

जैविक तथा अजैविक तनाव

कृषि विज्ञान में एक चुनौती

1. आरजू शर्मा

केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल

Email: a.r.sharma98134@gmail.com

2. अश्वनी कुमार

केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल

3. सुलेखा चहल

कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय, कुरुक्षेत्र

Received: August, 2023; Accepted: September, 2023; Published: October, 2023

परिचय

फसलों का मानव जीवन में विशेष स्थान है। वर्तमान के जलवायु परिवर्तन व मृदा ने फसलों व पौधों पर कई प्रकार के तनाव डाले हैं। यह तनाव फसलों के उत्पादन को प्रभावित करते हैं। हाल ही के वर्षों में जीव विज्ञान व आनुशिकी ने तनाव के प्रति फसलों की प्रतिक्रिया व सहनशीलता को उजागर किया है। तनाव फसलों व पौधों की वृद्धि, विकास व उत्पादकता पर प्रतिकूल

प्रभाव डालते हैं। तनाव पौधों की प्रतिक्रियाओं की एक विस्तृत शृंखला को ट्रिगर करते हैं। जैसे कि परिवर्तित जीन अभिव्यक्ति, सेल्यूलर चयापचय, फसल की पैदावार इत्यादि। यह लेख विभिन्न प्रकार के तनावों तथा कृषि उत्पादकता पर उनके प्रभाव को स्पष्ट रूप से परिभाषित करेगा।

तनावों के प्रकार

कृषि, वनस्पति तथा आनुवंशिकी विज्ञानों द्वारा तनावों को दो भागों में विभाजित किया गया है। जैविक तथा अजैविक। जैविक तनाव जीवों के बीच परस्पर क्रिया पर निर्भर करता है। जबकि

अजैविक तनाव जीवों तथा भौतिक पर्यावरण के बीच परस्पर क्रिया पर निर्भर करता है।

अजैविक तनाव

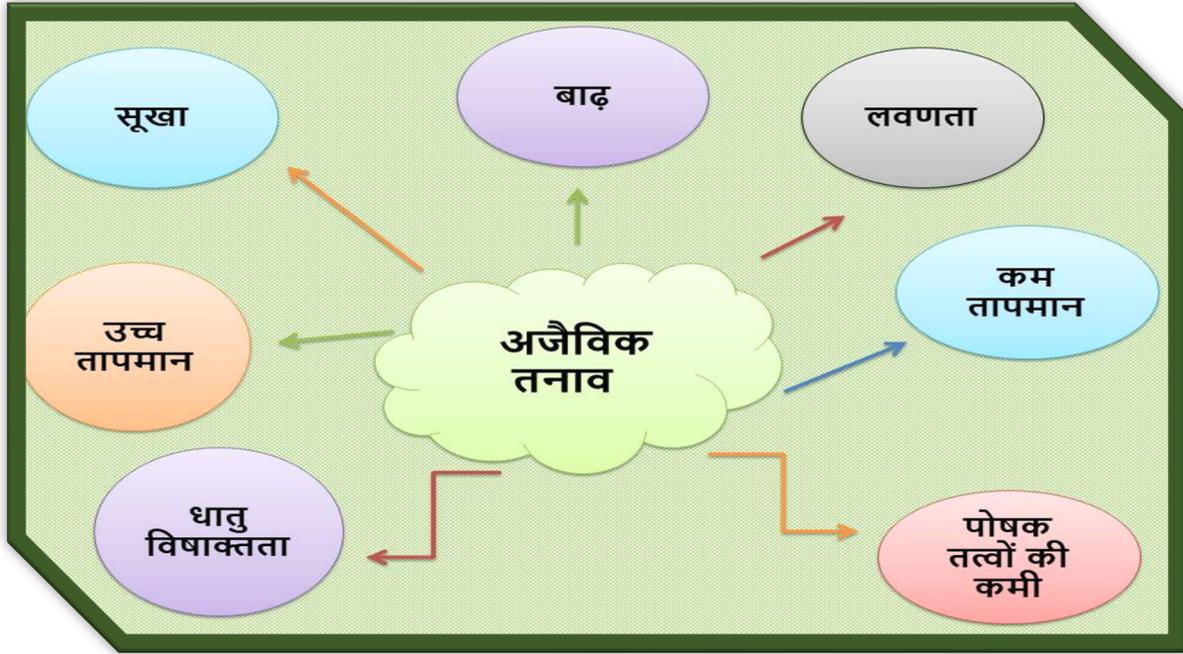
कृषि क्षेत्र में अजैविक तनाव सबसे महत्वपूर्ण चुनौतियों में से एक है। अजैविक तनाव लगातार फसलों की वृद्धि, विकास एवं उत्पादकता को सीमित करते जा रहे हैं। अजैविक तनाव फसलों के साथ-साथ किसानों की आजीविका, राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था

तथा खाद सुरक्षा पर भी प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं। अजैविक तनावों में लवणता, सूखा, ठंड, उच्च तापमान, पोषक तत्वों की कमी, बाढ़ तथा धातु विषाक्तता आदि शामिल है।

अजैविक तनावों के प्रकार

एक शोध के अनुसार विश्व की लगभग 28 प्रतिशत भूमि इतनी शुष्क है। जो कि वनस्पति के लिए योग्य ही नहीं है। वैश्विक आधार पर प्रजातियों के वितरण तथा जल तनाव के प्रति

प्रतिक्रियाओं को निर्धारित करने वाला महत्वपूर्ण कारक जल है।



1. सूखा

सूखे को कम वर्षा की विस्तृत अवधि के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। वैश्विक आधार पर फसल उत्पादन को सीमित करने वाला पर्यावरणीय तनाव कारकों में से एक पानी है।

सूखे का फसलों पर प्रभाव

- बीज के अनुकरण व पौधे के विकास में कमी।
- खराब वनस्पतिक विकास

- प्रजनन विकास पर बुरा प्रभाव
- पौधे की ऊंचाई तथा पत्तों का क्षेत्रफल कम होना।
- पत्तों के वजन में कमी
- प्रकाश संश्लेषण में कमी।
- रंध्र संचालन (स्टोमाटल कंडक्टेंस) में कमी।

2. बाढ़

अतिरिक्त पानी की किसी भी स्थिति को बाढ़ परिभाषित किया जा सकता है। उच्च वर्षा की घटनाओं के बाद अचानक बाढ़ फसलों पर गंभीर तनाव पैदा कर देती है। परिणामस्वरूप कुछ पौधे जैसे चावल अर्धजलीय आदत विकसित कर लेते हैं। बाढ़ तनाव को स्थलीय प्रजातियों में जलभराव के रूप में भी जाना जाता है तथा पौधे में क्षति के लक्षण मुख्य रूप से पौधे के हाइपोक्सिया के साथ लंबे समय तक संपर्क में रहने से आते हैं अंकुरों का तीव्र मुरझाना व शारीरिक व्यवधान जैसे लक्षण जड़ों व निचले तनों में जलभराव की स्थिति को दर्शाते हैं। वर्षा

आधारित फसलों के विशाल क्षेत्र दक्षिण तथा दक्षिण पूर्व एशिया बाढ़ से प्रतिवर्ष प्रभावित होते हैं।

बाढ़ का पौधों पर प्रभाव

- पत्तियों का क्षय होना एवं मरना
- पौधे का मुरझाना
- विच्छेदन
- एपिनेसटी
- जड़ की ऑक्सीकरण शक्ति कम होना।

3. लवणता तनाव

पौधों की वृद्धि के सामान्य कार्यों में बाधा डालने वाले मृदा में अत्यधिक मात्रा में मौजूद द्युलनशील लवणों को लवणता कहते हैं। इसे विद्युत चालकता (EC_e) से मापा जाता है। 4ds/m से अधिक (EC_e) वाली मृदा को ला लवणीय कहा जाता है। मृदा लवणीकरण के परिणामों में सबसे आम भूमि निम्नीकरण है।

लगभग सभी महाद्वीपों की मिट्टी लवणीय है। तथापि लवणता मुख्य रूप से विश्व के शुष्क व अर्ध शुष्क क्षेत्रों की समस्या है। जहां पर वाष्पीकरण उत्सर्जन की क्षमता वर्षा से अधिक है। भारत में 70 लाख हैक्टेयर भूमि लवणता से प्रभावित है।

लवणीय मिट्टी में क्लोराइड, सल्फेट, सोडियम, मैग्नीशियम तथा कैल्शियम जैसे लवणों का मिश्रण होता है।

लवणता तनाव का पौधों पर प्रभाव

- परासरणी (ऑस्मोटिक) प्रभाव या जल की कमी का प्रभाव पौधे की पानी लेने की क्षमता को कम कर देते हैं जिससे पौधे का विकास धीमा हो जाता है।
- लवण वाष्पोत्सर्जन पत्तियों की कोशिकाओं को नुकसान पहुंचा कर पौधों के विकास को रोक देते हैं

4. उच्च तापमान तनाव

उच्च तापमान के आधार पर पौधों को साइकोफाइट, मेसोफाइट तथा थर्मोफाइट में बांटा गया है जो निम्न, मध्यम और उच्च तापमान सहन कर सकते हैं उच्च तापमान फसलों की गुणवत्ता, वृद्धि तथा विकास में कमी लाता है।

उच्च तापमान का पौधों पर प्रभाव

- उच्च नमक से पत्ति का जलना तथा जल का अवशोषण बाधित होना
- कुछ आवश्यक तत्वों जैसे कैल्शियम, आयरन के अवशोषण में बाधा उत्पन्न करना
- लवणता तनाव से चावलों के प्रजनन चरणों में बांझपन उत्पन्न होना

- पौध स्थापना में बाधा आना
- पत्तियों के किनारों का सूखना
- पौधों की वृद्धि में कमी
- परामा विकास में बाधा
- प्रकाश संश्लेषण में परिवर्तन

5. कम तापमान तनाव

कम तापमान पौधों को शीतलन प्रभाव से नुकसान पहुंचाता है जिससे शारीरिक तथा विकासात्मक और असामान्यताएं उत्पन्न होती है एक शोध में कम तापमान की चोट के कई लक्षणों का वर्णन किया है। ठंड सीधे तौर पर फसल की वृद्धि तथा उपज को प्रभावित करती है ठंड सहन करने वाली फसल अक्सर उच्चतम संभावित उपज वाली नहीं होती है लगभग 15 प्रतिशत कृषि भूमि बर्फीले तनाव से प्रभावित है।

कम तापमान तनाव के प्रभाव

- पत्तियों का मुरझाना
- अंतरकोशिकाओं में जलभराव तथा पौधों की मृत्यु
- फसल की उपज को कम करना
- पत्तियों में भूरापन होना

जैविक तनाव

यह तनाव पौधों पर अन्य जीवित जीवों जैसे वायरस, बैक्टीरिया, जीवाणु, कवक, परजीवी कीड़े तथा खरपतवार के कारण होने वाले प्रतिकूल प्रभाव के कारण पैदा होता है जैविक पर्यावरणीय तनाव मनुष्य द्वारा चारे इंधन और कृषि उद्देश्यों के

लिए जड़ी बूटियों और पेड़ों की टहानियों को काटने की गतिविधि के कारण भी होता है जैविक तनाव से फसलों में होने वाले भारी आर्थिक नुकसान के कारण यह कृषि अनुसंधान का एक प्रमुख केंद्र बिंदु है इन्हें दो भागों में विभाजित किया गया है।



1. एलेलोपैथी

यह ग्रीक शब्द एलीलोन “एक दूसरे” और पाथोस “पीड़ित” होने से बना है। एक जीव जो एक या एक से अधिक जैव रासायनिक पदार्थों का उत्पादन करता है जो अन्य जीवों के अंकुरण वृद्धि और प्रजनन को बहुत प्रभावित करते हैं उन्हें एलेलोपैथी कहा जाता है। इन जैव रसायनों को एलिलोकेमिकल्स के रूप में जाना जाता है यह दो प्रकार के हैं लाभकारी (सकारात्मक एलीलोपैथिक) या हानिकारक (नकारात्मक एलीलोपैथिक) ! ये एलिलोकेमिकल्स जमीन पर निक्षालन के बाद पत्ती और जड़ों से प्राप्त होते हैं सबसे प्रसिद्ध

एलेलोपैथिक पौधों में से एक है काला अखरोट! काले अखरोट में जुगलोन रसायन मौजूद होता है जो श्रवसन अवरोधक है टमाटर, शिमला, मिर्च तथा बैंगन जुगलोन के प्रति संवेदनशील पौधे हैं। एलिलोकेमिकल्स रसायन के संपर्क में आने पर यह पौधे मुरझाने, हरित हीनता तथा मृत्यु जैसे लक्षण प्रदर्शित करते हैं स्वर्ग का पेड़ (एलेनथस आअल्टीसिमा) एलेलोपैथिक की सूची में शामिल है इसकी जड़ में एलेनथोन मौजूद होता है जो शक्तिशाली शाकनाशी के रूप में कार्य करता है।

2. रोगजनकी

पौधों में रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्म जीवों के प्रभाव को रोगजनकी कहते हैं।

उदाहरण

- चंदन में होने वाला सैंडल स्पाइक रोग

- गन्ने में होने वाला लाल सड़न रोग
- टमाटर आलू में होने वाला अगेती झुलसा रोग
- फलों व सब्जियों में होने वाला फफूंदी रोग इत्यादि।

सारांश

अजैविक तथा जैविक तनाव पौधों व फसलों पर लगातार नकारात्मक प्रभाव डालते जा रहे हैं जिससे फसलों व पौधों की वृद्धि, विकास व उत्पादकता में कमी आती जा रही है इसलिए इनका नियंत्रण कृषि अनुसंधान के लिए एक चुनौती बनी हुई है।

अजैविक तथा जैविक तनाव के प्रबंधन पर काफी कृषि अनुसंधान संस्थान कार्य कर रहे हैं जैसे केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, राष्ट्रीय जैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान तथा राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान इत्यादि।