

✍ आशा कुमारी भाकृअनुप-भारतीय  
कृषि अनुसंधान संस्थान, हजारीबाग, (झारखण्ड)

✍ प्रियंका खाती भाकृअनुप  
विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,  
अल्मोड़ा (उत्तराखण्ड)-263601

**सूखा तनाव कृषि उत्पादकता पर प्रमुख बाधाओं में से एक है और इसमें और वृद्धि होने की संभावना है। पहाड़ी कृषि के परिदृश्य की ओर देखते हुए आज भी उत्तर पश्चिमी हिमालय में फसल उत्पादन का 60 प्रतिशत हिस्सा वर्षा पर निर्धारित है। सिंचाई के लिए पानी के अपर्याप्त उपयोग एक बड़ी चुनौती है।**

वाटरशेड प्रबंधन निदेशालय देहरादून के अनुसार उत्तराखंड में लगभग 55 प्रतिशत कृषि योग्य क्षेत्र वर्षा आधारित है। उत्तराखंड में बारिश के लिए 3 से 4 सीमित महीने और ढलान के कारण पानी अपवाह हो जाना अन्य चुनौतियों में से एक है।

### पौधों के विकास पर सूखे का प्रभाव

सूखा पौधों में होने वाले सामान्य प्रक्रियाओं को, विकास कार्यों को, एवं टर्गर प्रेशर को प्रभावित करता है। इसके अलावा यह मिट्टी के पोषक तत्वों (नाइट्रेट, सल्फेट, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सिलिकॉन की उपलब्धता और परिवहन को प्रभावित करता है क्योंकि वे पानी द्वारा जड़ों तक ले जाया जाता है। सूखे के तनाव के कारण क्लोरोफिल में कमी हो जाती है जिसकी वजह से फोटो ऑक्सिडेशन होता है। इस प्रकार यह कहा जा सकता है की सूखा तनाव नकारात्मक गुणवत्ता और पौधों में विकास की दर को प्रभावित करता है। लंबे समय तक पानी का तनाव पत्ती के पानी लेने की क्षमता को कम कर देता है और स्टोमेटा खोलने, पत्ती के आकार को कम करने, जड़ विकास को दबाने, बीज संख्या, आकार और व्यवहार्यता को कम करने और पौधों के विकास और उत्पादकता को सीमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पौधे चालाकी से अपने आसपास होने वाले तनावों और उनकी गंभीरता को भाँप लेते हैं।

# सूखा तनाव प्रबंधन में पौधों और सूक्ष्मजीवों द्वारा मिश्रित अल्पीकरण रणनीति



### सूखे के तनाव को कम करने और पौधों के विकास को बढ़ावा देने वाले सूक्ष्मजीवों की भूमिका

विविध वातावरण के प्राकृतिक निवासी सूक्ष्मजीव भारी मेटाबोलिक क्षमताओं के द्वारा अजैविक तनावों को कम करने में सहयोगी हैं। चूंकि पौधों के साथ सूक्ष्मजीवों का परस्पर मिलन जीवित पारिस्थिति की तंत्र का एक अभिन्न हिस्सा है इसलिए उन्हें प्राकृतिक साझेदार माना जाता है जो प्रतिकूल बाहरी परिस्थितियों में रक्षा प्रदान करते हैं। पौधे में मौजूद सेलुलर प्रणाली के भीतर पौधे एवं सूक्ष्मजीव के बीच परस्पर क्रिया एक जटिल तंत्र है। जड़ों और पौधों के ऊतकों से जुड़े लाभकारी सूक्ष्मजीव विभिन्न प्रकार के तंत्रों द्वारा पौधों के तनाव को कम करते हैं। पौधे के विकास को बढ़ावा देने वाले सूक्ष्मजीवों पौधों द्वारा निकलने वाले हॉर्मोन्स के स्तर को प्रभावित करते हैं या अप्रत्यक्ष रूप से रोगाणुओं के खिलाफ पौधे की प्रति रक्षाप्रणाली को प्रोत्साहित करते हैं। राइजोस्फेरिक बैक्टीरिया पौधों में जैव रासायनिक मापदंडों में परिवर्तन के माध्यम से सूखे से बचाव करते हैं। बैक्टीरियल आइसोलेट्स पौधों की हॉर्मोन्स के गतिविधि को संशोधित करते हैं जिस से प्रकाश संश्लेषण में सुधार होता है। इसी के साथ ही ये लाभकारी सूक्ष्मजीव एंटीऑक्सीडेंट, ओस्मोलाइट्स और एक्सो-पॉली सैकराइड्स का उत्पादन करते हैं जो पौधों को सूखे जैसे तनाव से निपटने में मदद करते हैं।

### सूखे तनाव में पौधे के विकास को बढ़ावा देने वाले सूक्ष्मजीव

सिनेटोबैक्टर और सूडोमोनास पौधों के तना -पत्ती

बायोमास और प्रकशशांश्लेशन गतिविधि को बढ़ाने के लिए जाना जाता है। स्टेनोट्रोफोमोनस रहिजोफिला डीएसएम 14405 टी तनाव संरक्षण के लिए एक आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवाणु है। एजोस्पिलमब्रासिलेंसेस और बैसिलसप्युमिलस देशी फली तनाव के खिलाफ काम करने के लिए जाने जाते हैं। फेलोबेक्टेरियम ब्रैसीसेकेरियम स्ट्रेन एसटीएम 196 एब्सिसिक अम्ल के स्तर को बढ़ाता है जो पत्तियों में मेवाभोत्सर्जन को कम करता है। इसी तरह एजोस्पिरुलुम लिपोफेरुम एब्सिसिक अम्ल के स्तर में वृद्धि और सूखे के तनाव को कम करने में मदद करते हैं। आकृति :1 सूखा तनाव सहिष्णु सूक्ष्मजीव का उल्लेख करती है जो पॉलीइथाइलीन ग्लाइकोल को 40% एकाग्रता तक सहन करने में सक्षम थे।

### निष्कर्ष

सूखा तनाव कृषि उत्पादकता के लिए एक गंभीर पर्यावरणीय बाधा है। पौधों के विकास में लाभकारी सूक्ष्मजीव पी.जी.पी.आर अजैविक तनावों जैसे सूखा को दूर करने के लिए पौधों के प्रतिरोध और अनुकूलन को परिभाषित करने और भविष्य के खाने सुरक्षा मुद्दों को हल करने में संभावित भूमिका निभा रहे हैं। सूखे की स्थिति में पौधे और सूक्ष्मजीव के बीच परस्पर क्रिया न केवल पौधे को प्रभावित करती है, बल्कि मिट्टी के गुणों को भी बदल देती है। लाभकारी सूक्ष्मजीव द्वारा उत्प्रेरित प्रतिक्रिया और सूखे तनाव के तहत नई जीनों का प्रवर्तन पौधे के अस्तित्व को सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पौधों में सूखे के तनाव को कम करने के लिए लाभकारी सूक्ष्मजीव एक नया अध्याय खोल सकते हैं।