कृषि नवाचार
ISSN: 3048-6092
https://www.krishinavachar.in
खण्ड 03 भाग 03 जून, 2026

गेहूँ में अंतिम अवस्था तापीय तनाव: प्रभाव, सहनशीलता तंत्र एवं प्रबंधन

शिवांक प्रजापति[1*] और रुचि राजपूत[1]
[1]शस्य विज्ञान एवं कृषि मौसम विज्ञान विभाग, रानी लक्ष्मीबाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी, उत्तर प्रदेश,
***E-mail: shivankprajapati52@gmail.com**

गेहूँ (*Triticum aestivum* L.) विश्व की प्रमुख खाद्यान्न फसलों में से एक है तथा भारत की खाद्य एवं पोषण सुरक्षा में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है। वर्तमान समय में वैश्विक जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप वायुमंडलीय तापमान में निरंतर वृद्धि हो रही है, जिसके कारण गेहूँ उत्पादन अनेक प्रकार की पर्यावरणीय चुनौतियों का सामना कर रहा है। फसल की पुष्पन एवं दाना-भराव अवस्था के दौरान उत्पन्न उच्च तापमान की स्थिति को "अंतिम अवस्था तापीय तनाव" कहा जाता है। यह तनाव गेहूँ की वृद्धि, विकास, उपज तथा गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। उच्च तापमान के कारण प्रकाश-संश्लेषण दर में कमी, समयपूर्व पर्ण-प्रौढ़ावस्था, दाना-भराव अवधि में संकुचन तथा दानों के भार में कमी देखी जाती है। वर्तमान समीक्षा में गेहूँ पर अंतिम अवस्था तापीय तनाव के प्रभाव, पौधों के जैव-रासायनिक एवं शारीरिक अनुकूलन तंत्र तथा विभिन्न कृषि एवं रासायनिक प्रबंधन उपायों का विवेचन किया गया है।

मुख्य शब्द: गेहूँ, अंतिम अवस्था तापीय तनाव, जलवायु परिवर्तन, दाना-भराव, ताप सहनशीलता।

परिचय

गेहूँ भारत की प्रमुख रबी खाद्यान्न फसल है, जिसका राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा में अत्यंत महत्वपूर्ण योगदान है। भारत विश्व के प्रमुख गेहूँ उत्पादक देशों में सम्मिलित है, किन्तु बढ़ते वैश्विक तापमान एवं जलवायु परिवर्तन के कारण इसकी उत्पादकता निरंतर प्रभावित हो रही है। गेहूँ की पुष्पन तथा दाना-भराव अवस्थाएँ तापमान के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होती हैं। सामान्यतः इन अवस्थाओं में 12 से 22°C तापमान को उपयुक्त माना जाता है, जबकि इससे अधिक तापमान फसल की शारीरिक एवं जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं को बाधित करता है।

भारत के उत्तर-पश्चिमी मैदानी क्षेत्रों तथा इंडो-गंगा समभूमि में मार्च एवं अप्रैल माह के दौरान तापमान में तीव्र वृद्धि देखी जा रही है। इस अवधि में गेहूँ की फसल प्रायः दुग्धावस्था अथवा दाना-परिपक्वता की ओर अग्रसर होती है। ऐसे समय में उच्च तापमान के कारण दाना-भराव की अवधि कम हो जाती है, प्रकाश-संश्लेषण की क्षमता घटती है तथा अंतिम उपज में उल्लेखनीय कमी आती है। हाल के वर्षों में असामान्य ताप वृद्धि के कारण गेहूँ उत्पादन में गिरावट दर्ज की गई है, जिसका प्रमुख कारण अंतिम अवस्था तापीय तनाव माना गया है।

तापीय तनाव की समस्या भविष्य में और अधिक गंभीर होने की संभावना है। विभिन्न अध्ययनों से स्पष्ट हुआ है कि यदि वर्तमान तापवृद्धि की प्रवृत्ति जारी रहती है, तो गेहूँ की उत्पादकता में उल्लेखनीय कमी आ सकती है। ऐसी स्थिति में ताप-सहनशील किस्मों का विकास, समुचित कृषि प्रबंधन तथा आधुनिक जलवायु-अनुकूल तकनीकों का उपयोग आवश्यक हो जाता है। अतः गेहूँ उत्पादन की स्थिरता एवं खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए अंतिम अवस्था तापीय तनाव के प्रभावों एवं उनके निवारण उपायों का गहन अध्ययन अत्यंत आवश्यक है।

गेहूँ में अंतिम अवस्था तापीय तनाव

अंतिम अवस्था तापीय तनाव वह स्थिति है जिसमें गेहूँ की फसल पुष्पन, निषेचन अथवा दाना-भराव की अवस्था के दौरान सामान्य से अधिक तापमान के संपर्क में आती है। यह अवस्था गेहूँ की उत्पादकता निर्धारण की दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण होती है, क्योंकि इसी समय दानों का निर्माण तथा उनमें शुष्क पदार्थों का संचयन होता है। उच्च तापमान की स्थिति में पौधों की विभिन्न शारीरिक, जैव-रासायनिक तथा उपापचयी क्रियाएँ प्रभावित होती हैं, जिसके परिणामस्वरूप उपज एवं गुणवत्ता दोनों में कमी आती है।

भारत में अंतिम अवस्था तापीय तनाव की समस्या विशेष रूप से उत्तर-पश्चिमी मैदानी क्षेत्रों में अधिक देखी जाती है। मार्च एवं अप्रैल माह के दौरान तापमान में अचानक वृद्धि होने से फसल का दाना-भराव काल प्रभावित हो जाता है। सामान्य परिस्थितियों में गेहूँ के दाना-भराव हेतु 20-25°C तापमान उपयुक्त माना जाता है, किन्तु जब तापमान इस सीमा से अधिक हो जाता है, तब दानों में स्टार्च संचयन की प्रक्रिया बाधित हो जाती है तथा दाने सिकुड़े हुए एवं हल्के रह जाते हैं।

उच्च तापमान के कारण पौधों में श्वसन दर बढ़ जाती है, जिससे प्रकाश-संश्लेषण द्वारा निर्मित कार्बोहाइड्रेट का अधिक मात्रा में उपभोग होने लगता है। परिणामस्वरूप दानों में शुष्क पदार्थों का संचयन कम हो जाता है। इसके अतिरिक्त, तापीय तनाव पर्णहरित (क्लोरोफिल) के विघटन को तीव्र करता है, जिससे प्रकाश-संश्लेषण

कृषि नवाचार
ISSN: 3048-6092
https://www.krishinavachar.in
खण्ड 03 भाग 03 जून, 2026

क्षमता में कमी आती है। पत्तियों का समयपूर्व पीला पड़ना तथा शीघ्र वृद्धावस्था को प्राप्त होना तापीय तनाव के प्रमुख लक्षण हैं।

चित्र 1: गेहूँ की फसल पर सामान्य स्थिति बनाम तापीय तनाव का प्रभाव

अंतिम अवस्था तापीय तनाव का प्रभाव केवल दाना-भराव तक सीमित नहीं रहता, बल्कि यह पुष्पन एवं निषेचन प्रक्रिया को भी प्रभावित करता है। उच्च तापमान पर परागकणों की जीवितता कम हो जाती है तथा परागण एवं निषेचन की सफलता घट जाती है। फलस्वरूप प्रति बालियों में दानों की संख्या कम हो जाती है। कई बार तापमान अत्यधिक बढ़ जाने पर आंशिक अथवा पूर्ण बंध्यता की स्थिति भी उत्पन्न हो सकती है।

जलवायु परिवर्तन के वर्तमान परिदृश्य में यह समस्या और अधिक गंभीर होती जा रही है। विभिन्न अनुसंधानों से ज्ञात हुआ है कि तापमान में प्रत्येक 1°C वृद्धि गेहूँ की उपज में उल्लेखनीय कमी ला सकती है। इसलिए गेहूँ उत्पादन की स्थिरता बनाए रखने के लिए अंतिम अवस्था तापीय तनाव के प्रभावों को समझना तथा उसके प्रभावी प्रबंधन उपायों को अपनाना अत्यंत आवश्यक है।

अंतिम अवस्था तापीय तनाव के प्रमुख प्रभाव

अंतिम अवस्था तापीय तनाव के कारण गेहूँ में होने वाले प्रमुख शारीरिक, जैव-रासायनिक तथा उपज संबंधी परिवर्तनों का संक्षिप्त विवरण तालिका 1, 2, 3 एवं चित्र 1 में प्रस्तुत किया गया है। इन तालिकाओं से स्पष्ट होता है कि उच्च तापमान फसल की वृद्धि, उपापचयी क्रियाओं तथा उपज घटकों को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है।

तालिका 1. गेहूँ में अंतिम अवस्था तापीय तनाव का शारीरिक क्रियाओं पर प्रभाव

क्र. सं.	शारीरिक घटक	तापीय तनाव का प्रभाव	परिणाम
1	सापेक्ष जल मात्रा	पत्तियों में जल की कमी	पौधों में मुरझानापन एवं वृद्धि में कमी
2	रंध्रीय चालकता	रंध्रों का आंशिक या पूर्ण बंद होना	CO_2 अवशोषण में कमी
3	प्रकाश-संश्लेषण	क्लोरोफिल एवं प्रकाश तंत्र-II की सक्रियता में कमी	शुष्क पदार्थ उत्पादन में कमी
4	श्वसन दर	श्वसन क्रिया में वृद्धि	ऊर्जा की अधिक खपत
5	कोशिका झिल्ली स्थिरता	इलेक्ट्रोलाइट रिसाव में वृद्धि	कोशिकीय क्षति
6	पर्ण प्रौढ़ावस्था	समय पूर्व वृद्धावस्था	दाना भराव अवधि में कमी

तालिका 2. गेहूँ में अंतिम अवस्था तापीय तनाव का जैव-रासायनिक क्रियाओं पर प्रभाव

क्र.सं.	जैव-रासायनिक घटक	तापीय तनाव का प्रभाव	परिणाम
1	प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियाँ	ऑक्सीकरणीय तनाव में वृद्धि	प्रोटीन, लिपिड एवं DNA को क्षति
2	प्रतिऑक्सीकारक एंजाइम	एंजाइम सक्रियता में परिवर्तन	तनाव सहनशीलता प्रभावित
3	क्लोरोफिल मात्रा	क्लोरोफिल विघटन में वृद्धि	प्रकाश-संश्लेषण क्षमता में कमी
4	प्रोटीन चयापचय	प्रोटीन संश्लेषण में बाधा	कोशिकीय क्रियाएँ प्रभावित
5	झिल्ली पारगम्यता	इलेक्ट्रोलाइट रिसाव में वृद्धि	कोशिकीय स्थिरता में कमी

तालिका 3. गेहूँ में अंतिम अवस्था तापीय तनाव का उपज एवं उपज घटकों पर प्रभाव

क्र.सं.	उपज घटक	तापीय तनाव का प्रभाव	परिणाम
1	परागकण जीवितता	निषेचन क्षमता में कमी	दानों की संख्या घटती है
2	कल्लों की संख्या	उत्पादक कल्लों में कमी	बालियों की संख्या घटती है
3	प्रति बाली दानों की संख्या	निषेचन बाधित होने से कमी	उपज में गिरावट

4	दाना-भराव अवधि	अवधि कम हो जाती है	दाने पूर्ण विकसित नहीं हो पाते
5	हजार दाना भार	दाने सिकुड़े एवं हल्के बनते हैं	आर्थिक उपज में कमी
6	जैविक उपज	शुष्क पदार्थ संचयन में कमी	कुल उत्पादन घटता है
7	दाना उपज	10–40% तक कमी संभव	उत्पादकता एवं लाभप्रदता में कमी
8	दाना गुणवत्ता	प्रोटीन एवं ग्लूटेन गुणों में परिवर्तन	प्रसंस्करण गुणवत्ता प्रभावित

तापीय तनाव के प्रति गेहूँ के अनुकूलन तंत्र

गेहूँ के पौधों ने उच्च तापमान की प्रतिकूल परिस्थितियों में जीवित रहने एवं उत्पादन बनाए रखने के लिए विभिन्न अनुकूलन तंत्र विकसित किए हैं। इन तंत्रों को मुख्यतः तापीय तनाव से बचाव, ताप सहनशीलता तथा दीर्घकाल तक हरित रहने की क्षमता के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। कुछ गेहूँ किस्में अपना जीवन चक्र अपेक्षाकृत शीघ्र पूरा कर लेती हैं, जिससे वे उच्च तापमान की तीव्र अवधि से बच निकलती हैं। इसे तापीय तनाव से बचाव की रणनीति कहा जाता है। दूसरी ओर, ताप सहनशील किस्में उच्च तापमान की स्थिति में भी अपनी शारीरिक एवं जैव-रासायनिक क्रियाओं को अपेक्षाकृत स्थिर बनाए रखती हैं।

तापीय तनाव के दौरान पौधों में प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों का निर्माण बढ़ जाता है, जो कोशिकीय क्षति का कारण बनती हैं। इसके प्रतिरोध में पौधे प्रतिऑक्सीकारक एंजाइमों जैसे सुपरऑक्साइड डिस्म्यूटेज, कैटालेज एवं पेरॉक्सीडेज की सक्रियता बढ़ा देते हैं। ये एंजाइम ऑक्सीकरणीय क्षति को कम करके कोशिकाओं की सुरक्षा करते हैं।

जल संतुलन बनाए रखना भी ताप सहनशीलता का महत्वपूर्ण घटक है। ताप सहनशील पौधों में गहरी एवं विस्तृत जड़ प्रणाली विकसित होती है, जिससे वे मिट्टी की गहरी परतों से जल अवशोषित कर पाते हैं। इसके अतिरिक्त, पत्तियों पर मोमी परत का निर्माण, पत्तियों का मुड़ना तथा रंधों का नियंत्रण वाष्पोत्सर्जन को कम करके जल संरक्षण में सहायता करता है। "दीर्घकालिक हरितता" गेहूँ की एक महत्वपूर्ण विशेषता है, जिसमें पत्तियाँ लंबे समय तक हरी एवं क्रियाशील बनी रहती हैं। इससे प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया अधिक समय तक सक्रिय रहती है तथा दाना-भराव के लिए आवश्यक प्रकाशसंश्लेषी पदार्थों की उपलब्धता बनी रहती है। ताप सहनशील गेहूँ किस्मों में यह गुण विशेष रूप से पाया जाता है और इसे उच्च तापमान के प्रति अनुकूलन का महत्वपूर्ण संकेतक माना जाता है। इस प्रकार, शारीरिक, जैव-रासायनिक एवं संरचनात्मक अनुकूलन तंत्रों के समन्वित प्रभाव से गेहूँ के पौधे तापीय तनाव की प्रतिकूल परिस्थितियों में भी अपनी उत्पादकता को बनाए रखने का प्रयास करते हैं।

गेहूँ में अंतिम अवस्था तापीय तनाव के प्रबंधन हेतु कृषि तकनीकी उपाय

जलवायु परिवर्तन के कारण बढ़ती तापीय घटनाओं ने गेहूँ उत्पादन के समक्ष गंभीर चुनौती उत्पन्न कर दी है। अंतिम अवस्था तापीय तनाव के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए विभिन्न कृषि तकनीकी उपायों का समन्वित रूप से अपनाना आवश्यक है। उपयुक्त कृषि प्रबंधन न केवल उपज हानि को कम करता है, बल्कि फसल की ताप सहनशीलता को भी बढ़ाता है।

1. समय पर बुवाई: अंतिम अवस्था तापीय तनाव से बचाव के लिए समय पर बुवाई सर्वाधिक प्रभावी एवं आर्थिक उपाय माना जाता है। समय पर बोई गई फसल दाना-भराव की अवस्था को उच्च तापमान आने से पूर्व पूर्ण कर लेती है। उत्तर-पश्चिम भारत में अक्टूबर के अंतिम सप्ताह से नवंबर के मध्य तक बुवाई का समय उपयुक्त माना जाता है। विलंबित बुवाई की स्थिति में दाना-भराव काल मार्च एवं अप्रैल के उच्च तापमान के संपर्क में आ जाता है, जिससे उपज में उल्लेखनीय कमी आती है।

समय पर बुवाई से पौधों की वृद्धि अवधि पर्याप्त बनी रहती है, प्रकाश-संश्लेषण की क्रियाशीलता अधिक समय तक बनी रहती है तथा दानों में शुष्क पदार्थों का संचयन बेहतर होता है। परिणामस्वरूप दानों का भार एवं कुल उपज दोनों में वृद्धि होती है।

2. सिंचाई प्रबंधन: तापीय तनाव की परिस्थितियों में समुचित सिंचाई प्रबंधन अत्यंत महत्वपूर्ण होता है। दाना-भराव अवस्था में हल्की सिंचाई देने से खेत का सूक्ष्म वातावरण अपेक्षाकृत ठंडा बना रहता है तथा पौधों की जल स्थिति संतुलित रहती है। इससे पत्तियों की सापेक्ष जल मात्रा में कमी नहीं आती और प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया प्रभावित नहीं होती।

उच्च तापमान की स्थिति में स्प्रिंकलर सिंचाई विशेष रूप से लाभकारी सिद्ध होती है क्योंकि यह फसल के चारों ओर का तापमान कम करने में सहायता करती है। जल की उपलब्धता बनाए रखने से पौधों में समयपूर्व पर्ण-प्रौढ़ावस्था की प्रक्रिया धीमी पड़ जाती है तथा दाना-भराव अवधि बढ़ जाती है।

3. संतुलित पोषण प्रबंधन: तापीय तनाव की स्थिति में संतुलित पोषण प्रबंधन फसल की सहनशीलता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश जैसे प्रमुख पोषक तत्वों के साथ-साथ जिंक, सल्फर एवं सिलिकॉन जैसे सूक्ष्म एवं लाभकारी तत्व पौधों की शारीरिक क्रियाओं को सुचारु बनाए रखने में सहायक होते हैं।

नाइट्रोजन की पर्याप्त उपलब्धता पर्णहरित निर्माण एवं प्रकाश-संश्लेषण को प्रोत्साहित करती है। पोटाश कोशिकीय जल संतुलन बनाए रखने में सहायक होता है, जबकि जिंक प्रतिऑक्सीकारक एंजाइमों की सक्रियता बढ़ाकर तापीय तनाव से होने वाली क्षति को कम करता है। सिलिकॉन पौधों की संरचनात्मक दृढ़ता एवं जल उपयोग दक्षता में सुधार करता है।

4. संरक्षण कृषि एवं अवशेष प्रबंधन: संरक्षण कृषि तापीय तनाव प्रबंधन की एक महत्वपूर्ण रणनीति के रूप में उभर रही है। फसल

अवशेषों को खेत की सतह पर बनाए रखने से मृदा की नमी संरक्षित रहती है तथा सतही तापमान में कमी आती है। इससे पौधों की जड़ क्षेत्र में अनुकूल वातावरण बना रहता है।

धान-गेहूँ फसल प्रणाली में फसल अवशेषों के संरक्षण से गेहूँ की छत्रीय तापमान में कमी देखी गई है। इसके अतिरिक्त, शून्य जुताई एवं न्यूनतम जुताई जैसी तकनीकें मृदा की संरचना एवं जैविक कार्बन को संरक्षित रखती हैं, जिससे फसल की तापीय सहनशीलता में वृद्धि होती है।

5. जैव उर्वरक एवं सूक्ष्मजीवी प्रबंधन: हाल के वर्षों में लाभकारी सूक्ष्मजीवों का उपयोग तापीय तनाव प्रबंधन हेतु एक प्रभावी एवं पर्यावरण-अनुकूल विकल्प के रूप में सामने आया है। पौध वृद्धि प्रोत्साहक राइजोबैक्टीरिया पौधों की वृद्धि एवं तनाव सहनशीलता में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

ये सूक्ष्मजीव जड़ों की वृद्धि को प्रोत्साहित करते हैं, पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाते हैं तथा प्रतिऑक्सीकारक तंत्र को सक्रिय करते हैं। परिणामस्वरूप पौधे उच्च तापमान की परिस्थितियों में भी बेहतर वृद्धि एवं विकास प्रदर्शित करते हैं। बीजोपचार अथवा मृदा अनुप्रयोग के माध्यम से इन सूक्ष्मजीवों का उपयोग तापीय तनाव से होने वाली उपज हानि को कम कर सकता है।

रासायनिक एवं जैव-नियामक आधारित प्रबंधन

अंतिम अवस्था तापीय तनाव के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए विभिन्न रासायनिक पदार्थों एवं पादप वृद्धि नियामकों का प्रयोग प्रभावी पाया गया है। इन पदार्थों का मुख्य कार्य कोशिकीय झिल्लियों की स्थिरता बनाए रखना, प्रतिऑक्सीकारक तंत्र को सक्रिय करना तथा पौधों की शारीरिक क्रियाओं को संतुलित बनाए रखना है।

पोटैशियम नाइट्रेट का पर्णीय छिड़काव तापीय तनाव की स्थिति में व्यापक रूप से अनुशंसित किया जाता है। यह कोशिकीय जल संतुलन बनाए रखने तथा प्रकाश-संश्लेषण क्षमता को संरक्षित रखने में सहायक होता है। इसी प्रकार सैलिसिलिक अम्ल पौधों के तनाव संकेत तंत्र को सक्रिय करके उनकी प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाता है।

कैल्शियम क्लोराइड का प्रयोग कोशिका झिल्लियों की स्थिरता बनाए रखने तथा ऑक्सीकरणीय क्षति को कम करने में सहायक पाया गया है। इसके अतिरिक्त थायोयूरिया, सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड तथा विभिन्न प्रतिऑक्सीकारक यौगिक भी तापीय तनाव सहनशीलता में वृद्धि करते हैं।

हाल के वर्षों में ब्रैसिनोस्टेरॉयड, जैस्मोनिक अम्ल तथा अन्य पादप वृद्धि नियामकों के उपयोग पर भी विशेष ध्यान दिया जा रहा है। ये यौगिक पौधों में तनाव-संबंधी जीनों की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करके तापीय तनाव के प्रति सहनशीलता विकसित करते हैं। भविष्य में इन जैव-नियामकों का उपयोग गेहूँ उत्पादन में तापीय तनाव प्रबंधन की एक महत्वपूर्ण तकनीक बन सकता है।

भविष्य की संभावनाएँ

बढ़ते वैश्विक तापमान एवं जलवायु परिवर्तन के कारण गेहूँ में अंतिम अवस्था तापीय तनाव की समस्या भविष्य में और गंभीर होने की संभावना है। अतः ताप-सहनशील किस्मों के विकास, सटीक कृषि तकनीकों के उपयोग तथा जलवायु-अनुकूल कृषि प्रणालियों को अपनाने पर विशेष ध्यान देना आवश्यक होगा।

आणविक प्रजनन, जीनोमिक्स, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, दूरसंवेदी तकनीक तथा जल-संरक्षण आधारित कृषि पद्धतियाँ तापीय तनाव प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। साथ ही किसानों को मौसम आधारित परामर्श, गुणवत्तायुक्त बीज एवं तकनीकी सहायता उपलब्ध कराकर गेहूँ उत्पादन को अधिक टिकाऊ बनाया जा सकता है।

निष्कर्ष

अंतिम अवस्था तापीय तनाव गेहूँ की वृद्धि, दाना-भराव, उपज एवं गुणवत्ता को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करने वाली प्रमुख पर्यावरणीय समस्या है। उच्च तापमान के कारण प्रकाश-संश्लेषण में कमी, समयपूर्व परिपक्वता तथा दानों के भार में गिरावट देखी जाती है, जिससे उत्पादन प्रभावित होता है।

ताप-सहनशील किस्मों, समय पर बुवाई, संतुलित पोषण, उचित सिंचाई तथा संरक्षण कृषि जैसी तकनीकों के समन्वित उपयोग से तापीय तनाव के दुष्प्रभावों को काफी हद तक कम किया जा सकता है। भविष्य में जलवायु-स्मार्ट कृषि एवं उन्नत प्रबंधन तकनीकों को अपनाकर गेहूँ उत्पादन की स्थिरता एवं खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकती है।