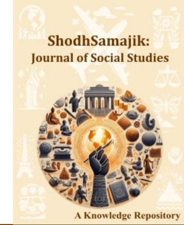
ShodhSamajik: Journal of Social Studies
July-September 2026 3(2)
https://shodhsamajik.com/



Original Article

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF AGRICULTURAL INNOVATIONS AND ADVANCED TECHNOLOGIES ON AGRICULTURAL PRODUCTIVITY IN MAHENDRAGARH DISTRICT

महेंद्रगढ़ जिले में कृषि उत्पादकता पर कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रभाव का भौगोलिक विश्लेषण

Rajesh Kumar [1*], **Dr. Kalu Ram** [2]
[1] Research Scholar, Faculty of Commerce, Maharaja Ganga Singh University, Bikaner, Rajasthan, India
[2] Professor, Department of Geography, Om Sterling Global University, Hisar, Haryana, India

ABSTRACT

English: Indian agriculture is currently undergoing a phase of rapid technological and structural transformation. Amid the challenges of a growing population, limited natural resources, climate change, and food security, maintaining agricultural production and productivity has become a significant necessity. Under these circumstances, agricultural innovations and advanced technologies have provided a new direction for agricultural development. The adoption of modern irrigation techniques, high-yielding seed varieties, balanced nutrient management, agricultural mechanization, and scientific farming practices has played a vital role in making the agricultural system more efficient, productivity-oriented, and resource-conserving. Against this background, the present study presents a geographical analysis of the impact of agricultural innovations and advanced technologies on agricultural productivity in Mahendragarh district. Both primary and secondary data were used for the study. Secondary data were collected from the Statistical Abstract of Haryana, the Department of Agriculture and Farmers' Welfare, Haryana, and other government records, whereas primary data were collected from 250 farmers of Mahendragarh district through the schedule method. The analysis comprehensively examines irrigation development, irrigation intensity, micro-irrigation, solar-powered irrigation pumps, high-yielding seed varieties, the use of chemical fertilizers, soil testing, agricultural mechanization, and temporal changes in the per-hectare productivity of major crops. The findings reveal that, during the study period, the expansion of irrigation facilities, the dissemination of modern agricultural technologies, the increasing use of Information and Communication Technology (ICT) and mobile-based agricultural services, and the growth of agricultural mechanization contributed significantly to improving the productivity of most major crops. An increase in the per-hectare productivity of wheat, pearl millet, gram, barley, and mustard was observed, whereas the productivity of cotton was adversely affected in the final year due to unfavourable weather conditions. The primary survey also revealed that the majority of farmers considered modern agricultural technologies beneficial for enhancing agricultural production, conserving water, saving labour and time, and increasing farm income. This clearly indicates that the impact of agricultural innovations and advanced technologies is not confined merely to increasing production but has also positively influenced the overall efficiency of the agricultural system and the economic condition of farmers. Overall, it may be concluded that the gradual expansion of agricultural innovations and advanced technologies in Mahendragarh district has

*Corresponding Author:
Email address: Rajesh Kumar (rajeshkumarhrm@gmail.com)

Received: 03 May 2026; **Accepted:** 12 June 2026; **Published:** 21 July 2026
DOI: 10.29121/ShodhSamajik.v3.i2.2026.126
Page Number: 31-43
Journal Title: ShodhSamajik: Journal of Social Studies
Journal Abbreviation: ShodhSamajik J. Soc. Stud.
Online ISSN: 3049-2319, **Print ISSN:** 3108-2009
Publisher: Granthaalayah Publications and Printers, India
Conflict of Interests: The authors declare that they have no competing interests.
Funding: This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.
Authors' Contributions: Each author made an equal contribution to the conception and design of the study. All authors have reviewed and approved the final version of the manuscript for publication.
Transparency: The authors affirm that this manuscript presents an honest, accurate, and transparent account of the study. All essential aspects have been included, and any deviations from the original study plan have been clearly explained. The writing process strictly adhered to established ethical standards.

Copyright: © 2026 The Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.
With the license CC-BY, authors retain the copyright, allowing anyone to download, reuse, re-print, modify, distribute, and/or copy their contribution. The work must be properly attributed to its author.

strengthened the process of agricultural development while enhancing agricultural productivity. In the future, greater emphasis on micro-irrigation, soil health management, the availability of modern agricultural machinery, the dissemination of quality seeds, and the technical training of farmers can further promote a more productive, competitive, and sustainable agricultural sector.

Hindi: भारतीय कृषि वर्तमान समय में तीव्र तकनीकी एवं संरचनात्मक परिवर्तन के दौर से गुजर रही है। बढ़ती जनसंख्या, सीमित प्राकृतिक संसाधनों, जलवायु परिवर्तन तथा खाद्य सुरक्षा जैसी चुनौतियों के बीच कृषि उत्पादन एवं उत्पादकता को बनाए रखना एक महत्वपूर्ण आवश्यकता बन गया है। इन परिस्थितियों में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों ने कृषि विकास को नई दिशा प्रदान की है। आधुनिक सिंचाई तकनीकों, उच्च उपज देने वाले बीजों, संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन, कृषि यंत्रीकरण तथा वैज्ञानिक कृषि पद्धतियों के विस्तार ने कृषि प्रणाली को अधिक दक्ष, उत्पादनोन्मुख एवं संसाधन-संरक्षण आधारित बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इन्हीं परिवर्तनों की पृष्ठभूमि में महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के कृषि उत्पादकता पर प्रभाव का भौगोलिक विश्लेषण किया गया है। शोध कार्य के लिए द्वितीयक एवं प्राथमिक दोनों प्रकार के आँकड़ों का उपयोग किया गया। द्वितीयक आँकड़े सांख्यिकीय सारांश, हरियाणा, कृषि एवं किसान कल्याण विभाग तथा अन्य शासकीय अभिलेखों से संकलित किए गए, जबकि प्राथमिक आँकड़े महेंद्रगढ़ जिले के 250 कृषकों से अनुसूची पद्धति के माध्यम से संकलित किए गए। विश्लेषण में सिंचाई विकास, सिंचाई सघनता, सूक्ष्म सिंचाई, सौर ऊर्जा चालित सिंचाई पंप, उच्च उपज देने वाले बीज, रासायनिक उर्वरकों के उपयोग, मृदा परीक्षण, कृषि यंत्रीकरण तथा प्रमुख फसलों की प्रति हेक्टेयर उत्पादकता में समयानुसार हुए परिवर्तनों का समग्र मूल्यांकन किया गया। विश्लेषण से यह परिलक्षित हुआ कि अध्ययन अवधि में सिंचाई सुविधाओं के विस्तार, आधुनिक कृषि तकनीकों के प्रसार, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) तथा मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं के बढ़ते उपयोग तथा कृषि यंत्रीकरण में हुई वृद्धि के साथ अधिकांश प्रमुख फसलों की उत्पादकता में उल्लेखनीय सुधार दर्ज किया गया। गेहूँ, बाजरा, चना, जौ एवं सरसों की प्रति हेक्टेयर उत्पादकता में वृद्धि देखी गई, जबकि कपास की उत्पादकता अंतिम वर्ष में प्रतिकूल मौसमी परिस्थितियों के कारण प्रभावित रही। प्राथमिक सर्वेक्षण से भी यह तथ्य सामने आया कि अधिकांश कृषकों ने आधुनिक कृषि तकनीकों को उत्पादन वृद्धि, जल संरक्षण, श्रम एवं समय की बचत तथा कृषि आय में वृद्धि के लिए उपयोगी माना। इससे यह स्पष्ट होता है कि कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रभाव केवल उत्पादन तक सीमित न रहकर कृषि प्रणाली की समग्र दक्षता एवं किसानों की आर्थिक स्थिति पर भी सकारात्मक रूप से परिलक्षित हुआ है। समग्र रूप से यह कहा जा सकता है कि महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के क्रमिक विस्तार ने कृषि उत्पादकता में वृद्धि के साथ कृषि विकास की प्रक्रिया को भी सुदृढ़ किया है। भविष्य में सूक्ष्म सिंचाई, मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन, आधुनिक कृषि यंत्रों की उपलब्धता, गुणवत्तायुक्त बीजों के प्रसार तथा कृषकों के तकनीकी प्रशिक्षण को और अधिक प्रोत्साहित किए जाने से कृषि क्षेत्र को अधिक उत्पादक, प्रतिस्पर्धी एवं सतत बनाया जा सकता है।

Keywords: Agricultural Innovation, Advanced Technology, Agricultural Productivity, Agricultural Mechanization, Micro-Irrigation, Solar-Powered Irrigation Pumps, High-Yielding Seed Varieties, कृषि नवाचार, उन्नत प्रौद्योगिकी, कृषि उत्पादकता, कृषि यंत्रीकरण, सूक्ष्म सिंचाई, सौर ऊर्जा चालित सिंचाई पंप, उच्च उपज देने वाले बीज

प्रस्तावना

भारत में कृषि का महत्व प्राचीन काल से ही अत्यधिक रहा है। सिंधु घाटी सभ्यता से प्राप्त कृषि संबंधी प्रमाण यह दर्शाते हैं कि भारतीय उपमहाद्वीप में कृषि व्यवस्था अत्यंत प्राचीन एवं विकसित रही है। भारतीय अर्थव्यवस्था में कृषि आज भी एक प्रमुख क्षेत्र के रूप में विद्यमान है। यह ग्रामीण जनसंख्या की आजीविका, खाद्य सुरक्षा, रोजगार, औद्योगिक कच्चे माल तथा समग्र आर्थिक विकास से प्रत्यक्ष रूप से जुड़ी हुई है। भारत के आर्थिक सर्वेक्षण 2023-24 के अनुसार देश की बड़ी कार्यशील जनसंख्या कृषि एवं उससे संबंधित गतिविधियों में संलग्न है। यद्यपि सकल घरेलू उत्पाद में कृषि की हिस्सेदारी समय के साथ घटती गई है, फिर भी रोजगार, खाद्य आपूर्ति और ग्रामीण अर्थव्यवस्था की दृष्टि से इसका महत्व कम नहीं हुआ है। कृषि आधारित उद्योगों, जैसे वस्त्र, खाद्य तेल, चीनी, चमड़ा, तंबाकू तथा अन्य कच्चे माल आधारित उद्योगों की आधारशिला भी कृषि उत्पादों पर ही निर्भर करती है।

कृषि पर भौतिक, सामाजिक, आर्थिक तथा तकनीकी कारकों का गहरा प्रभाव पड़ता है। विश्व के विभिन्न भागों में जलवायु, मिट्टी, जल उपलब्धता, स्थलाकृति, जनसंख्या दबाव, बाजार तथा तकनीकी स्तर में भिन्नता के कारण कृषि प्रतिरूपों में व्यापक विविधता दिखाई देती है। वर्तमान समय में बढ़ती जनसंख्या, घटती कृषि भूमि, नगरीकरण, औद्योगीकरण तथा प्राकृतिक संसाधनों पर बढ़ते दबाव के कारण कृषि उत्पादकता को बढ़ाना एक प्रमुख चुनौती बन गया है। ऐसी स्थिति में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों का महत्व अत्यधिक बढ़ जाता है। इन तकनीकों के माध्यम से सीमित संसाधनों के भीतर अधिक उत्पादन प्राप्त करने, लागत में कमी लाने, जल एवं मृदा जैसे संसाधनों का दक्ष उपयोग करने तथा कृषि को अधिक स्थायी बनाने की संभावना बढ़ती है।

अठारहवीं और उन्नीसवीं शताब्दी में औद्योगिक क्रांति ने कृषि प्रणाली में महत्वपूर्ण परिवर्तन किए। इस काल में बीज बोने की मशीन, फसल कटाई उपकरण, रासायनिक उर्वरक तथा कीटनाशकों के उपयोग ने कृषि कार्यों को अधिक संगठित, तीव्र और उत्पादक बनाया। Hoffmann et al. (2017) के अनुसार कृषि तकनीकों और भंडारण व्यवस्था के विकास ने न केवल उत्पादन क्षमता को बढ़ाया, बल्कि कृषि उत्पादों के बाजार क्षेत्र का भी विस्तार किया। आधुनिक समय में यह प्रक्रिया और अधिक व्यापक हो गई है। सटीक कृषि, जैव प्रौद्योगिकी, डिजिटल कृषि, सौर ऊर्जा आधारित सिंचाई, सूक्ष्म सिंचाई तथा आधुनिक कृषि यंत्रीकरण ने कृषि व्यवस्था को वैज्ञानिक स्वरूप प्रदान किया है। Food and Agriculture Organization (2018) ने आधुनिक कृषि तकनीकों को संसाधन उपयोग दक्षता, लागत नियंत्रण और उत्पादन वृद्धि की दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण माना है।

नवाचार का अर्थ सामान्यतः किसी नए विचार, पद्धति, तकनीक अथवा प्रक्रिया को व्यवहार में लाने से है। Schumpeter (1934) ने नवाचार को आर्थिक विकास की ऐसी प्रक्रिया माना, जिसके माध्यम से नई उत्पादन विधियों, नए उत्पादों और नए बाजारों का विकास होता है। Rogers (1962) के अनुसार नवाचार वह विचार या व्यवहार है, जिसे कोई व्यक्ति अथवा समूह नया मानता है। कृषि के संदर्भ में नवाचार का अर्थ केवल नई मशीनों तक सीमित नहीं है, बल्कि इसमें उन्नत बीज, वैज्ञानिक सिंचाई पद्धतियाँ, मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन, कृषि यंत्रीकरण, संतुलित उर्वरक उपयोग, फसल संरक्षण उपाय, डिजिटल परामर्श और संसाधन-संरक्षण आधारित पद्धतियाँ भी सम्मिलित हैं। इस प्रकार कृषि नवाचार एक ऐसी बहुआयामी प्रक्रिया है, जो उत्पादन क्षमता, संसाधन दक्षता, आय वृद्धि तथा पर्यावरणीय संतुलन को प्रभावित करती है।

उन्नत प्रौद्योगिकी से अभिप्राय ऐसी तकनीकों एवं उपकरणों से है, जो पारंपरिक विधियों की तुलना में कृषि कार्यों को अधिक तीव्र, सटीक, कम श्रम-साध्य तथा अधिक लाभकारी बनाते हैं। कृषि में ट्रैक्टर, सीड ड्रिल, रोटावेटर, स्प्रिंकलर एवं ड्रिप सिंचाई, सौर ऊर्जा चालित पंप, कंबाइन हार्वेस्टर, उन्नत बीज प्रजातियाँ तथा मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक प्रबंधन इसके प्रमुख उदाहरण हैं। इन तकनीकों के उपयोग से कृषि कार्य समय पर संपन्न होते हैं, जल और उर्वरकों का नियंत्रित उपयोग संभव होता है तथा प्रति हेक्टेयर उत्पादकता में वृद्धि की संभावना बढ़ती है। सटीक कृषि में उपग्रह चित्रों, सेंसर और स्थान-आधारित तकनीकों का उपयोग करके खेतों की सूक्ष्म निगरानी की जाती है, जिससे संसाधनों का अनावश्यक व्यय कम होता है और उत्पादन क्षमता में सुधार होता है।

वर्तमान वैश्विक परिदृश्य में कृषि केवल उत्पादन बढ़ाने का माध्यम नहीं रह गई है, बल्कि यह खाद्य सुरक्षा, पोषण, रोजगार, पर्यावरणीय संतुलन और ग्रामीण विकास से जुड़ी हुई एक जटिल व्यवस्था बन चुकी है। United Nations (2019) के अनुसार भविष्य में बढ़ती जनसंख्या के कारण खाद्य मांग में उल्लेखनीय वृद्धि होगी। दूसरी ओर, जलवायु परिवर्तन, अनियमित वर्षा, तापमान में वृद्धि और चरम मौसमी घटनाएँ कृषि उत्पादकता के लिए गंभीर चुनौती प्रस्तुत कर रही हैं। IPCC (2014) ने स्पष्ट किया है कि बदलती जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल कृषि पद्धतियों का विकास भविष्य की खाद्य सुरक्षा के लिए आवश्यक है। ऐसी स्थिति में जलवायु-अनुकूल फसल किस्मों, जल-बचत सिंचाई तकनीकों, फसल विविधीकरण और संसाधन-संरक्षण आधारित कृषि को अपनाना अत्यंत आवश्यक हो गया है।

भारत में हरित क्रांति के पश्चात कृषि में उन्नत बीजों, रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों, सिंचाई सुविधाओं और कृषि यंत्रीकरण के विस्तार से कृषि उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई। परंतु समय के साथ यह भी स्पष्ट हुआ कि कृषि विकास को केवल उत्पादन वृद्धि तक सीमित नहीं रखा जा सकता। मृदा की उर्वरता, जल संसाधनों का संरक्षण, जैव विविधता, उत्पादन लागत, जलवायु जोखिम और किसानों की आय जैसे प्रश्न भी कृषि विकास के केंद्र में आने लगे हैं। इसलिए आधुनिक कृषि का उद्देश्य केवल अधिक उत्पादन प्राप्त करना नहीं, बल्कि उत्पादकता, लाभप्रदता और स्थिरता के बीच संतुलन स्थापित करना है।

महेंद्रगढ़ जिला हरियाणा के अर्द्ध-शुष्क क्षेत्र में स्थित है, जहाँ वर्षा की अनिश्चितता, सीमित जल संसाधन और भू-आकृतिक विविधता कृषि को प्रभावित करती है। इसके बावजूद जिले में पिछले दो दशकों में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रयोग बढ़ा है। सिंचाई सुविधाओं, सूक्ष्म सिंचाई, सौर ऊर्जा आधारित पंप, कृषि यंत्रीकरण, उन्नत बीज, रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों और मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) तथा मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं के बढ़ते उपयोग जैसी तकनीकों ने कृषि कार्यों को प्रभावित किया है। इन परिवर्तनों के साथ प्रमुख फसलों की उत्पादकता में भी परिवर्तन देखने को मिलता है। इसलिए यह आवश्यक हो जाता है कि महेंद्रगढ़ जिले में कृषि उत्पादकता पर कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रभाव का भौगोलिक दृष्टिकोण से विश्लेषण किया जाए।

अध्ययन के उद्देश्य

1) महेंद्रगढ़ जिले में वर्ष 2003-04 से 2023-24 के मध्य कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों में हुए परिवर्तनों का अध्ययन करना।
2) अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले की प्रमुख फसलों की कृषि उत्पादकता में हुए परिवर्तनों का विश्लेषण करना।
3) प्राथमिक एवं द्वितीयक आँकड़ों के आधार पर महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के कृषि उत्पादकता पर पड़ने वाले प्रभाव का भौगोलिक विश्लेषण करना।

अध्ययन क्षेत्र

महेंद्रगढ़ जिला हरियाणा राज्य के दक्षिण-पश्चिमी भाग में स्थित एक महत्वपूर्ण कृषि प्रधान जिला है। ऐतिहासिक रूप से इसका गठन वर्ष 1948 में विभिन्न रियासती क्षेत्रों के एकीकरण के उपरांत किया गया। प्रारंभ में यह क्षेत्र पटियाला एवं पूर्वी पंजाब राज्य संघ का भाग रहा तथा वर्ष 1956 में पंजाब राज्य में सम्मिलित हुआ। 1 नवम्बर 1966 को हरियाणा राज्य के गठन के साथ यह हरियाणा का अभिन्न जिला बन गया। वर्तमान में इसका जिला मुख्यालय नारनौल नगर में स्थित है। भौगोलिक दृष्टि से महेंद्रगढ़ जिला 27°47′50″ से 28°28′00″ उत्तरी अक्षांश तथा 75°54′00″ से 76°22′11″ पूर्वी देशांतर के मध्य स्थित है। इसका कुल भौगोलिक क्षेत्रफल लगभग 1,899 वर्ग किलोमीटर है। जिले की सीमाएँ उत्तर में भिवानी, चरखी दादरी एवं झज्जर, पूर्व में रेवाड़ी तथा दक्षिण एवं पश्चिम में राजस्थान राज्य से मिलती हैं। समुद्र तल से इसकी औसत ऊँचाई लगभग 262 मीटर है। प्रशासनिक दृष्टि से यह जिला गुरुग्राम मंडल के अंतर्गत आता है। वर्तमान में जिले में प्रशासनिक पुनर्गठन के फलस्वरूप आठ विकास खंड स्थापित हैं, किन्तु कृषि एवं किसान कल्याण विभाग सहित अधिकांश विभागों द्वारा कृषि संबंधी आँकड़ों का संकलन एवं प्रकाशन अभी भी नारनौल, महेंद्रगढ़, अटेली, नांगल चैधरी एवं कनीना-इन पाँच विकास खंडों के आधार पर किया जाता है। अतः प्रस्तुत अध्ययन में भी विश्लेषण के लिए इन्हीं पाँच विकास खंडों को आधार बनाया गया है।

तालिका 1

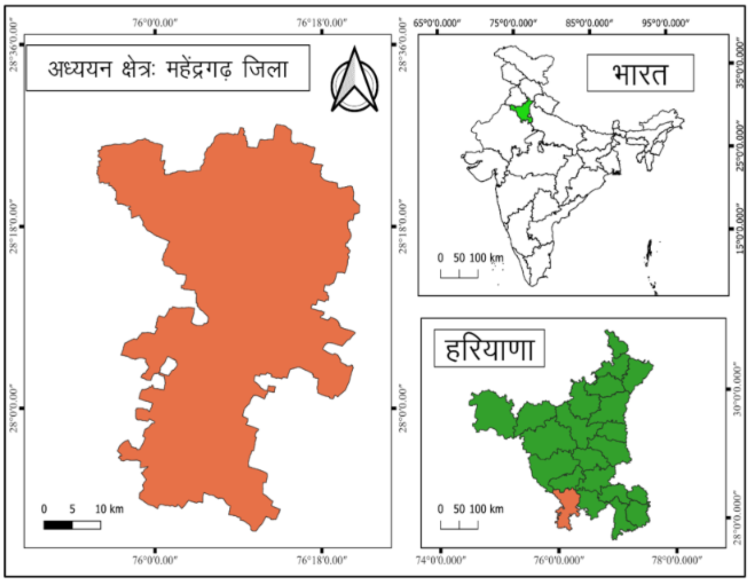
तालिका 1 महेंद्रगढ़ जिले का अक्षांशीय एवं देशांतरीय विस्तार

जिले का नाम	जिला कोड	अक्षांश	देशांतर
महेंद्रगढ़	84	27° 47′ 50′′उ	75° 54′ 00′′पू
		28° 28′ 00′′ उ	76° 22′ 11′′पू

स्रोतः भारत की जनगणना(2011), महेंद्रगढ़

महेंद्रगढ़ जिला अर्द्ध-शुष्क जलवायु क्षेत्र में स्थित है, जहाँ वर्षा अल्प एवं अनियमित होती है। जिले में समतल मैदानों, रेतीले भागों तथा अरावली पर्वतमाला की अवशिष्ट पहाड़ियों का मिश्रित स्थलाकृतिक स्वरूप पाया जाता है। यहाँ बलुई एवं दोमट मृदाएँ प्रमुख हैं, जिनमें गेहूँ, बाजरा, सरसों, चना, कपास तथा जौ मुख्य फसलें उगाई जाती हैं। विगत दो दशकों में सिंचाई सुविधाओं, कृषि यंत्रीकरण, उन्नत बीजों, रासायनिक उर्वरकों तथा अन्य आधुनिक कृषि तकनीकों के विस्तार ने कृषि विकास को नई दिशा प्रदान की है। इन्हीं विशेषताओं के कारण महेंद्रगढ़ जिला कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के कृषि उत्पादकता पर प्रभाव के अध्ययन के लिए एक उपयुक्त अध्ययन क्षेत्र है।

चित्र 1



चित्र 1 महेंद्रगढ़ जिले की भौगोलिक अवस्थिति
स्रोतः शोधनार्थी द्वारा तैयार।

अनुसंधान पद्धति

इस अध्ययन में महेंद्रगढ़ जिले में कृषि उत्पादकता पर कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रभाव का भौगोलिक विश्लेषण करने के लिए प्राथमिक एवं द्वितीयक दोनों प्रकार के आँकड़ों का उपयोग किया गया है। प्राथमिक आँकड़ों का संकलन अध्ययन क्षेत्र के चयनित कृषकों से अनुसूची पद्धति के माध्यम से किया गया, जबकि द्वितीयक आँकड़े कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, हरियाणा सांख्यिकीय सार, भारत की जनगणना तथा अन्य प्रकाशित सरकारी प्रतिवेदनों एवं प्रामाणिक स्रोतों से प्राप्त किए गए।

इस अध्ययन में अधिकांश द्वितीयक आँकड़ों के लिए वर्ष 2003-04, 2013-14 एवं 2023-24 को आधार बनाया गया है। तथापि रासायनिक उर्वरकों की खपत संबंधी आँकड़े सांख्यिकीय सारांश, हरियाणा में वर्ष 2004-05, 2014-15 एवं 2024-25 के लिए उपलब्ध हैं, इसलिए उर्वरक विश्लेषण में इन्हीं वर्षों के आँकड़ों का उपयोग किया गया है। इसी प्रकार कृषि यंत्रीकरण संबंधी तालिका में 2003-04, 2009-10, 2014-15 एवं 2024-25 के आँकड़ों को सम्मिलित किया गया है, जबकि प्रतिशत वृद्धि अथवा कमी का आकलन मुख्यतः वर्ष 2014-15 से 2024-25 के मध्य उपलब्ध तुलनीय आँकड़ों के आधार पर किया गया है। जिन कृषि यंत्रों के आँकड़े किसी वर्ष के लिए उपलब्ध नहीं थे, उन्हें तालिका में रिक्त रखा गया है। तथापि जिन कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के आँकड़े सम्पूर्ण अध्ययन अवधि के लिए उपलब्ध नहीं थे, उनके लिए उपलब्ध नवीनतम अभिलेखों का उपयोग किया गया है।

अध्ययन में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों में हुए परिवर्तनों तथा प्रमुख फसलों की कृषि उत्पादकता में हुए परिवर्तनों का विश्लेषण प्रतिशत परिवर्तन विधि, तुलनात्मक विश्लेषण तथा वर्णनात्मक विश्लेषण के आधार पर किया गया है। इसके अतिरिक्त प्राथमिक सर्वेक्षण से प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण प्रतिशत विधि द्वारा किया गया तथा परिणामों को सारणियों एवं चित्रों के माध्यम से प्रस्तुत किया गया। अंततः प्राथमिक एवं द्वितीयक आँकड़ों के समन्वित विश्लेषण के आधार पर कृषि उत्पादकता पर कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रभाव का मूल्यांकन किया गया है।

परिणाम एवं विश्लेषण

प्रस्तुत अध्याय में महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों में हुए परिवर्तनों तथा उनके कृषि उत्पादकता पर प्रभाव का विश्लेषण प्रस्तुत किया गया है। अध्ययन में वर्ष 2003-04 से 2023-24 की अवधि के दौरान उपलब्ध द्वितीयक आँकड़ों के आधार पर सिंचाई विकास, रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों, उन्नत बीजों, कृषि यंत्रीकरण तथा प्रमुख फसलों की कृषि उत्पादकता में हुए परिवर्तनों का क्रमबद्ध अध्ययन किया गया है। साथ ही कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के कृषि उत्पादकता पर प्रभाव का भौगोलिक विश्लेषण भी प्रस्तुत किया गया है।

महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों में परिवर्तन

कृषि नवाचार एवं उन्नत प्रौद्योगिकियाँ आधुनिक कृषि विकास के प्रमुख आधार हैं। इनके प्रयोग से कृषि उत्पादन प्रणाली अधिक वैज्ञानिक, दक्ष एवं संसाधन-संरक्षण आधारित बनती है। अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले में सिंचाई विकास, रासायनिक उर्वरकों के उपयोग, कीटनाशकों के प्रयोग, उन्नत बीजों के प्रसार, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) तथा मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं के बढ़ते उपयोग तथा कृषि यंत्रीकरण में उल्लेखनीय परिवर्तन हुए हैं। इन परिवर्तनों का क्रमवार विश्लेषण निम्नवत् प्रस्तुत किया गया है।

सिंचाई विकास एवं सिंचाई सघनता में परिवर्तन

सिंचाई कृषि उत्पादन का एक प्रमुख आधार है, क्योंकि फसलों की वृद्धि एवं विकास के लिए समय पर जल उपलब्ध होना आवश्यक है। सिंचाई सुविधाओं के विस्तार से कृषि उत्पादन की स्थिरता, उत्पादकता तथा संसाधनों के कुशल उपयोग में वृद्धि होती है। सिंचाई सघनता किसी क्षेत्र में उपलब्ध सिंचाई सुविधाओं के उपयोग की तीव्रता को प्रदर्शित करने वाला महत्वपूर्ण सूचक है। प्रस्तुत अध्ययन में वर्ष 2003-04 से 2023-24 के मध्य महेंद्रगढ़ जिले के कुल सिंचित क्षेत्र एवं सिंचाई सघनता में हुए परिवर्तनों का विश्लेषण निम्नलिखित तालिका के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है।

तालिका 2

तालिका 2 महेंद्रगढ़ जिले में कुल सिंचित क्षेत्र एवं सिंचाई सघनता में परिवर्तन (2003-04 से 2023-24)

वर्ष	कुल सिंचित क्षेत्र (हजार हेक्टेयर)	सिंचाई सघनता (प्रतिशत)
2003-04	144	119.00
2013-14	151	129.00
2023-24	179	194.57
वृद्धि (प्रतिशत) (2003-04 से 2023-24)	24.31	63.50

स्रोत: सांख्यिकीय सारांश, हरियाणा (2004-05, 2014-15 एवं 2024-25)

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट होता है कि अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले के कुल सिंचित क्षेत्र तथा सिंचाई सघनता में निरंतर वृद्धि दर्ज की गई। कुल सिंचित क्षेत्र में 24.31 प्रतिशत तथा सिंचाई सघनता में 63.50 प्रतिशत की वृद्धि यह दर्शाती है कि जिले में सिंचाई सुविधाओं के विस्तार से कृषि विकास को प्रोत्साहन मिला है।

आधुनिक सिंचाई तकनीकों विस्तार:

उपरोक्त परिवर्तनों के साथ महेंद्रगढ़ जिले में आधुनिक सिंचाई तकनीकों का भी उल्लेखनीय विस्तार हुआ है। उपलब्ध अभिलेखों के अनुसार वर्ष 2011-12 से 2025-26 के मध्य सूक्ष्म सिंचाई योजनाओं के अंतर्गत लगभग 49,318 हेक्टेयर क्षेत्र को ड्रिप एवं स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के अंतर्गत लाया गया। इसी प्रकार वर्ष 2020 से 2025 के दौरान प्रधानमंत्री कुसुम योजना तथा अन्य योजनाओं के माध्यम से जिले में कुल 3,706 सौर ऊर्जा चालित सिंचाई पंप स्थापित किए गए। इससे सिंचाई प्रणाली अधिक आधुनिक, जल-संरक्षण आधारित तथा ऊर्जा-कुशल बनने की दिशा में महत्वपूर्ण प्रगति हुई।

अधिक उपज देने वाले बीजों के प्रयोग में परिवर्तन

अधिक उपज देने वाले बीज आधुनिक कृषि नवाचारों का एक प्रमुख घटक हैं। इन बीजों के प्रयोग से फसलों की उत्पादकता में वृद्धि, उत्पादन की स्थिरता तथा कृषि संसाधनों का अधिक दक्ष उपयोग संभव होता है। प्रस्तुत अध्ययन में महेंद्रगढ़ जिले की दो प्रमुख फसलों, बाजरा एवं गेहूँ, में उच्च उपज देने वाले बीजों के प्रयोग में हुए परिवर्तनों का विश्लेषण निम्नलिखित तालिका के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है।

तालिका 3

तालिका 3 महेंद्रगढ़ जिले में बाजरा एवं गेहूँ में उच्च उपज देने वाले बीजों के प्रयोग में परिवर्तन

वर्ष	बाजरा में उच्च उपज देने वाले बीजों का प्रयोग(प्रतिशत)	गेहूँ में उच्च उपज देने वाले बीजों का प्रयोग (प्रतिशत)
2004-05	89.8	100.0
2014-15	99.0	98.0
2024-25	100.0	100.0
वृद्धि (प्रतिशत) (2004&05 सेs 2024-25)	11-36	0-00

स्रोत: सांख्यिकीय सारांश, हरियाणा (2004-05, 2014-15 एवं 2024-25)

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट होता है कि अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले में बाजरा एवं गेहूँ में उच्च उपज देने वाले बीजों का प्रयोग व्यापक रूप से बढ़ा है। बाजरा में उच्च उपज देने वाले बीजों के प्रयोग में 11.36 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई, जबकि गेहूँ में अध्ययन अवधि के अधिकांश वर्षों में लगभग संपूर्ण क्षेत्र में उच्च उपज देने वाले बीजों का प्रयोग किया गया।

रासायनिक उर्वरकों के उपयोग में परिवर्तन

रासायनिक उर्वरक आधुनिक कृषि प्रणाली के प्रमुख आगतों में से एक हैं। इनका संतुलित उपयोग मृदा की उर्वरता बनाए रखने तथा फसलों की उत्पादकता में वृद्धि करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के विस्तार के साथ महेंद्रगढ़ जिले में रासायनिक उर्वरकों के उपयोग में भी परिवर्तन परिलक्षित हुआ है। अध्ययन अवधि के दौरान नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश युक्त उर्वरकों की खपत में हुए परिवर्तनों का विवरण निम्नलिखित तालिका में प्रस्तुत किया गया है।

तालिका 4

तालिका 4 महेंद्रगढ़ जिले में रासायनिक उर्वरकों की खपत में परिवर्तन (2004-05 से 2024-25)

वर्ष	नाइट्रोजनयुक्त	फ़ास्फ़ेटयूक्त	पोटाशयुक्त	कुल
2004-05	18054	6435	134	24623
2014-15	24,625	6,053	865	31543
2024-25	30,604	10,664	1,991	43,259
वृद्धि (प्रतिशत) (2004-05 से 2024-25)	69.51	65.72	1385.82	75.68

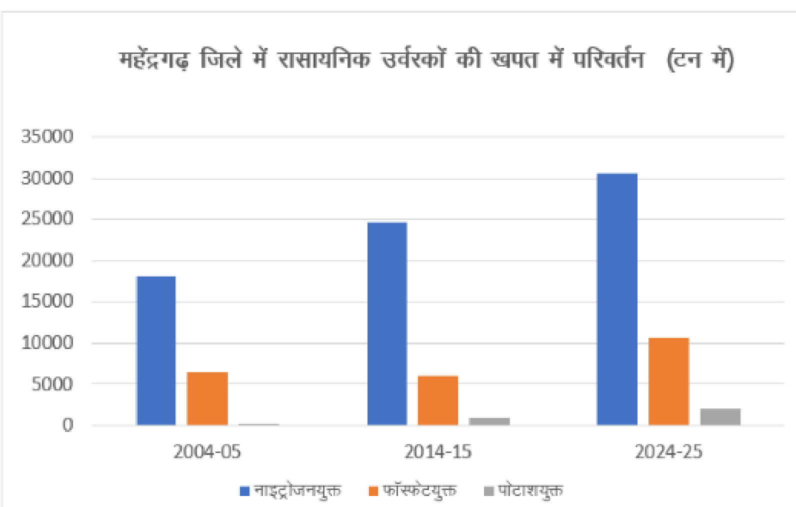
स्रोत: सांख्यिकीय सारांश, हरियाणा (2004-05, 2014-15 एवं 2024-25)

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट होता है कि अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले में रासायनिक उर्वरकों की खपत में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटाश युक्त उर्वरकों की खपत में क्रमशः 69.51 प्रतिशत, 65.72 प्रतिशत एवं 1385.82 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई, जबकि कुल रासायनिक उर्वरकों की खपत में 75.68 प्रतिशत की वृद्धि हुई। इससे स्पष्ट होता है कि जिले में आधुनिक कृषि पद्धतियों एवं वैज्ञानिक पोषक तत्व प्रबंधन का प्रयोग निरंतर बढ़ा है।

जैविक एवं प्राकृतिक खेती की ओर बढ़ता रुझान:

रासायनिक उर्वरकों के संतुलित उपयोग के साथ-साथ वर्तमान समय में जैविक एवं प्राकृतिक खेती के प्रति भी किसानों की रुचि धीरे-धीरे बढ़ रही है। मृदा स्वास्थ्य संरक्षण, उत्पादन लागत में कमी, पर्यावरण संरक्षण तथा सुरक्षित कृषि उत्पादों की बढ़ती मांग के कारण अनेक किसान जैविक खाद, गोबर की खाद, वर्मी कम्पोस्ट तथा अन्य जैविक पोषक स्रोतों को अपनाने लगे हैं। हरियाणा सरकार भी प्राकृतिक खेती को प्रोत्साहित करने के लिए विभिन्न योजनाएँ, प्रशिक्षण कार्यक्रम एवं प्रोत्साहन उपलब्ध करा रही है। इससे भविष्य में टिकाऊ एवं पर्यावरण-अनुकूल कृषि प्रणाली को बढ़ावा मिलने की संभावना है।

चित्र 2



चित्र 2 महेंद्रगढ़ जिले में रासायनिक उर्वरकों की खपत में परिवर्तन (टन में)

स्रोत: उपरोक्त तालिका के आँकड़ों के आधार पर निर्मित।

कीटनाशक दवाओं की खपत में परिवर्तन

कीटनाशक दवाएँ आधुनिक कृषि प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण घटक हैं। इनका उपयोग फसलों को कीट एवं रोगों से सुरक्षित रखने तथा उत्पादन हानि को कम करने के उद्देश्य से किया जाता है।

तालिका 5

तालिका 5 महेंद्रगढ़ जिले में कीटनाशक दवाओं की खपत में परिवर्तन (2003-04 से 2023-24)

वर्ष	2003-04	2013-14	2023-24	परिवर्तन (प्रतिशत) (2003-04 से 2023-24)
कीटनाशक दवा की खपत (टनों में)	105	35	48	-54.29

स्रोत: सांख्यिकीय सारांश, हरियाणा (2004-05, 2014-15 एवं 2024-25)

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट होता है कि अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले में कीटनाशक दवाओं की खपत में 54.29 प्रतिशत की कमी दर्ज की गई है। यह परिवर्तन आवश्यकता-आधारित कीटनाशक उपयोग, फसल संरक्षण के वैज्ञानिक उपायों तथा संतुलित कृषि प्रबंधन की ओर बढ़ती प्रवृत्ति का संकेत देता है।

मृदा परीक्षण एवं मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना की प्रगति

मृदा परीक्षण कृषि में वैज्ञानिक पोषक तत्व प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण आधार है। भारत सरकार द्वारा मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना का शुभारंभ वर्ष 2015 में कृषकों को उनकी भूमि की पोषक स्थिति की जानकारी उपलब्ध कराने तथा संतुलित उर्वरक उपयोग को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से किया गया। महेंद्रगढ़ जिले के संदर्भ में इस अध्ययन हेतु वर्ष 2023-24, 2024-25 एवं 2025-26 के अभिलेख उपलब्ध हुए।

तालिका 6

तालिका 6 महेंद्रगढ़ जिले में मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना के अंतर्गत मृदा परीक्षण की प्रगति, 2023-24 से 2025-26

वर्ष	कुल परीक्षण लक्ष्य	एकत्रित नमूने	उपलब्धि (प्रतिशत)
2023-24	17000	17375	100
2024-25	13000	13000	100
2025-26	60750	56101	92

स्रोत: भारत सरकार, कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, मृदा स्वास्थ्य कार्ड पोर्टल, 2023-24, 2024-25 एवं 2025-26 से संकलित।

इन अभिलेखों के अनुसार वर्ष 2023-24 एवं 2024-25 में निर्धारित लक्ष्य के अनुरूप 100 प्रतिशत मृदा परीक्षण कार्य पूर्ण किया गया, जबकि वर्ष 2025-26 में लगभग 92 प्रतिशत लक्ष्य की पूर्ति दर्ज की गई। इससे स्पष्ट होता है कि अध्ययन क्षेत्र में मृदा परीक्षण एवं मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना का प्रभावी क्रियान्वयन किया जा रहा है तथा संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन के प्रति किसानों में जागरूकता बढ़ रही है।

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) एवं मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं का उपयोग

वर्तमान समय में कृषि क्षेत्र में सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) तथा मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं का उपयोग निरंतर बढ़ रहा है। स्मार्टफोन और इंटरनेट की उपलब्धता के कारण किसान अब मौसम का पूर्वानुमान, मंडी भाव, उन्नत खेती की जानकारी, कीट एवं रोग नियंत्रण, उर्वरकों एवं कीटनाशकों के उचित उपयोग, कृषि विशेषज्ञों से परामर्श, सरकारी योजनाओं की जानकारी, ऑनलाइन पंजीकरण तथा फसल बीमा जैसी अनेक सेवाओं की जानकारी मोबाइल के माध्यम से आसानी से प्राप्त कर रहे हैं। इससे किसानों को समय पर सही जानकारी उपलब्ध होती है, जिसके आधार पर वे कृषि संबंधी निर्णय अधिक वैज्ञानिक एवं प्रभावी ढंग से ले पाते हैं। परिणामस्वरूप कृषि कार्यों के बेहतर प्रबंधन, संसाधनों के उचित उपयोग तथा कृषि उत्पादकता में वृद्धि की संभावनाएँ बढ़ी हैं। इसलिए सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी आधुनिक कृषि विकास का एक महत्वपूर्ण अंग बन चुकी है।

कृषि यंत्रीकरण में परिवर्तन

अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले में कृषि यंत्रीकरण के क्षेत्र में उल्लेखनीय परिवर्तन परिलक्षित हुए हैं। परंपरागत कृषि उपकरणों के स्थान पर आधुनिक कृषि यंत्रों का उपयोग निरंतर बढ़ा है, जिसके परिणामस्वरूप कृषि कार्यों की दक्षता, समयबद्धता तथा उत्पादन क्षमता में सकारात्मक सुधार हुआ है। विभिन्न आधुनिक

कृषि यंत्रों की उपलब्धता एवं उपयोग में क्रमिक वृद्धि दर्ज की गई, जबकि कुछ परंपरागत उपकरणों का प्रयोग समय के साथ घटता गया। जिन कृषि यंत्रों के आँकड़े संबंधित वर्षों के लिए उपलब्ध नहीं थे, उन्हें तालिका में रिक्त रखा गया है। महेंद्रगढ़ जिले में प्रमुख कृषि यंत्रों की उपलब्धता में हुए परिवर्तनों का विवरण निम्नलिखित तालिका में प्रस्तुत किया गया है।

तालिका 7

तालिका 7 महेंद्रगढ़ जिले में कृषि यंत्रीकरण में परिवर्तन 2003-04 से 2024-25 तथा प्रतिशत परिवर्तन 2014-15 से 2024-25

कृषि उपकरण/यंत्र	2003-04	2009-10	2014-15	2024-25	2014-15 से 2024-25 के मध्य प्रतिशत वृद्धि/कमी
लकड़ी के हल	5407	--	--	--	--
लोहे के हल	2837	--	--	--	--
ट्रैक्टर	4122	6100	7065	14336	+102
कम्बाइन हार्वेस्टर	--	11	42	23	-42.24
रीपर बाइन्डर	--	80	45	512	+1037.78
सीड ड्रिल	--	5049	5298	10184	+92.22
सीड कम फर्टिलाइजर ड्रिल	--	1341	812	1210	+49.01
फर्टिलाइजर ड्रिल	--	--	2316	9172	+296.03
डिस्क हैरो	--	4335	5233	9156	+74.97
कल्टीवेटर	--	1886	4006	9605	+139.77
थ्रेशर	--	3265	3657	3745	+2.41
हैंड स्प्रेयर	--	10263	11577	5429	-53.11
बैटरी स्प्रेयर		--	--	5379	+100
माउंटेड स्प्रेयर		--	--	713	+100
कार्ट	4115		2972	1210	-59.29
स्ट्रा रीपर/रिपर	--	17	--	36	+100
रोटावेटर	--	2	42	890	+2019.05
स्प्रिंकलर सेट	--	24147	28030	41312	+47.38

स्रोत: सांख्यिकी सारांश हरियाणा, 2004-05 एवं कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, नारनौल (महेंद्रगढ़) द्वारा प्रकाशित महेंद्रगढ़ जिले की एम.आई. यूनिट रिपोर्ट (2009-10, 2014-15 तथा 2024-25)।

टिप्पणी: तालिका में 2003-04, 2009-10, 2014-15 एवं 2024-25 के आँकड़े दिए गए हैं। अंतिम कॉलम में प्रतिशत परिवर्तन केवल 2014-15 से 2024-25 के मध्य दर्शाया गया है। “--” का अर्थ आँकड़ा उपलब्ध नहीं है।

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट होता है कि अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले में कृषि यंत्रीकरण में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। ट्रैक्टरों की संख्या में 102 प्रतिशत वृद्धि दर्ज की गई, जबकि सीड ड्रिल में 92.22 प्रतिशत, सीड-कम-फर्टिलाइजर ड्रिल में 49.01 प्रतिशत, फर्टिलाइजर ड्रिल में 296.03 प्रतिशत, डिस्क हैरो में 74.97 प्रतिशत, कल्टीवेटर में 139.77 प्रतिशत, रोटावेटर में 2019.05 प्रतिशत तथा स्प्रिंकलर सेट में 47.38 प्रतिशत वृद्धि दर्ज की गई। रोटावेटर में 2019.05 तथा रीपर बाइंडर में 1037.78 प्रतिशत की सर्वाधिक वृद्धि हुई। इसके विपरीत कम्बाइन हार्वेस्टर, हैंड स्प्रेयर तथा कार्ट जैसे कुछ कृषि उपकरणों की संख्या में कमी देखी गई, जबकि बैटरी स्प्रेयर, मार्केट स्प्रेयर एवं स्ट्रॉ रीपर जैसे आधुनिक कृषि यंत्र अध्ययन अवधि के अंतिम वर्षों में प्रचलन में आए। समग्र रूप से यह प्रवृत्ति महेंद्रगढ़ जिले में परंपरागत कृषि से आधुनिक एवं यंत्रीकृत कृषि की ओर बढ़ते परिवर्तन को स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करती है।

महेंद्रगढ़ जिले की प्रमुख फसलों की कृषि उत्पादकता में परिवर्तन

कृषि उत्पादकता किसी क्षेत्र में कृषि विकास का महत्वपूर्ण सूचक है। यह भूमि, सिंचाई, उन्नत बीज, रासायनिक उर्वरकों, कृषि यंत्रीकरण तथा अन्य आधुनिक कृषि तकनीकों के संयुक्त प्रभाव को अभिव्यक्त करती है। अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले की प्रमुख फसलों की उत्पादकता में उल्लेखनीय परिवर्तन दर्ज किए गए हैं। प्रमुख फसलों की उत्पादकता (किलोग्राम प्रति हेक्टेयर) में हुए परिवर्तनों का विवरण निम्नलिखित तालिका में प्रस्तुत किया गया है।

तालिका 8

तालिका 8 महेंद्रगढ़ जिले की प्रमुख फसलों की उत्पादकता (किलोग्राम प्रति हेक्टेयर) में परिवर्तन (2003-04 से 2023-24)

वर्ष	कपास	बाजरा	गेहूँ	चना	जौ	सरसों
2003-04	510	1958	3963	928	3370	1629
2004-05	353	1197	3754	713	2931	1190
2005-06	194	1111	4119	533	3102	1169
2006-07	341	1568	3986	1065	2539	1413
2007-08	400	1560	3721	452	2539	1071
2008-09	379	1765	4673	1077	3499	1855
2009-10	386	1779	3873	412	2128	1541
2010-11	0	1782	4639	1066	3000	1902
2011-12	464	2264	4611	974	2341	827
2012-13	410	2179	4777	1284	0	1699
2013-14	490	2453	5023	910	0	1699
2014-15	439	1680	4231	519	0	1499
2015-16	347	1513	4066	656	0	1573
2016-17	588	2300	4708	1267	2500	1895
2017-18	514	1505	4265	936	0	1883
2018-19	531	2059	4747	1494	3365	2054
2019-20	542	2492	4469	1249	3384	1861
2020-21	354	2540	4841	933	3477	2098
2021-22	520.68	2802	4647	1243	3499	2037
2022-23	525.47	2673	4428	1201	3303	1735
2023-24	404.56	2584	5112	1106	3832	1967
प्रतिशत परिवर्तन (2003-04 से 2023-24)	+20.67	+31.97	+28.99	+19.18	+13.71	+20.75

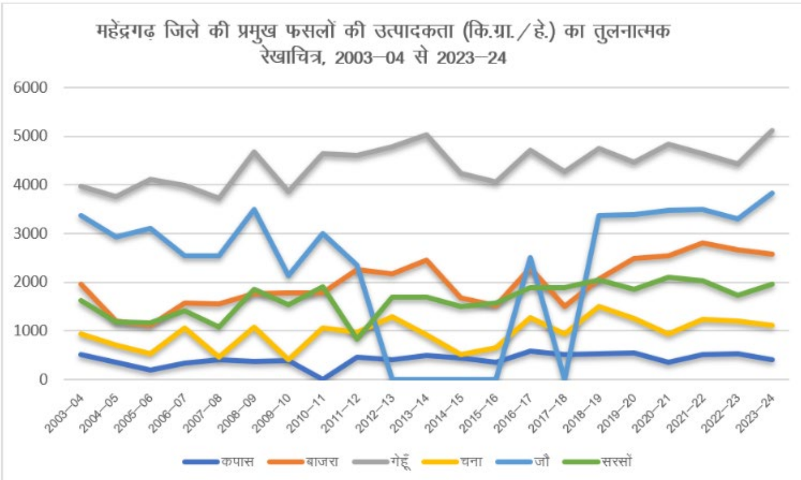
स्रोत: जिला कृषि एवं किसान कल्याण विभाग, नारनौल (महेंद्रगढ़)

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट होता है कि अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले की अधिकांश प्रमुख फसलों की उत्पादकता में वृद्धि दर्ज की गई। इसका संक्षिप्त विवरण निम्नानुसार हैकृ

1) **कपास:** वर्ष 2003-04 में कपास की उत्पादकता 510 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर थी। अध्ययन अवधि के मध्य वर्षों में इसकी उत्पादकता में क्रमिक वृद्धि दर्ज की गई तथा वर्ष 2022-23 में यह 525.47 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर के उच्चतम स्तर पर पहुँच गई। किन्तु वर्ष 2023-24 में प्रतिकूल मौसम एवं अन्य प्राकृतिक परिस्थितियों के कारण उत्पादकता घटकर 404.56 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर रह गई। परिणामस्वरूप आधार वर्ष की तुलना में अंतिम वर्ष में 20.67 प्रतिशत की कमी दर्ज हुई।
2) **बाजरा:** वर्ष 2003-04 में बाजरा की उत्पादकता 1958 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर थी, जो वर्ष 2023-24 में बढ़कर 2584 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर हो गई। इस प्रकार अध्ययन अवधि में बाजरा की उत्पादकता में 31.97 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई।
3) **गेहूँ:** वर्ष 2003-04 में गेहूँ की उत्पादकता 3963 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर थी, जो वर्ष 2023-24 में बढ़कर 5112 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर हो गई। अध्ययन अवधि में गेहूँ की उत्पादकता में 28.99 प्रतिशत की वृद्धि हुई, जो आधुनिक कृषि तकनीकों के व्यापक उपयोग का संकेत देती है।
4) **चना:** वर्ष 2003-04 में चना की उत्पादकता 928 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर थी। वर्ष 2023-24 में यह बढ़कर 1106 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर हो गई। इस प्रकार अध्ययन अवधि में चना की उत्पादकता में 19.18 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई।
5) **जौ:** वर्ष 2003-04 में जौ की उत्पादकता 3370 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर थी, जो वर्ष 2023-24 में बढ़कर 3832 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर हो गई। परिणामस्वरूप अध्ययन अवधि में इसकी उत्पादकता में 13.71 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई।

6) **सरसों:** वर्ष 2003-04 में सरसों की उत्पादकता 1629 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर थी, जो वर्ष 2023-24 में बढ़कर 1967 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर हो गई। इस प्रकार अध्ययन अवधि में सरसों की उत्पादकता में 20.75 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई।

चित्र 3



चित्र 3 महेंद्रगढ़ जिले की प्रमुख फसलों की उत्पादकता (कि.ग्रा./हे.) का तुलनात्मक रेखाचित्र, 2003-04 से 2023-24
स्रोत: उपरोक्त तालिका के आँकड़ों के आधार पर निर्मित।

समग्र रूप से अध्ययन अवधि में अधिकांश प्रमुख फसलों की उत्पादकता में वृद्धि परिलक्षित हुई, जो अध्ययन क्षेत्र में सिंचाई सुविधाओं के विस्तार, उन्नत बीजों के उपयोग, संतुलित उर्वरक प्रबंधन तथा कृषि यंत्रीकरण जैसे कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के सकारात्मक प्रभाव का संकेत देती है।

कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों का कृषि उत्पादकता पर प्रभाव

अध्ययन अवधि के दौरान महेंद्रगढ़ जिले में कृषि क्षेत्र में अनेक महत्वपूर्ण नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों का विस्तार हुआ है। सिंचाई सुविधाओं के विकास, उन्नत बीजों के व्यापक उपयोग, रासायनिक उर्वरकों के संतुलित प्रयोग, मृदा परीक्षण, कृषि यंत्रीकरण तथा वैज्ञानिक कृषि प्रबंधन के कारण कृषि उत्पादन प्रणाली में गुणात्मक परिवर्तन परिलक्षित हुआ। यद्यपि कृषि उत्पादकता अनेक प्राकृतिक एवं मानवीय कारकों से प्रभावित होती है, तथापि उपलब्ध द्वितीयक आँकड़ों एवं प्राथमिक सर्वेक्षण के आधार पर यह स्पष्ट होता है कि इन कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों ने अध्ययन क्षेत्र की कृषि उत्पादकता में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। इसका विश्लेषण निम्नानुसार प्रस्तुत किया गया है।

1) सिंचाई विकास एवं आधुनिक सिंचाई तकनीकों का प्रभाव

अध्ययन अवधि में महेंद्रगढ़ जिले के कुल सिंचित क्षेत्र में 24.31 प्रतिशत तथा सिंचाई सघनता में 63.50 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई। इसके अतिरिक्त लगभग 49,318 हेक्टेयर क्षेत्र सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली के अंतर्गत लाया गया तथा 3,706 सौर ऊर्जा चालित सिंचाई पंप स्थापित किए गए। इन परिवर्तनों से सिंचाई जल की उपलब्धता में सुधार हुआ तथा फसलों को आवश्यक समय पर सिंचाई उपलब्ध होने लगी। परिणामस्वरूप गेहूँ, बाजरा, सरसों, चना तथा जौ जैसी प्रमुख फसलों की प्रति हेक्टेयर उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि परिलक्षित हुई।

2) अधिक उपज देने वाले बीजों का प्रभाव

महेंद्रगढ़ जिले में अध्ययन अवधि के दौरान बाजरा में उच्च उपज देने वाले बीजों का प्रयोग 89.8 प्रतिशत से बढ़कर 100 प्रतिशत हो गया, जबकि गेहूँ में भी लगभग सम्पूर्ण क्षेत्र में उन्नत बीजों का उपयोग किया गया। उन्नत बीजों के प्रयोग से अंकुरण क्षमता, रोग प्रतिरोधकता तथा उत्पादन क्षमता में सुधार हुआ। इसी अवधि में बाजरा की उत्पादकता में 31.97 प्रतिशत तथा गेहूँ की उत्पादकता में 28.99 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई, जिससे स्पष्ट होता है कि उन्नत बीजों ने कृषि उत्पादकता में महत्वपूर्ण योगदान दिया।

3) रासायनिक उर्वरकों एवं मृदा परीक्षण का प्रभाव

अध्ययन अवधि में रासायनिक उर्वरकों की कुल खपत में 75.68 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई। साथ ही मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना के अंतर्गत मृदा परीक्षण को भी बढ़ावा दिया गया, जिससे कृषकों को भूमि की पोषक स्थिति के अनुरूप उर्वरकों के उपयोग का मार्गदर्शन प्राप्त हुआ। संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन के कारण फसलों की वृद्धि एवं विकास में सुधार हुआ तथा अधिकांश प्रमुख फसलों की उत्पादकता में सकारात्मक परिवर्तन परिलक्षित हुआ।

4) कृषि यंत्रीकरण का प्रभाव

महेंद्रगढ़ जिले में कृषि यंत्रीकरण की दिशा में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। अध्ययन अवधि में ट्रैक्टरों की संख्या में 102 प्रतिशत, सीड ड्रिल में 92.22 प्रतिशत, फर्टिलाइजर ड्रिल में 296.03 प्रतिशत, कल्टीवेटर में 139.77 प्रतिशत, रोटावेटर में 2019.05 प्रतिशत तथा रीपर बाइंडर में 1037.78 प्रतिशत की वृद्धि दर्ज की गई।

आधुनिक कृषि यंत्रों के बढ़ते उपयोग से बुवाई, उर्वरक वितरण, जुताई तथा कटाई जैसे कृषि कार्य समय पर सम्पन्न होने लगे, जिससे श्रम दक्षता में वृद्धि हुई तथा कृषि उत्पादकता पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा।

5) सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) एवं मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं का प्रभाव

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) तथा मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं के उपयोग से किसानों को मौसम पूर्वानुमान, मंडी भाव, कीट एवं रोग प्रबंधन, उन्नत कृषि तकनीकों, सरकारी योजनाओं तथा फसल बीमा संबंधी जानकारी समय पर उपलब्ध होने लगी है। इससे कृषि संबंधी निर्णय अधिक वैज्ञानिक एवं समयानुकूल होने लगे हैं, जिसके परिणामस्वरूप संसाधनों के बेहतर उपयोग, कृषि जोखिम में कमी तथा कृषि उत्पादकता में सकारात्मक सुधार परिलक्षित हुआ है।

6) कृषि उत्पादकता पर समग्र प्रभाव

अध्ययन अवधि में अधिकांश प्रमुख फसलों की उत्पादकता में वृद्धि दर्ज की गई। गेहूँ, बाजरा, सरसों, चना तथा जौ की प्रति हेक्टेयर उत्पादकता में उल्लेखनीय सुधार यह दर्शाता है कि कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के संयुक्त प्रभाव से कृषि उत्पादन प्रणाली अधिक वैज्ञानिक, दक्ष एवं उत्पादनोन्मुख बनी है। कपास की उत्पादकता में अंतिम वर्ष के दौरान कमी अवश्य दर्ज की गई, किंतु यह मुख्यतः प्रतिकूल मौसमी परिस्थितियों का परिणाम प्रतीत होती है, क्योंकि पूर्ववर्ती वर्षों में इसकी उत्पादकता में निरंतर सुधार देखा गया था। अतः समग्र रूप से यह कहा जा सकता है कि अध्ययन क्षेत्र में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के विस्तार ने कृषि उत्पादकता में वृद्धि तथा कृषि विकास को गति प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रभाव के संबंध में कृषकों की राय

अध्ययन क्षेत्र में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रभाव का आकलन करने हेतु कुल 250 कृषकों का प्राथमिक सर्वेक्षण किया गया। सर्वेक्षण के अंतर्गत कृषकों से आधुनिक कृषि तकनीकों, सिंचाई, उन्नत बीज, कृषि यंत्रीकरण तथा कृषि आय एवं उत्पादकता पर उनके अनुभव एवं विचार प्राप्त किए गए। प्राप्त प्रतिक्रियाओं का विश्लेषण प्रतिशत के आधार पर किया गया है। प्रस्तुत तालिका में विभिन्न कथनों के प्रति कृषकों की सहमति, असहमति तथा कहना कठिन है- संबंधी प्रतिक्रियाओं को प्रतिशत के रूप में दर्शाया गया है।

तालिका 9

तालिका 9 महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के प्रभाव के संबंध में कृषकों की राय (प्रतिशत में)

कथन	सहमत (प्रतिशत)	कहना कठिन है (प्रतिशत)	असहमत (प्रतिशत)
आधुनिक कृषि तकनीकों से फसल उत्पादन में वृद्धि हुई है	84.00	10.00	6.00
आधुनिक सिंचाई तकनीकों से जल की बचत हुई है	88.00	8.00	4.00
कृषि यंत्रीकरण से श्रम आवश्यकता में कमी आई है	86.00	9.00	5.00
आधुनिक तकनीकों से कृषि कार्यों में समय की बचत हुई है	90.00	6.00	4.00
आधुनिक तकनीकों से कृषि लागत में कमी आई है	62.00	22.00	16.00
आधुनिक तकनीकों से कृषि आय में वृद्धि हुई है	82.00	12.00	6.00
आधुनिक तकनीकों से फसल हानि में कमी आई है	76.00	16.00	8.00
आधुनिक बीज, उर्वरक एवं कीटनाशकों से उत्पादन बढ़ा है	92.00	5.00	3.00
सोलर पंपों से सिंचाई अधिक सुविधाजनक हुई है	68.00	24.00	8.00
कृषि नवाचारों ने कृषि को अधिक लाभकारी बनाया है	84.00	11.00	5.00
भविष्य में आधुनिक तकनीकों का उपयोग और बढ़ना चाहिए	94.00	4.00	2.00
सरकारी अनुदान से आधुनिक कृषि यंत्रों का उपयोग बढ़ा है	80.00	14.00	6.00

स्रोत: प्राथमिक सर्वेक्षण, 2026।

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट होता है कि अध्ययन क्षेत्र के अधिकांश कृषकों ने कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के सकारात्मक प्रभाव को स्वीकार किया है। 84 प्रतिशत कृषकों का मत है कि आधुनिक कृषि तकनीकों से फसल उत्पादन में वृद्धि हुई है, जबकि 88 प्रतिशत कृषकों ने आधुनिक सिंचाई तकनीकों से जल की बचत होने की पुष्टि की। 86 प्रतिशत कृषकों के अनुसार कृषि यंत्रीकरण से श्रम की आवश्यकता में कमी आई तथा 90 प्रतिशत कृषकों ने कृषि कार्यों में समय की बचत होने की बात स्वीकार की। इसी प्रकार 82 प्रतिशत कृषकों ने कृषि आय में वृद्धि तथा 84 प्रतिशत कृषकों ने कृषि नवाचारों से कृषि के अधिक लाभकारी बनने की पुष्टि की। 92 प्रतिशत कृषकों का मत है कि उन्नत बीज, उर्वरक एवं कीटनाशकों के समुचित उपयोग से उत्पादन में वृद्धि हुई है, जबकि 94 प्रतिशत कृषकों ने भविष्य में आधुनिक कृषि तकनीकों के उपयोग को और अधिक बढ़ाए जाने की आवश्यकता व्यक्त की। समग्र रूप से प्राथमिक सर्वेक्षण से यह स्पष्ट होता है कि अध्ययन क्षेत्र के अधिकांश कृषक आधुनिक कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों को कृषि उत्पादकता एवं कृषि विकास का प्रमुख आधार मानते हैं।

निष्कर्ष

प्रस्तुत अध्ययन में महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के कृषि उत्पादकता पर प्रभाव का भौगोलिक विश्लेषण द्वितीयक एवं प्राथमिक दोनों प्रकार के आँकड़ों के आधार पर किया गया। अध्ययन से स्पष्ट हुआ कि विगत दो दशकों के दौरान जिले में कृषि क्षेत्र में उल्लेखनीय संरचनात्मक परिवर्तन हुए हैं। सिंचाई सुविधाओं के विस्तार, सिंचाई सघनता में वृद्धि, सूक्ष्म सिंचाई प्रणालियों के प्रसार तथा सौर ऊर्जा चालित सिंचाई पंपों के उपयोग ने कृषि के लिए जल उपलब्धता को अधिक विश्वसनीय एवं दक्ष बनाया। इसके साथ ही उच्च उपज देने वाली बीज किस्मों के व्यापक प्रसार, रासायनिक उर्वरकों के संतुलित उपयोग, मृदा परीक्षण एवं मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन को प्रोत्साहन, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) तथा मोबाइल आधारित कृषि सेवाओं के बढ़ते उपयोग तथा कृषि यंत्रीकरण के निरंतर विस्तार ने कृषि उत्पादन प्रणाली को अधिक वैज्ञानिक, संगठित एवं दक्ष स्वरूप प्रदान किया। अध्ययन अवधि में ट्रैक्टर, सीड ड्रिल, फर्टिलाइजर ड्रिल, कल्टीवेटर, रोटावेटर तथा अन्य आधुनिक कृषि यंत्रों की उपलब्धता में उल्लेखनीय वृद्धि दर्ज की गई, जिससे कृषि कार्यों की समयबद्धता, श्रम दक्षता तथा संसाधनों के बेहतर उपयोग को बढ़ावा मिला। इन नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों के संयुक्त प्रभाव के परिणामस्वरूप गेहूँ, बाजरा, चना, जौ तथा सरसों जैसी प्रमुख फसलों की प्रति हेक्टेयर उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि परिलक्षित हुई। यद्यपि कपास की उत्पादकता अंतिम अध्ययन वर्ष में प्रतिकूल मौसमी परिस्थितियों के कारण प्रभावित हुई, तथापि पूर्ववर्ती वर्षों की प्रवृत्ति यह संकेत करती है कि आधुनिक कृषि तकनीकों के उपयोग से इस फसल की उत्पादन क्षमता में भी सुधार की संभावनाएँ सुदृढ़ हुई हैं। प्राथमिक सर्वेक्षण से प्राप्त निष्कर्षों ने भी द्वितीयक आँकड़ों से प्राप्त परिणामों की पुष्टि की, क्योंकि अधिकांश कृषकों ने आधुनिक कृषि तकनीकों के प्रयोग से उत्पादन वृद्धि, जल एवं श्रम की बचत, कृषि कार्यों की समयबद्धता, आय में वृद्धि तथा कृषि को अधिक लाभकारी बनाने में सकारात्मक प्रभाव स्वीकार किया। इस प्रकार अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि महेंद्रगढ़ जिले में कृषि नवाचारों एवं उन्नत प्रौद्योगिकियों का विस्तार कृषि उत्पादकता एवं कृषि विकास का एक प्रमुख प्रेरक कारक रहा है। भविष्य में यदि सूक्ष्म सिंचाई, मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन, वैज्ञानिक पोषक तत्व प्रबंधन, कृषि यंत्रीकरण तथा कृषकों के तकनीकी प्रशिक्षण को और अधिक सुदृढ़ किया जाए, तो जिले में कृषि उत्पादन, उत्पादकता एवं कृषि की स्थिरता को और अधिक प्रभावी ढंग से बढ़ाया जा सकता है।

REFERENCES

Barker, G. (2006). The Agricultural Revolution: The Foundation of Human Civilization. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780199281091.001.0001

Department of Agriculture and Farmers' Welfare, Ministry of Agriculture and Farmers' Welfare, Government of India. (2023–2026). Soil Health Card Portal. Government of India.

Department of Agriculture and Farmers' Welfare, Narnaul (Mahendragarh). (2025). Crop Production Report, 2024–25. Government of Haryana.

Department of Agriculture and Farmers' Welfare, Narnaul (Mahendragarh). (2025). MI Unit Report of Mahendragarh District (2009–10, 2014–15, and 2024–25). Government of Haryana.

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2005). Statistical Abstract of Haryana 2004–05 (237).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2005). Statistical Abstract of Haryana 2004–05 (255–257).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2005). Statistical Abstract of Haryana 2004–05 (265–277).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2015). Statistical Abstract of Haryana 2014–15 (232).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2015). Statistical Abstract of Haryana 2014–15 (252–253).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2015). Statistical Abstract of Haryana 2014–15 (261–273).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2025). Statistical Abstract of Haryana 2024–25 (252).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2025). Statistical Abstract of Haryana 2024–25 (265–266).

Department of Economic and Statistical Analysis, Government of Haryana. (2025). Statistical Abstract of Haryana 2024–25 (285–296).

District Micro Irrigation and Command Area Development Authority Office. (n.d.). District Micro Irrigation and Command Area Development Records, Narnaul (Mahendragarh), Haryana.

Food and Agriculture Organization. (2017). The State of Food and Agriculture 2017. FAO.

Food and Agriculture Organization. (2018). Agricultural Development and Mechanization Report. FAO.

Food and Agriculture Organization. (2018). The State of Food and Agriculture 2018: Migration, Agriculture and Rural Development. FAO.

Food and Agriculture Organization. (2019). The State of Food and Agriculture 2019. FAO.

Food and Agriculture Organization. (2021). The State of Food and Agriculture 2021. FAO.

Foxhall, L., and Forbes, H. (1982). Agriculture in the Roman Empire. Agricultural History, 46(3), 343–360.

Government of India. (2024). Economic Survey 2023–24. Ministry of Finance, Government of India.

Hoffmann, A., et al. (2017). The Industrial Revolution and Its Impact on Agriculture. Agricultural History, 91(3), 1–20.
Hussain, M. (2007). Agricultural Geography. Rawat Publications.
Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. IPCC.
Ministry of New and Renewable Energy. (2019). Pradhan Mantri Kisan Urja Suraksha Evam Utthaan Mahabhiyan (PM-KUSUM) Scheme. Government of India.
Rogers, E. M. (1962). Diffusion of Innovations. Free Press.
Schumpeter, J. A. (1934). The Theory of Economic Development. Harvard University Press.
Singh, J. (1976). Agricultural Geography of Haryana. Vishal Publications.
Singh, J., and Dhillon, S. S. (1984). Agricultural Geography. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
Thirsk, J. (1967). The Agrarian History of England and Wales. Macmillan.
United Nations, Department of Economic and Social Affairs. (2019). World Population Prospects 2019: Highlights. United Nations.
Upendra, A. (2018). Changing Agricultural Scenario Through Modern Technology. Kurukshetra, Publication Division, Government of India.
Yadav, S., and Goswami, P. (2011). Modern Agricultural Development and the Role of Irrigation. Rawat Publications.