (Khatooni et al., 2024) بدین‌سان، استفاده آگاهانه از روش‌ها و فنون توسعه مطابق با شرایط جامعه محلی موجب پیوند دانش مدرن و دانش بومی شده‌است و باعث جلب مشارکت مردمی برای شکل‌گیری یک جریان توسعه درونزا، برونزا و پایدار خواهدشد (liu, 2020). شاخص‌ترین نمود تغییراقلیم، ناشی از کاهش بارش موثر و کمبود منابع آب در دسترس می‌باشد؛ این مهم زمینه‌ساز افزایش ارزش اقتصادی آب آبیاری، کاهش سطح زیرکشت محصول‌های آبی و درنتیجه کاهش سود ناخالص کشاورزان شده‌است. درنتیجه به‌کارگیری روش‌های کم‌آبیاری، تعیین نرخ آب‌بها، آیش‌گذاری اراضی، ارائه تسهیلات به کشاورزان برای تجهیز اراضی به سامانه‌های نوین آبیاری (Ali bakhshi et al., 2021) و از همه مهتر تغییر الگوی کشت غالب منطقه پیشنهاد شده‌است. با توجه به تحقیقات انجام‌شده قدمت کشت زعفران*(Crocus sativus L)* در

مناطق جنوبی و مرکزی خراسان بزرگ به ۷۵۰ سال پیش باز می‌گردد (Sadeghi., 1993). زعفران مهمترین محصول کشاورزی و دارویی تولیدی ایران در جهان می‌باشد (Koocheki et al., 2011). عواملی چون تقاضای جهانی بالا (Yaqubi et al., 2024)، مقاومت به کم آبی و تنش‌های محیطی، عدم فسادپذیری و درنتیجه قابلیت انبارداری بالا، اثرات اشتغال‌زایی بالا در جوامع کشاورزی سنتی و غیرمکانیزه و بازار فروش خوب و ارزآوری برای کشور (Pishvaei et al., 2024) دلیل تمایل به کشت این محصول توسط کشاورزان مخصوصا در مناطقی که با محدودیت برای توسعه عمرانی و مبادرت‌های صنعتی دارند، عنوان شده‌است. بر طبق آخرین آمار سازمان جهاد کشاورزی در سال ۱۴۰۰، سطح زیرکشت زعفران در کشور ۱۰۱۴۰۴ هکتار بوده‌است. سطح زیرکشت زعفران در سه استان خراسان بزرگ بعنوان بزرگترین تولیدکننده زعفران در ایران در طی سال‌های ۱۳۵۲ تا ۱۴۰۰ با رشد نزدیک به ۳۳٪ از ۲۹۵۰ هکتار به ۹۵۳۷۳ هکتار افزایش پیدا کرده‌است (Agricultural Statistics, 2021). ازین روی دانش بومی کشت این محصول، به‌واسطه سال‌های طولانی کشت، بسیار بالا می‌باشد. این مطالعه با هدف بررسی اقدامات برخواسته از دانش بومی کشاورزان در جهت کاهش تبعات تغییراقلیم و بررسی تمایل ایشان به تغییر الگوی کشت به‌سمت کشت زعفران بعنوان کشت بومی در نیشابور انجام شده‌است.

مواد و روش‌ها

دشت نیشابور واقع در طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۱۳دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه واقع شده‌است. مساحت کل حوضه آبریز حدود۷۳۵۰ کیلومترمربع می‌باشد که ۳۱۶۰ کیلومترمربع ارتفاعات و ۵۶٪ باقیمانده را دشت تشکیل می‌دهد. بر اساس اطلاعات شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی، میانگین بارندگی درازمدت در کل حوضه معادل ۲۳۴ میلی‌متر است (RWCKR, 2024). به منظور ارزیابی و بررسی روش‌های سازگاری و کاهش تبعات تغییراقلیم با توجه به روش‌های مبتنی بر دانش بومی کشاورزان در حوزه آبریز دشت نیشابور، مهمترین پارامترهای کشاورزان جمع‌آوری شد. اطلاعاتی مانند مشخصات فردی (سن، میزان تحصیلات زعفرانکاران و ...) نوع منبع آبی، هدایت الکتریکی آب، بافت خاک، مالکیت و الگوی کشت، روش‌های مدیریت کشاورزی (میزان مصرف نهاده‌های شیمیایی، روش آبیاری، استفاده از روش‌های ابداعی و استفاده از دانش بومی) در بین جمعیت آب‌بران نیشابور به عنوان نمونه کشاورزان این دشت از طریق پرسشنامه بصورت نمونه‌گیری تصادفی ساده، در سال ۹۸-۱۳۹۷ جمع‌آوری شد. به منظور ارتباط بهتر بین کشاورزان بهره‌بردار منابع آب زیرزمینی و شرکت آب منطقه‌ای، در سال ۱۳۹۴ تشکل انجمن آب‌بران شکل‌گرفت. انجمن آب‌بران متشکل از کشاورزانی است که بعنوان نماینده مالکین چاه‌های عمیق کشاورزی جهت انجام امور اداری و برنامه‌ریزی مصرف حق‌آبه تعیین شده‌اند. دشت نیشابور حدود ۱۴۰۰ حلقه چاه کشاورزی فعال دارد، هر چاه دارای یک نماینده از کشاورزان مالک چاه می‌باشد، در زمان جمع‌آوری پرسشنامه ۱۳۵۰ نفر از ایشان عضو انجمن آبران بودند (RWCKR, 2024). بدین منظور ابتدا با انتخاب تصادفی ۳۰ نمونه واریانس (S^2) بین نمونه‌ها محاسبه‌شد و سپس با اطمینان ۹۵٪ (Z 5%= 1/96) و پذیرش ۱۰٪ خطا (e=0/1) حجم نمونه توسط رابطه کوکران (معادله ۱) حدود ۸۸ نفر بدست‌آمد و به‌جهت اطمینان بیشتر با ۱۰۰ پرسشنامه داده‌ها جمع‌آوری شد که در آن n تعداد نمونه، t استخراج‌شده از جدول استیودنت، S^2 واریانس نمونه و e خطا می‌باشد.

$$n = \frac{t^2 S^2}{e^2} \qquad \text{(معادله ۱)}$$

بدین منظور پرسشنامه‌های جامعی شامل ۳۷ سؤال متنوع از جنبه‌های مختلف اقتصادی، زراعی و اکولوژیک تهیه و با مصاحبه رودررو با کشاورزان تکمیل‌شدند. به‌مانند بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک، مهمترین عامل محدودکننده کشاورزی در نیشابور، آب می‌باشد، ازین‌رو در انتخاب کشاورزان سعی برآن بود که اراضی انتخابی نشان‌دهنده اقلیم متفاوت دشت نیشابور باشد و همچنین کشاورزانی که از منابع آبی مختلف استفاده می‌کنند را پوشش‌دهد. ۳۲ کشاورز از جنوب دشت نیشابور انتخاب شدند؛ کشاورزی در این مناطق با حفر چاه عمیق در طول ۵۰ سال گذشته و دسترسی به منبع آبی، رونق پیداکرده است، کشاورزی در این مناطق دارای سابقه طولانی نمی‌باشد و کشاورزان در سنوات گذشته بیشتر به دامپروری مشغول بوده‌اند. ۴۱ نفر از اراضی کوهپایه‌ای انتخاب شده‌اند؛ مناطق کوهپایه‌ای به‌واسطه شرایط اقلیمی، علاوه‌بر استفاده از منابع آب زیرزمینی، از منابع آب سطحی نیز بهره می‌برند. ۲۷ کشاورز نیز از مناطقی

هستند که از دیرباز مشغول به کشاورزی بوده‌اند ولی بدلیل آبدهی پایین قنوات و چشمه‌ها در سال‌های گذشته، مجبور به کاهش سطح کشت و یا تغییر الگوی کشت شده‌اند، انتخاب شده‌اند. همچنین تلاش‌شد کشاورزانی انتخاب‌شوند که سطح زیرکشت، میزان تحصیلات، نوع کشت و سنین متفاوتی داشته‌باشند. پاسخ‌های ذکرشده در پرسشنامه‌ها در معرض آزمون روایی قرارگرفتند. هدف از اجرای این آزمون اطمینان از انسجام و دقت در نتایج جمع‌آوری شده‌است، به‌بیان دیگر آزمون روایی نشان می‌دهد که تا چه میزان بین پاسخ‌های داده‌شده به سؤالات مرتبط باهم، همبستگی وجوددارد. آلفای کرونباخ متداول‌ترین آماره برای اطمینان از روایی نتایج است، مقدار این آماره همیشه مثبت بوده و بین صفر و یک قراردارد و مقادیر ۰/۷ یا بالاتر نشان‌دهنده روایی مطلوب در پاسخ‌های جمع‌آوری شده‌است (Tavakkoli et al., 2011). برای حصول روایی مطلوب، با تکرار آزمون روایی، داده‌هایی که از انسجام کافی برخوردارنبودند حذف‌شدند و درنهایت ۸۷ پرسشنامه که دقت لازم برای آنها احرازشد مورداستفاده قرارگرفتند.

نتایج پرسشنامه با استفاده از مقیاس اندازه‌گیری لیکرت ۵ طبقه‌ای گردآوری شد تا بر اساس این داده‌ها بتوان شکل‌گیری راهکارهای کاهش بعنوان ابزارهایی در جهت کاهش تبعات منفی ناشی از تغییراقلیم بر کشاورزی را بررسی‌کرد. هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی (IPCC) راهکارها را در قالب چهار گروه اقدامات شامل افزایش محتوی کربن آلی خاک (استفاده از کود آلی، خاکورزی حفاظتی و بازگرداندن بقایا به خاک)، تنوع‌زیستی (تناوب زراعی، کشت مخلوط و عدم استفاده از سموم شیمیایی)، ظرفیت نگهداری آب در خاک و استفاده بهتر از آب موجود (مالچ، گونه‌های مقاوم به خشکی، اصلاح سامانه‌های آبیاری و تنظیم میزان مصرف کود و آب دردسترس) و جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای (استفاده از لگوم‌ها در تناوب زراعی، مصرف کمتر نهاده‌های شیمیایی و افزایش استفاده از کود آلی) دسته‌بندی و مورد بررسی قرارمی‌دهد (IPCC, 2007). از آن جهت که آزمون کای‌مربع صرفا فرض مستقل‌بودن متغیرها را مورد بررسی قرار می‌دهد و مقدار و جهت همبستگی را نمی‌تواند مشخص‌نماید، شدت و جهت ارتباط متغیرها توسط ضریب همبستگی پیرسون به کمک نرم‌افزار تحلیل آماری SPSS نسخه ۲۵ و Excel 2016 مورد مقایسه آماری قرارگرفته است.

نتایج و بحث

ارتباط معنی‌دار بین نتایج فراوانی‌های استخراج‌شده از پرسشنامه‌ها با استفاده از آزمون کای‌مربع مورد بررسی قرارگرفت. همچنین روایی پاسخ‌ها به سوالات پرسشنامه به‌روش آلفای کرونباخ مورد سنجش و با عدد ۰/۷۷ در محدوده مورد قبول قرارگرفت. در مطالعات مشابه نتایج داده‌های پرسشنامه بصورت کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفته‌اند (Thomas, 2018; Audefroy et al., 2017) ولی در این تحقیق نتایج بر اساس آماره‌های توصیفی مورد بررسی‌قرارگرفته است.

بالا بردن محتوای ماده آلی خاک: وضعیت کشاورزی دشت نیشابور، در جدول یک نشان‌داده شده‌است. تحلیل فراوانی داده‌های پرسشنامه، نشان از تعادل نسبی توزیع سنی کشاورزان دشت نیشابور دارد بطوریکه ۶۵٪ کشاورزان دارای سن کمتر از ۵۰ سال می‌باشند؛ همچنین ۸۲٪ کشاورزان دارای تحصیلات دانشگاهی در رده سنی کمتر از۵۰ سال قراردارند. بررسی مساحت اراضی زیرکشت کشاورزان نشان‌داد که ۶۶٪ کشاورزان خرده مالک بوده و دارای سطح زیرکشت کمتر از ۱۰ هکتار می‌باشند. نتایج آزمون کای‌مربع بین استفاده از روش‌های حفاظتی بهبود وضعیت خاک و مساحت زمین زراعی درسطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. همچنین ضریب همبستگی اسپیرمن بین دو متغیر با عدد ۰/۲۸۹ نشان از ارتباط مستقیم بین تمایل به کشاورزی حفاظتی و میزان سطح اراضی کشاورز دارد. این نتایج نشان‌داد با کاهش مساحت اراضی به کمتر از ۱۰ هکتار تمایل نسبی کشاورزان به استفاده از روش‌های حفاظتی کاهش‌یافته است. دیگر نتایج بررسی پرسشنامه نشان‌داد که تحول سامانه‌های آبیاری از سنتی به پیشرفته تقریبا در مدیریت ٪۵۰ کشاورزان اتفاق افتاده‌است. همچنین ۷۰٪ کشاورزان به آب با هدایت الکتریکی بیشتر از (µmhos/cm) ۱۰۰۰ برای کشاورزی دسترسی دارند. نتایج نشان‌داد که ۸۹٪ کشاورزان منطقه از آب و زمین ملکی برخوردار می‌باشند. بررسی ارتباط بین مالکیت زمین و آب و تمایل به استفاده از انواع کودهای آلی نشان‌داد که ٪۹۲ از کشاورزان دارای آب و زمین ملکی، تمایل بیشتری به مصرف کودهای آلی دارند. ۴٪ از کمپوست ضایعات شهری و ۵٪ از ورمی‌کمپوست و ۱۱٪ از کشاورزان از مزایای کاشت کود سبز انواع گیاهان پوششی بهره می‌بردند (جدول ۱). مطالعات متعددی نشان داده‌اند که کاربرد مواد آلی می‌تواند به بهبود عملکرد گیاهان زراعی در شرایط تنش

خشکی کمک‌کند (Fatahi-Ghazi et al., 2023). ۳۲٪ کشاورزان دشت نیشابور خاکورزی حفاظتی را در مدیریت زراعی خود گنجانده‌اند. نتایج نشان‌داد که ۶۶٪ از جمعیت کل کشاورزان و ۶۴٪ کشاورزان دارای تحصیلات دانشگاهی، حداقل یکی از سه اجزای کشاورزی حفاظتی (کم‌خاکورزی، تناوب زراعی با لگومینوزها و عدم سوزاندن و بازگرداندن بقایای گیاهی به خاک) (Singh et al., 2023) را در مدیریت زراعی خود اعمال می‌کنند. دیگر نتایج تحقیق نشان‌داد که بیش از ۹۵٪ زعفران‌کاران منطقه با شخم حداقلی، بازگرداندن بقایای بخش سبز گیاهان روییده سطح خاک، خاکورزی حفاظتی را در مدیریت زراعی خود دارند.

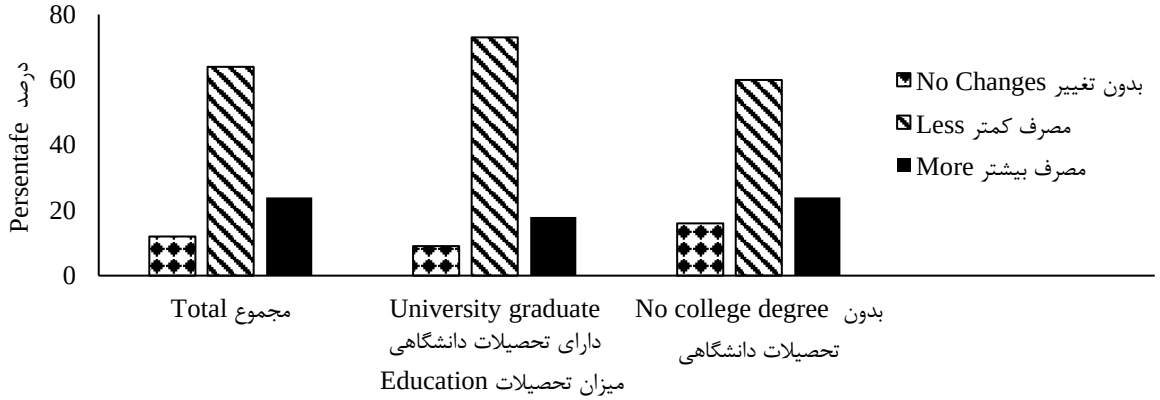
افزایش سن کشاورزان تاثیر مثبتی بر تمایل به کشاورزی حفاظتی دارد. همچنین ۴۶٪ کشاورزان دشت نیشابور حفظ بقایای گیاهی پس از برداشت و بازگردانیدن آنها به زمین را در مدیریت زراعی خود اعمال می‌کنند. از مزایای کاربرد کشاورزی با محوریت خاکورزی حفاظتی می‌توان به افزایش نفوذ، نگهداری بیشتر و جابه‌جایی آسان‌تر آب در خاک، کاهش تبخیر از سطح خاک، جلوگیری از فرسایش خاک در مواقع بارندگی و بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (Singh et al., 2023) توزیع بهتر عناصر غذایی اشاره نمود، که این امر از طریق تاثیر بر میزان ماده آلی خاک و ارتقای تنوع زیستی حاصل می‌شود؛ روابط متقابل بین این عوامل سبب افزایش تولیدات کشاورزی شده و پایداری در بوم نظام-های زراعی را به دنبال خواهدداشت (Koocheki et al., 2020).

افزایش تنوع زیستی: یکی از راهکارهای کلیدی در کشاورزی پایدار بازگرداندن تنوع به اکوسیستم‌های کشاورزی و مدیریت مؤثر آن است (Hatefi Farajian et al,. 2023). نتایج نشان‌داد که ۳۹٪ کشاورزان دشت نیشابور تناوب‌زراعی گونه‌های مختلف با تمرکز به لگومینوزها را در الگوی کشت اعمال می‌کنند. همچنین بیش از ۳۰٪ کشاورزان، الگوی‌کشت با تناوب بیش از پنج گیاه را در تناوب زراعی خود دارند. نتایج تحقیقات فدراسیون اروپایی کشاورزی حفاظتی (ECAF) که در زمینه ترویج روش‌های کشاورزی و خاک‌ورزی حفاظتی فعالیت‌دارد، نشان‌داد که نیازهای متفاوت غذایی گیاهان مختلف در تناوب زراعی طولانی مدت باعث کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی می‌شود (ECAF, 2019).

جدول ۱. وضعیت کشاورزی و کشاورزان دشت نیشابور

Table 1. The situation of agriculture and farmers in the Neyshabur plain

سن کشاورز (سال)	<30	30-40	40-50	>50
Farmer Age (years)	%9	%35	%28	%28
مساحت اراضی (هکتار)	<1	1-5	5-10	>10
Land Area (ha)	%5	%31	%19	%45
بافت خاک	Clay رسی	Loamy لومی	Sandy شنی	Soil aggregate سنگدانه
Soil texture	%40	%56	%2	%2
هدایت الکتریکی	<1000	1000-3000	3000-6000	>6000
Ec (µmhos/cm)	%30	%37	%24	%9
مالکیت آب و زمین	Land owner ملکی کشاورزی		Tenant farming کشاورزی استیجاری	
Ownership of water and land	%89		%11	
میزان تحصیلات	تحصیلات دانشگاهی بدون No college degree		دارای تحصیلات دانشگاهی University graduate	
Level of education	%67		%33	



شکل ۱. بررسی میزان تغییر در استفاده از سموم شیمیایی نسبت به شرایط گذشته کشاورزان دشت نیشابور

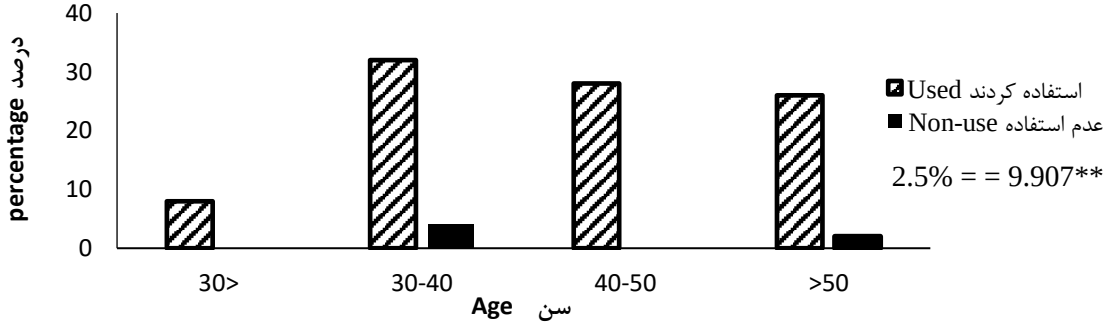
Fig 1. Changes in the amount of chemical pesticide use by farmers compared to the previous conditions in the Neyshabur plain

نتیجه بررسی ارتباط بین تناوب‌زراعی و مساحت زیرکشت، نشان از رابطه معنی‌دار در سطح ۵٪ بین این دو متغیر داشت. نتیجه آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن معادل ۰/۳۱۰، نشان از ارتباط مستقیم بین مساحت زیرکشت و تعداد سال‌های تناوب زراعی داشت. بطوریکه ۵۷٪ کشاورزان دارای اراضی بیش‌از ۱۰ هکتار، از تناوب‌زراعی در مدیریت خود بهره‌می‌برند. همچنین حدود نیمی از افراد دارای تحصیلات دانشگاهی، تناوب زراعی در کشاورزی خود اعمال می‌کنند که ۶۸٪ این کشاورزان دارای اراضی با مساحت زیرکشت بیش از ۱۰ هکتار می‌باشند. احتمالاً مساحت زیرکشت بالا به‌همراه آب دردسترس بعنوان پتانسیلی بالقوه جهت پذیرش ریسک تغییر نوع کشت بصورت سالانه در راستای اجرای تناوب‌زراعی برای کشاورز می‌باشد، بطوریکه ریسک سود کلی تولید در مقابل نوسانات قیمتی بازار محصول توجیه‌پذیر خواهدبود. نتایج نشان‌داد که ۳۹٪ کشاورزان، دامپروری را در کنار مدیریت زراعی خود دارند، که این امر بصورت غیرمستقیم می‌تواند در افزایش تنوع زیستی نقش بسزایی داشته‌باشد. تلفیق دامداری و زراعت از طریق ارتقاء خدمات اکوسیستمی باعث بهبود تابآوری در مقابل تغییرات محیطی می‌شود (Franzluebbers et al., 2023). نتایج نشان‌داد که بصورت کلی ۴۹٪ از کشاورزان هیچ افزایشی در میزان مصرف نهاده‌های شیمیایی (کود و سم) نداشته‌اند، ۲۸٪ این کشاورزان دارای تحصیلات دانشگاهی هستند. ۳۶٪ کاهش مصرف سموم شیمیایی را نسبت به شرایط گذشته در کشاورزی خود ضروری می‌دانند، تمایل به عدم مصرف سموم شیمیایی بیشتر، در بین افراد دارای تحصیلات دانشگاهی، به‌میزان ۵۱٪، نشان از تاثیر سطح تحصیلات دانشگاهی در بکارگیری روش‌های مدیریت بوم‌سازگار دارد. ۶۳٪ از کشاورزانی که از سموم شیمیایی کمتری استفاده‌کردند دارای اراضی بیش از ۵ هکتار و ۵۳٪ از این افراد دارای تحصیلات دانشگاهی هستند. تحلیل میزان تمایل به مصرف کودهای شیمیایی ارتباط معنی‌داری با میزان تمایل به مصرف سموم شیمیایی در بین کشاورزان داشت. ضریب همبستگی اسپیرمن با عدد ۰/۳۸۷ نشان‌دهنده ارتباط خطی مثبت متوسط بین مدیریت مصرف نهاده‌های شیمیایی است. بطوریکه کشاورزان کم‌تجربه با سن کمتر از ۳۰ سال تمایل چندانی به این موضوع نشان‌ندادند. همچنین ۶۷٪ کشاورزان دارای مدرک تحصیلی دیپلم و ۴۵٪ کشاورزان زیردیپلم افزایش در مصرف کود و سموم شیمیایی نداشتند (شکل ۱). عدم تمایل به مصرف سموم شیمیایی بیشتر، در بین افراد دارای تحصیلات دانشگاهی، به‌میزان ۵۱٪ نسبت به کشاورزان بدون تحصیلات دانشگاهی، نشان از تاثیر سطح تحصیلات دانشگاهی در بکارگیری روش‌های مدیریت بوم‌سازگار دارد. ٪۶۳ از کشاورزان با اراضی بیش از ۵ هکتار، از سموم شیمیایی کمتری استفاده کردند بودند. همچنین ۵۳٪ این افراد دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. هرچند آزمون کای‌مربع نشان از استقلال این متغیرها از یکدیگر داشت ولی نتایج نشان‌داد تحصیلات دانشگاهی و سطح زیرکشت بیش‌از ۵ هکتار بر کاهش مصرف سموم شیمیایی اثر مثبت داشته‌است.

استفاده از مالچ پلاستیکی بعنوان روشی کارآمد و اقتصادی، جایگزین مناسبی برای علف کش‌ها برای مدیریت علف‌های

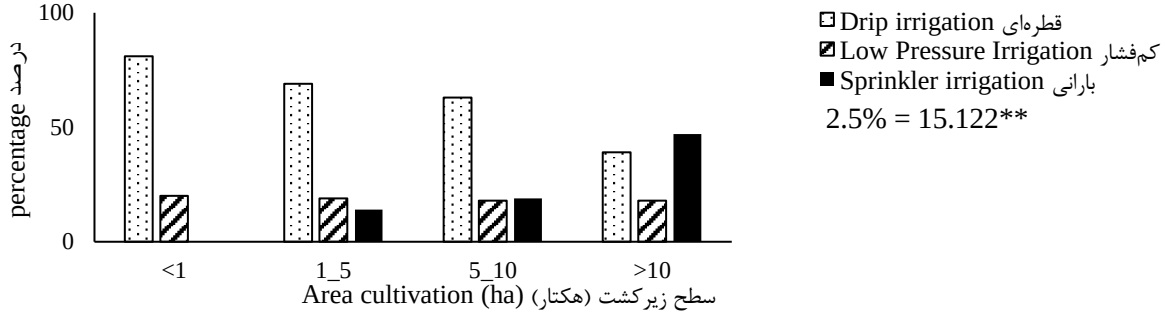
هرز مزارع گل‌محمدی (*Rosa damascene*) توصیه شدند (Kakhkizade et al., 2023). نتایج بررسی مقایسه اقتصادی روش‌های مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز در مزرعه زعفران نشان‌داد که بیشترین درآمد خالص به ترتیب برای پوشش پلاستیکی، وجین دستی، شعله افکن و مالچ خرده چوب بدست آمده‌است (Hajmohammadnia, 2024). نتایج نشان‌داد که تنها ۲۳٪ کشاورزان از انواع سیستم‌های کشت مخلوط در مدیریت خود استفاده می‌کنند و نظام‌های تک‌کشتی نوع غالب کشاورزی در منطقه محسوب می‌شوند. بعلاوه ۸۲٪ از این کشاورزان از مزایای جنگل‌زراعی، بعنوان نوعی از کشت مخلوط، در کشاورزی خود بهره می‌برند. اگرچه بسیاری از کشاورزان دشت نیشابور از مزایای کشت مخلوط و سیستم‌های جنگل- زراعی بطور کامل اطلاعی ندارند، ولی به گفته ایشان به‌دلیل استفاده بهتر از منابع، کاهش ریسک و سودآوری در واحد سطح، ۳۹٪ از کشاورزان از الگوی‌کشت مخلوط با درختان میوه مناطق سردسیری یا پسته (*Pistachia vera*) به همراه زعفران استفاده می‌کنند. از جمله راهکارهای زراعی موثر برای کاهش اثرات تغییراقلیم و بهبود سازگاری می‌توان از کشت مخلوط زعفران با سایر گیاهان چون مرزنجوش، زیره، خاکشیر، شبدر ایرانی، نخود، بابونه، عدس، زنیان، سیاهدانه، هندوانه و کدو اشاره‌نمود که به دلیل کاهش درجه حرارت خاک نقش موثری در گلدهی و بهبود عملکرد کلاله به همراه دارد (Khoramdel, 2024). نتایج آزمون کای‌مربع بین سیستم‌های کشت مخلوط و کشاورزی مبتنی بر کشت زعفران در بین کشاورزان درسطح ٪۵ معنی‌دار بود، همچنین ضریب‌همبستگی اسپیرمن ۰/۲۴۳ نشان از ارتباط مستقیم بین این دو متغیر داشت، که نشان‌دهنده بینش افزایش بهره‌وری منابع به ویژه آب، در بین این بخش از کشاورزان می‌باشد. یکی از راهکارهای کلیدی در کشاورزی پایدار بازگرداندن تنوع به اکوسیستم‌های کشاورزی و مدیریت مؤثر آن است.

تحلیل تمایل برای تغییر الگوی آبیاری ارتباط معنی‌داری با مساحت سطح زیرکشت داشت. نتایج حاصل از آزمون کای‌مربع نشان‌داد که رابطه معناداری در سطح ٪۵ بین متغیرها دیده می‌شود. همچنین ضریب همبستگی اسپیرمن ۰/۳۶۳ نشان از ارتباط خطی مستقیم بین این دو متغیر دارد. ٪۷۷ افراد بدون تحصیلات دانشگاهی سیستم آبیاری سنتی را به شیوه‌های مدرن تغییر داده‌اند که ٪۵۴ این کشاورزان دارای سن بالاتر از ۴۰ سال می‌باشند. کشاورزان سنتی بدون تحصیلات دانشگاهی بالای ۴۰ سال با اراضی وسیع‌تر، تمایل بیشتری نسبت به کشاورزان جوان دارای تحصیلات دانشگاهی به تغییر سیستم آبیاری نشان‌دادند. احتمالاً پشتوانه‌های مالی قوی‌تر، اراضی یکپارچه و سنددار، امکان استفاده از تسهیلات دولتی برایشان بیشتر مهیا بوده‌است (شکل ۳). ٪۶۷ از کشاورزان از ارقام اصلاح شده مناسب با خشکی و کم‌آبی، برای زراعت استفاده می‌کنند. نتایج آزمون کای‌مربع نشان‌داد که بین استفاده از ارقام اصلاح‌شده و نوع سامانه آبیاری ارتباط معنی‌داری در سطح ٪۵ وجوددارد. ازین رو کشاورزان پیشرو در اعمال سامانه‌های نوین آبیاری تمایل بیشتری به استفاده از ارقام اصلاح‌شده نشان‌دادند



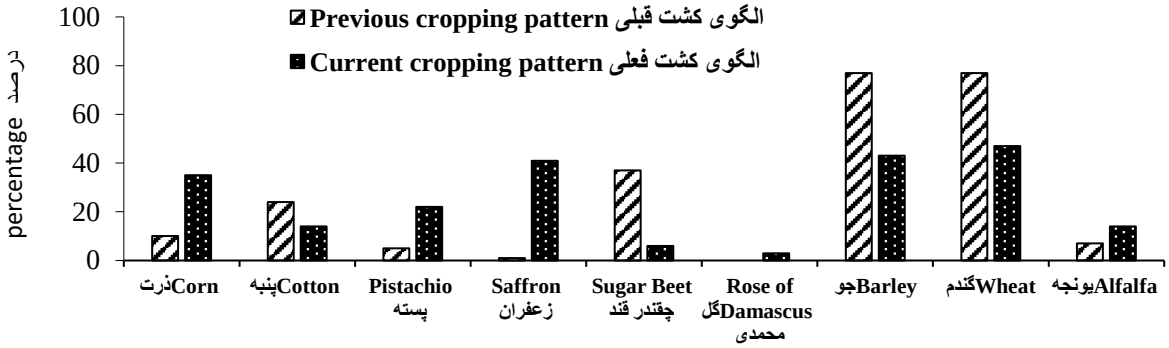
شکل ۲. بررسی تاثیر سن کشاورزان در الگوی کشت زعفران در دشت نیشابور

Fig 2. Investigating the effect of farmers' age on saffron cropping pattern in the Neyshabur plain



شکل ۳. وضعیت تاثیر مساحت زیرکشت در اجرای سامانه‌های آبیاری تحت فشار در دشت نیشابور

Fig 3. The impact of cultivated area on the implementation of pressurized irrigation systems in the Neyshabur plain.

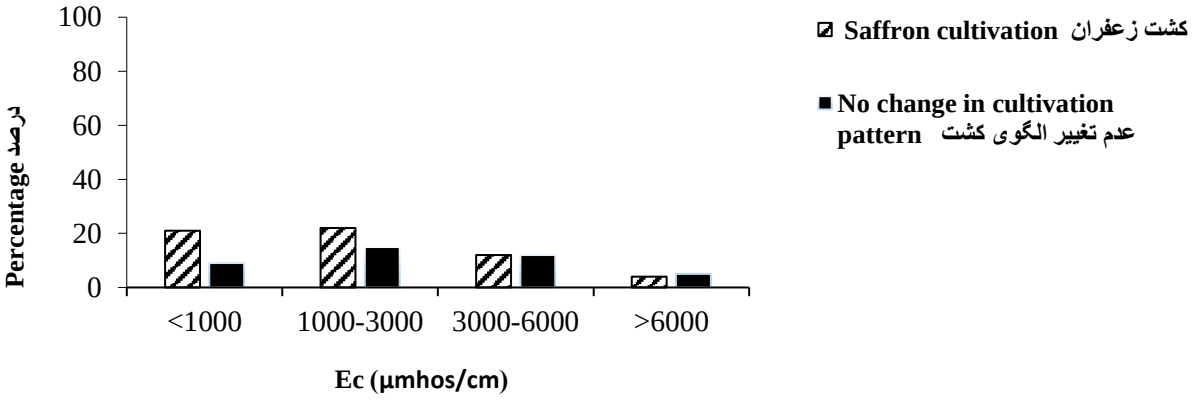


شکل ۴. تغییر در الگوی کشت در شرایط قبل از تغییراقلیم نسبت به شرایط کنونی در دشت نیشابور

Fig 4. The status of change in cropping pattern in pre-climate change compared to the current conditions of farmers in Neyshabur plain

الگوی کشت کشاورزان دشت نیشابور قبل از اعمال محدودیت منابع آبی شامل ۳۷٪ کشت چغندر و ۲۴٪ کشت پنبه *(Gossypium herbaceum)* بوده‌است، کاهش کمی و کیفی آب، فراگیری بیماری‌های شایع و افزایش نوسانات قیمتی این محصولات موجب شده‌است کشت آن به ترتیب تا ۶٪ و ۱۴٪ کاهش پیداکند، از طرفی تمایل به کشت زعفران بعنوان گیاهی کم‌آب طلب افزایش بسیاری داشته و از ۱٪ به ۴۱٪ الگوی کشت افزایش پیداکرده است (شکل ۴). نتایج بررسی امکان‌سنجی کشت گیاهان دارویی در منطقه مارگون استان کهگیلویه و بویراحمد در سال ۱۴۰۰ نشان‌داد که با توجه به وضعیت خشکسالی و بحران آب حاکم بر منطقه و کشور تغییر الگوی کشت به سمت کشت زعفران نسبت به گیاهان زراعی فعلی ارجحیت‌دارد (MousaviMoayyed, 2022). در مطالعه‌ای بر الگوی کشت کشاورزان شهرستان چناران مشخص‌شد که کشت زعفران به دلیل مشکلات کمتر در بحث بازاریابی و فروش، در بین کشاورزان رواج یافته‌است (Afshar et al., 2023).

نتایج بررسی پرسشنامه‌ها نشان‌داد که ۳۶٪ کشاورزان از تغییر مدیریت زراعی یک ساله به چندساله یادکرده‌اند که بیشتر مربوط به مزارع زعفران بوده‌است. ۸۰٪ کشاورزانی که به آب با شاخص کیفی بالای ۱۰۰۰ دسی‌زیمنس بر متر دسترسی‌دارند، تبدیل الگوی کشت زراعی یکساله به سیستم‌های چندساله را در زراعت خود داشته‌اند (شکل ۵).



شکل ۵. تغییر الگوی کشت از گیاهان یکساله به کشت زعفران چندساله با توجه به کیفیت آب دردسترس در دشت نیشابور
Fig 5. Changing the cultivation pattern from annual plants to perennial saffron cultivation according to the quality of available water in Neyshabur plain

همچنین نتایج نشان‌داد که ۴۲٪ از کشاورزان دارای تحصیلات دانشگاهی اقدام به کشت زعفران نموده‌اند که ۷۸٪ این کشاورزان دارای سن کمتر از ۵۰ سال بوده‌اند؛ این مهم حاکی از تاثیر تحصیلات دانشگاهی و برگزاری کلاس‌های ترویجی در تمایل کشاورزان جوان به تغییر الگوهای کشت به سمت کشت چندساله زعفران و متحمل به شرایط شوری و خشکی در مواجهه با تغییراقلیم و محدودیت آب با کیفیت و کمیت دردسترس بوده‌است (Alipoor et al, 2016).

نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که دانش بومی کشاورزان دشت نیشابور، به‌ویژه در زمینه کشت زعفران، ظرفیت بالقوه‌ای برای سازگاری با شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک دارد. اتخاذ راهکارهای مبتنی بر تجربه و دانش بومی نظیر بازگرداندن بقایای گیاهی به خاک، استفاده از کودهای آلی، کشت مخلوط و تغییر الگوی کشت به گیاهان چندساله چون زعفران، منجر به ارتقاء تاب‌آوری سیستم‌های زراعی در برابر تغییرات اقلیمی شده
است. این نتایج مؤید آن است که ترکیب دانش بومی با رویکردهای علمی نوین، مسیر مؤثری برای دستیابی به کشاورزی پایدار و کاهش وابستگی به نهاده‌های پرهزینه و آسیب‌زا می‌باشد. از سوی دیگر، عواملی همچون سن، سطح تحصیلات و وسعت اراضی نیز در میزان گرایش کشاورزان به این اقدامات نقش قابل‌توجهی داشته‌اند. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که توسعه و ترویج کشت زعفران با تکیه بر دانش بومی و حمایت‌های نهادی، می‌تواند یکی از راهکاری کلیدی در مواجهه با بحران آب و تغییراقلیم در نواحی مشابه دشت نیشابور باشد.

منابع

Agricultural Statistics. (2021). available at: https://koaj.ir/modules/showframework.aspx

Afshar, Z., Ghasemi, M., & Rezvani-Moghaddam, P. (2023). Feasibility of introducing medicinal plants into the cultivation pattern and feasibility assessment based on Bolin's logic (Chenaran county, Razavi Khorasan province). *Journal of Arid Regions Geographic Studies*, 14(52), 42-66.

Alipoor, A., Hasani, Kh., & Lagzian, R. (2016). Investigation of Groundwater Resources Restoration and Balancing Plan (Case Study: Critical Prohibited Pilot Plain of Neyshabur). 2nd Irainian National Congress of Irigation & Drainage. Iran. Esfahan. [in Persian].

Ajani, Y. A., Oladokun, B. D., Olarongbe, S. A., Amaechi, M. N., Rabiu, N., Bashorun, M. T. (2024). Revitalizing Indigenous Knowledge Systems via Digital Media Technologies for Sustainability of Indigenous Languages. Preservation, Digital Technology & Culture, 53(1), 35-44.

Akbari, M., Alizadeh Noughani, M. (2024). Early warning systems for desertification hazard: a review of integrated system models and risk management. *Model. Earth Syst. Environ*. 10(4), 4611–4626.

Audefroy, J. F., & Sa´nchez, N. C. (2017). Integrating local knowledge for climate change adaptation in Yucata´n, Mexico. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6, 228–237.

Bahremand, N., Arooyi, H., & Ayin, a. (2024). Effect of Different Levels of Irrigation on Yield and Yield Components of Watermelon in Peanut Intercropping. 18th National Congress and 4th International Congress of Agronomy and Plant Breeding. Iran. Mashhad. [in Persian].

ECAF. (2109). A major new research study in favour of conservation agriculture.

www.ecaf.org/inaction/news/item/60-a-major-new-research-study-in-favour-of-conservation-agriculture.

Fatahi-Ghazi, S., Mir Mahmoodi, T., & Hamze, H. (2023). The effect of vermicompost, humic acid, and manure on yield, biochemical characteristics, and enzymatic activities in Sugar Beet (Beta vulgaris L.) under water deficit conditions. *Iranian Journal of Field Crop Science* 54 (4), 61-78. (In Persian with English abstract).

Forutani, S., Nowkarizi, M., & Mokhtari-Aski, H. R. (2018). Providing a proposed protocol to preserve indigenous knowledge in rural libraries. *Library and Information Science Research* 8(2), 243-263. [In Persian].

Franzluebbers, A. J., & Hendrickson, J. R. (2023). Should we consider integrated crop-livestock for ecosystem services, carbon sequestration, and agricultural resilience to climate change? *Agronomy Journal*, 116, 415-432.

Gholami-Sharafkhani, M., Ziayi, A. N., Naghedifar, M. R., & Akbari, A. (2023). Investigation of the effect of soil salinity and water quality on saffron daughter corms using crop modeling and measured data. *Water and Soil Management and Modeling*. Iran. Ardabil. [in Persian].

Ghoochanian, M., Ansari, H., & Mosaedi, A (2024). Investigating the climatic changes Trend in Neishabur based on Extreme temperature and precipitation indices (1992-2021). *Journal of the Nivar*, 48, 124-125. [in Persian].

Hajmohammadnia-Ghalibaf, K. (2024). Investigation of Non-Chemical Weed Management Costs in Saffron Farm (Crocus sativus L.). 7th National Conference of Saffron. Iran. Birjand.

Hatefi-Farajian, M. H., Koocheki, A. R., Nadsiri-Mahalati, M. (2023). Evaluation of Yield, Yield Components, and Land Equivalent Ratio in Replacement Intercropping of Fennel (Foeniculum vulgar Mill.) with Mung Bean (Vigna radiata L. Wilczek). *Journal of Agroecology* 15 (3), 427- 445. [in Persian].

Hatefi-Farajian, M., Rezvani-Moghadam, P., & Khorramdel, S. (2024). Investigating the Situation of Saffron Farmers and Agricultural Factors Effective in Saffron Yield in Khorasan Provinces, 11 (2), 362-380. [in Persian].

Liu, Q., Zhang, Q., Yan, Y., Niu, J., Svenning, J. C. (2020). Ecological restoration is the dominant driver of the recent reversal of desertification in the Mu Us Desert (China). *Journal of Cleaner Production*, 13 (3), 1-17.

IPCC. (2007). climate change: synthesis report. contribution of working groups i, ii and iii to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A].

Kakhkizade, j., Haj Mohammadnia-Ghalibaf, K., & Izadi-Darbandi, A. (2023). Investigation of damask rose (Rosa damascene) yield affected by non-chemical methods of weeds management. The 2nd National conference of agriculture health. Iran. Jiroft.

Khatooni, N., Akbari, Gh. (2024). The Role of Indigenous Knowledge in the Restoration of Degraded Ecosystems. **13th national conference on rainwater catchment systems. Gorgan. Iran.**

Khoramdel, S. (2024). The Effect of Climate Change on the Quantity and Quality of Saffron and the Introduction of Agronomic Strategies to Improve Quantitative Growth and Qualitative Characteristics and Improve Productivity. 7th National Conference of Saffron. Iran. Birjand

Koocheki, A., Tabrizi, L., & Mohamad-Abadi, A. A. 2011. The effect of high density and depth of planting on agronomic characteristic of saffron (Crocus sativus L.) and corms behavior. *Agroecol*. 3, 36-40. [in Persian]

Koocheki, A, R., Nasiri-Mahallati, M., & Azimzade, J. (2020). Effect of Different Tillage Systems on Wheat (Triticum aestivum L.) Yield and some Soil Physical Characteristics in a Fallow-Wheat Rotation under Rainfed Condition. *Journal of Agroecology* 12(2), 299-317. [in Persian].

Mousavimoayyed, A. (2022). Feasibility study of the cultivation of medicinal plants in Margoon region. M. Sc. Thesis. Supervised By Nooripoor, M. Yasouj University. Faculty of Agriculture. Yasouj, Iran. [in Persian].

Naghi-poor, P. (2024). Assessing the Impact of Conventional and Integrated Management Methods on Resilience of Cropping Systems of Khorasan Razavi Province in Response to Climatic Variations (Master's thesis). Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Pishvaei, S., Nooripoor, M., & Ahmadvand, M. (2024). Explaining the Effects of Saffron Cultivation in Mukhtar Region of Boyerahmad County. *Journal of Saffron Research (semi-annual)* 11 (2), 201-220. [in Persian].

Rezvani-Moghaddam, P., Khoramdel, S., & Farshchin, S. (2022). Comparison of Environmental Effects of Conventional and Low Input Saffron Production Systems in Razavi Khorasan by Using the Life Cycle Assessment

Methodology. *Iranian Journal of Field Crops Research* 20 (1), 29-44. [In Persian].

RWCKHR. Regional water companyof Khorasan razavi. (2024). available at: https://www.khrw.ir.

Sadeghi, B. (1993). Effect of corm weight on saffron flower collection. *Publication of Scientific Research- Technology Research Center of Khorasan.* [In Persian].

Shahane, A. A., & Shivay, Y, S. (2024). Significance of Indigenous Technical Knowledge (ITK) in Agriculture. *Justagriculture* 4 (8), 279-284.

Shin, S., Aziz, D., Hazman, M., Almas, L., McFarland, M., Burian, S. J. (2022). Systems thinking for planning sustainable desert agriculture systems with saline groundwater irrigation: a review. *Water* 14 (20), 120.

Shohani, F., Fazeli, A., & Hosseini, S. (2022). The effects of using salicylic acid and silicon on some physiological and anatomical indices in two ecotypes of Scrophularia striata L. medicinal plant under drought stress. *Iranian Journal of Plant Biology* 14 (2), 33-54.

Shi, Z., Huang, H., Wu, Y., & Qin, S. (2020). Climate Change Impacts on Agricultural Production and Crop Disaster Area in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (13), 4792-4810.

Singh, G.; Sharma, K.R.; Bhatt, R.; Dewidar, A.Z.; Mattar, M. (2023). Soil Carbon and Biochemical Indicators of Soil Quality as Affected by Differen Conservation Agricultural & Weed Management Options. *Land*, 12, 1783.

Tavakkoli, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of Medical Education*, 2, 53-55.

Thomas, D. S. G., & Makondoa, C, C. (2018). Climate change adaptation: Linking indigenous knowledge with western science for effective adaptation. *Environmental Science and Policy*, 88, 83–91.

Yaqubi, M., Yaghoobzadeh, M., & Tosan, M. (2024). Factor analysis, ranking of saffron production, processing- market challenges in Torbat Heydarieh, Iran. *Saffron Agronomy and Technology* 12 (1), 81-111. [in Persian].