

# सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती



# सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती

(अंक २, २०२०)



भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान

(समतुल्य विश्वविद्यालय)

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

बारामती, पुणे, महाराष्ट्र-४१३ ११५



## भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद गीत

जय जय कृषि परिषद भारत की,  
सुखद प्रतीक हरित भारत की,  
कृषिधन, पशुधन मानव जीवन,  
दुग्ध, मत्स्य, फल, यंत्र सुवर्धन,  
वैज्ञानिक विधि नव तकनीकी,  
पारिस्थितिकी का संरक्षण,  
सस्य-श्यामला छवि भारत की,  
जय जय कृषि परिषद भारत की।  
हिम प्रदेश से सागर तट तक,  
मरु धरती से पूर्वोत्तर तक,  
हर पाठ पर है, मित्र कृषक की,  
शिक्षा, शोध, प्रसार सकल तक,  
आशा स्वावलंबित भारत की,  
जय जय कृषि परिषद भारत की।  
जय जय कृषि परिषद भारत की।





## नयासम गीत

यहाँ खोज खोज पर,  
तनाव मुक्ति का नारा है ।  
अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान हमारा है ॥  
यहाँ सोच नयी, पर ध्यास वही,  
किसान कल्याण की, आंस वही ।  
उन्नत खेती की, जब प्यास बढी,  
बुनियाद नयासम की, हुई खडी ।  
कृषि परिषद का विश्वास है,  
विज्ञान जगत का कौशल भी ।  
बारामती से ऋत बदलाव में सहारा है ।  
अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान हमारा है ॥  
उपज क्रांति के, रंग खिलेंगे,  
अन्नसुरक्षा, है लक्ष्य यही ।  
पशु-पक्षी मत्स्य उत्पादन,  
बागवानी से आय दुगनी ।  
हवा पानी मिट्टी से यहाँ,  
समस्त तनाव मिटाना है ।  
संकल्प सिद्धि का झंडा,  
गौरव से लहराना है ।  
अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान हमारा है ॥

-- प्रविण तावरे

भाकृअनुप-राअस्ट्रेप्रसं, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र



# भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान

## सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती

(अंक २, २०२०)

- प्रकाशक** : निदेशक  
भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान  
बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५
- उधरण** : **सुफलाम्, अंक २, २०२०**  
भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान  
बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५
- संपादक मंडल** : अजय कुमार सिंह  
महेश कुमार  
नीरज कुमार  
परितोष कुमार
- छायाचित्र एवं रेखांकन** : प्रविण मोरे
- आवरण** : भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान का परिदृश्य
- डिस्क्लेमर** : पत्रिका में प्रकाशित लेख संबंधित लेखकों के व्यक्तिगत विचार हैं। प्रकाशन का उनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।
- संपर्क सूत्र** : निदेशक  
भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान  
बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५  
फोन: (०२११२) २५४०५७, २५४०५८. फैक्स: (०२११२) २५४०५६  
ईमेल: director.niasm@icar.gov.in  
वेबसाइट: www.niam.res.in

©सर्वाधिकार सुरक्षित



डॉ. हिमांशु पाठक  
निदेशक

## निदेशक की कलम से

सूखा, जल जमाव, लवणता और उच्च एवं कम तापमान जैसे अजैविक तनाव जहां एक ओर कृषि उत्पादकता को सीमित करते हैं वहीं दूसरी ओर खाद्य सुरक्षा के लिए भी खतरा हैं। भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती का उद्देश्य राष्ट्रीय खाद्य उत्पादन प्रणालियों की स्थिरता को प्रभावित करने वाले विभिन्न अजैविक तनावों के प्रबंधन के लिए बुनियादी और रणनीतिक अनुसंधान करना है। इस दिशा में, भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान (ICAR-NIASM) द्वारा फसलों, पशुधन तथा मात्स्यिकी क्षेत्र में अनुसंधान करते हुए किसान समुदाय के लाभ हेतु प्रौद्योगिकियों को उन तक पहुंचाने का प्रयास किया जा रहा है। संस्थान में उत्कृष्ट प्रयोगशालाएं, हाईटेक ग्रीनहाउस, फिनोमिक्स सुविधा, प्रयोगात्मक अनुसंधान फार्म, पशु एवं मात्स्यिकी प्रयोगात्मक अनुसंधान इकाइयां हैं।

भाकृअनुप-राअस्ट्रेप्रसं, मालेगाँव, बारामती द्वारा “सुफलाम्” पत्रिका के प्रथम संस्करण को आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यधिक आनंद की अनुभूति हो रही है। इस पत्रिका में वैज्ञानिक लेखों का समावेश किया गया है। इस पत्रिका में कृषि से संबंधित विभिन्न आधुनिक कृषि तकनीकों, सूखा, मृदा एवं जल प्रबंधन और वायुमंडल के बदलते स्वरूप का विश्लेषण भी किया गया है। इस पत्रिका में संग्रहीत सभी कृतियाँ लेखकों की अपनी निजी रचना है। इस पत्रिका का मुख्य उद्देश्य सहज और सरल भाषा में कृषि विषय पर तकनीकी जानकारी किसानों को उपलब्ध कराना है जिससे किसानों की आय में उल्लेखनीय वृद्धि हो सके।

मैं, इस पत्रिका के संपादक मण्डल को संकलन के लिए सराहना करता हूँ एवं संस्थान की तरफ से सुफलाम् के प्रकाशन के लिए शुभकामनाएं देता हूँ।

हिमांशु

(हिमांशु पाठक)

## सम्पादकीय....

---

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती द्वारा “सुफलाम्” पत्रिका के प्रथम संस्करण को आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए हमें अत्यंत हर्ष कि अनुभूति हो रही है। हम संस्थान की ओर से सभी लेखकों का धन्यवाद देते हैं जिन्होंने अपने उत्कृष्ट कृतियों के माध्यम से इस पत्रिका को ज्ञानवर्धक बनाने में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया है। इस पत्रिका में किसानों के लिए उपयोगी विभिन्न आधुनिक तकनीकों की महत्वपूर्ण जानकारी का संकलन किया गया है।

कोई भी ज्ञान अर्जित करना हो तो उस ज्ञान का रूपान्तरण अपनी मातृभाषा में होना अति आवश्यक है। राजभाषा हिन्दी एक सरल और सहज भाषा है जिससे विज्ञान जैसे कठिन विषय को भी सामान्य जन समुदाय तक पहुंचाया जा सकता है। इन सभी पहलुओं को ध्यान में रखते हुए “सुफलाम्” पत्रिका का प्रकाशन राजभाषा हिन्दी में किया जा रहा है। इस पत्रिका में विशेष रूप से वैज्ञानिकों के लेख कृषि एवं संबन्धित क्षेत्रों जैसे फसल, बागवानी, पशुपालन, मात्स्यिकी, डेयरी, मुर्गी पालन आदि विषयों पर आधारित हैं। साथ ही संस्थान के कर्मचारियों द्वारा स्वयं रचित काव्य रचनाओं का भी संकलन इस पत्रिका में किया गया है जो सामान्य जन समुदाय को भी आकर्षित करने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगी।

हम संस्थान के निदेशक डॉ. हिमांशु पाठक का हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने इस पत्रिका के संकलन के लिए हमारा मार्गदर्शन तथा उत्साहवर्धन किया। हम संस्थान व अन्य संस्थानों के सभी रचनाकारों का हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने अपनी मौलिक व उपयोगी लेखों के माध्यम से इस पत्रिका को रोचक बनाने में अपना बहुमूल्य योगदान दिया।

हमें विश्वास है कि “सुफलाम्” पत्रिका का यह अंक किसान भाइयों, बहनों, वैज्ञानिकों, छात्रों एवं सामान्य जन-मानस के लिये उपयोगी साबित होगा। इसी आशा के साथ “सुफलाम्” पत्रिका का प्रथम संस्करण, आपके समक्ष प्रस्तुत है। इस पत्रिका को अधिक ज्ञानवर्धक, उपयोगी एवं रोचक बनाने के लिए आपके रचनाओं व सुझावों की सदैव प्रतीक्षा रहेगी।

-- संपादक मंडल



## अनुक्रमणिका

क्र. सं.	शीर्षक	लेखक	पृ. सं.
१.	'ड्रैगन फल' खेती की आधुनिक तकनीक	अभिजीत जाधव, अक्षय चोले, विक्रम गावडे एवं गोरक्ष वाकचौरै	१
२.	चन्दन तथा रक्त चन्दन- शुष्क भूमि का सोने का खजाना	हरीष सी बी, नरेन्द्र प्रताप सिंह, योगेश्वर सिंह एवं प्रवीण तावरे	८
३.	ग्रीष्म और शीत लहरों का कृषि क्षेत्र पर प्रभाव	सुनिल पोतेकर एवं राम नारायन सिंह	१५
४.	अनार: सूखा प्रभावित किसानों के लिए एक वरदान	महेश कुमार, प्रविण माने, नृपेन्द्र वी सिंह एवं हिमांशु पाठक	२२
५.	कविता: पातंजल योग	कृष्ण कुमार जांगिड़	२५
६.	किसान की आय बढ़ाने के लिए ड्रैगन फल की कटाई के बाद का प्रबंधन	विक्रम बी गावडे, अभिजीत जाधव, अक्षय चोले, प्रविण माने एवं जी सी वाकचौरै	२९
७.	किनोवा: अजैविक स्ट्रेस क्षेत्र में उत्पादन हेतु एक फ़ायदेमंद फसल	एलिजा प्रधान, अमरेश चौधरी, जगदीश राणे, ललितकुमार आहरे एवं नरेंद्र प्रताप सिंह	३७
८.	आनुवंशिक इंजीनियरिंग के माध्यम से पौधों में पानी के दबाव सहिष्णुता में सुधार	अजय कुमार सिंह, महेश कुमार एवं जगदीश राणे	४४
९.	मेरा अपना अनुभव फसल पर	आनन्द कुमार ठाकुर	४९
१०.	प्याज भंडारण प्रबंधन की रणनीति	अक्षय चोले, अभिजीत जाधव, विक्रम गावडे एवं जी सी वाकचौरै	५२
११.	कविता: कोरोना काल	शिवांगी जांगिड़	५७
१२.	मत्स्य पालन और जलीय कृषि में नैनोतकनीक का उपयोग	नीरज कुमार, पूजा बापूराव पटोले एवं परितोष कुमार	५९
१३.	कृषि में अजैविक तनाव प्रबंधन	अमरेश चौधरी	६५
१४.	अल-नीनो दक्षिणी दोलन एवं हिन्द महासागर द्विध्रुव का भारतीय मानसून पर प्रभाव	सोनम साह एवं राम नारायन सिंह	६९
१५.	कविता: किसान की व्यथा	कृष्ण कुमार जांगिड़	७३

## ‘ड्रैगन फल’ खेती की आधुनिक तकनीक

अभिजीत जाधव, अक्षय चोले एवं विक्रम गावडे

उद्यान विभाग, वी. एन. एम. के. वी., परभणी, महाराष्ट्र

गोरक्ष वाकचौरे

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

ड्रैगन फल एक उष्णकटिबंधीय फल है जो ताइवान में प्रसिद्ध है और इसकी खेती का क्षेत्र दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। यह फसल पूर्वी एशिया और दक्षिण एशियाई देशों में व्यापक रूप से उगाई जाती है, लेकिन वर्तमान में श्रीलंका और चीन से आयात की जाती है, क्योंकि यह भारत में व्यापक पैमाने पर नहीं उगाई जाती है। इस फल का लगभग ७०-८०% हिस्सा (गूदा) खाने के लिए उपयुक्त होता है और इसमें मधुमेह नियंत्रण, कैंसर नियंत्रण, रक्तचाप नियंत्रण और वसा में कमी करने जैसे औषधीय गुण पाये जाते हैं।

### फल प्रकार

इसका फल मुख्य रूप से चार तरह के होते हैं; लाल फल गूलाबी गूदा, लाल फल लाल गूदा, लाल फल सफेद गूदा और पीला फल सफेद गूदा।



## भूमि

यह एक ऐसा पौधा है जो किसी भी प्रकार की मिट्टी में उगाया जा सकता है लेकिन हल्की मिट्टी इसके लिए अच्छी मानी जाती है। मिट्टी का गहराई ५.५ से ७.५ के बीच होनी चाहिए। फलों की अच्छी गुणवत्ता के लिए जल निकासी का प्रबंधन आवश्यक है।

## मौसम

इसके पौधे मध्यम वर्षा के साथ शुष्क जलवायु में बढ़ते हैं। अत्यधिक बारिश और ठंड इसके लिए अच्छी नहीं होती है। यदि तापमान ३५ से ४० डिग्री सेल्सियस से अधिक हो जाता है, तो धूप से कालिमा का खतरा रहता है और इससे बचाव के लिए छाया या पानी के स्प्रे जैसे उपाय किए जाने चाहिए।

## वृद्धि

ड्रैगन फल के लिए ५०% आंशिक छाया की स्थिति उपयुक्त मानी जाती है। रेतीली मिट्टी ड्रैगन फल के वृद्धि के लिए सबसे उपयुक्त होती है। ड्रैगन फल तने की कटिंग के माध्यम से उगाया जाता है। रोपण के लिए २०-२५ सेमी लंबे तने की कटिंग का उपयोग किया जाता है। मृदा जनित रोगों की रोकथाम के लिए कवकनाशी (Carbandazim @ २००० ppm) से उपचार किया जाता है। रोपण के पश्चात सिंचाई करनी चाहिए। सप्ताह में दो बार सिंचाई करना लाभप्रद रहता है।



## रोपण

ड्रैगन फल को १० फीट X ८ फीट के अंतराल पर लगाया जाता है। यह फसल कैक्टस का एक प्रकार है, इसलिए इसे सहारा देने के लिए एक एकड़ में सीमेंट के ४०० खंभे लगाए जाने चाहिए और एक बार में चार पौधे लगाए जाने चाहिए।

## ड्रैगन फल कैनोपी प्रबंधन

ड्रैगन फल एक आंशिक एपिफाइटिक बेल का पौधा है जो किसी भी प्राकृतिक या कृत्रिम आधार (पेड़, लकड़ी या सीमेंट की चौकी, पत्थर की दीवारों आदि) पर चढ़ सकता है। मुख्य रूप से लकड़ी या सीमेंट से बने ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज आधार का उपयोग किया जाता है। रख रखाव छंटाई का उद्देश्य गुच्छा विकास को नियंत्रित करना है और इसे रोपण के बाद दूसरे वर्ष की शुरुआत में किया जाना चाहिए। रोपण के बाद पहले वर्ष में छंटाई की जाती है। व्यवहार में छंटाई की सीमा, आधार के प्रकार और इसकी ताकत पर निर्भर करती है। छंटाई के दौरान पौधे के उन सभी क्षतिग्रस्त तनों को हटाया जाता है, जो एक दूसरे से उलझे होते हैं। ये नए अंकुरों की वृद्धि को उत्प्रेरित करती है जो अगले वर्ष फूलों को धारण करेंगे।



## पोषक तत्व प्रबंधन

रोपण करते समय, प्रत्येक स्तंभ के चारों ओर अच्छी तरह से कम्पोस्ट की एक परत डाली जाती है। एक साल बाद, पौधे को ३०० ग्राम नाइट्रोजन, २०० ग्राम फास्फोरस, २०० ग्राम पोटेश, १०० ग्राम सूक्ष्म पोषक तत्व और ५० ग्राम सिलिकॉन देना चाहिए और वर्ष में केवल एक बार दी जानी चाहिए। पौधे को ५४० ग्राम नाइट्रोजन, ७२० ग्राम फास्फोरस, ३०० ग्राम पोटेश देना चाहिए और तीन से चार बार में दिया जाना चाहिए।

## जल प्रबंधन

वर्षा ऋतु के अलावा, प्रति पौधे आठ लीटर पानी की आवश्यकता होती है। ड्रिप से केवल चार घंटे के लिए पानी दिया जाता है, तो लगभग एक किलो वजन का फल प्राप्त होता है। यदि पानी कम है, तो फल का वजन कम हो जाता है।

## किट-रोग नियंत्रण

१) **फल मक्खी** : फल मक्खियों और तरबूज मक्खियों को महत्वपूर्ण बागवानी कीट कहा जाता है। फल मक्खियाँ का प्रकोप मुख्य रूप से फलने की अवधि के दौरान होता है। मक्खी फल की सतह पर अंडे देती है। अंडे से निकलने वाला लार्वा फल के मूल को खाते हैं। इसके लिए एक बड़े क्षेत्र पर एकीकृत कीट नियंत्रण की आवश्यकता होती है।



२) **बीटल** : मुख्य रूप से सफेद फूलों पर पाई जाने वाली बीटल ड्रैगन फ्रूट पर पाई जाती है। वे अपने खुरदरे मुंह से ट्रंक को नुकसान पहुंचाते हैं, जिससे उस हिस्से में ट्रंक की ताकत कम हो जाती है, जिससे बीमारी की का प्रकोप बढ़ जाता है और पेड़ तेज हवाओं में गिर जाते हैं। बीटल मुख्य रूप से नम मिट्टी एवं कार्बनिक पदार्थों में विकसित होते हैं। उन्हें भूमि की जुताई के समय कीटनाशकों को मिलाकर नियंत्रित किया जा सकता है।



३) **तना सड़न** : यह ड्रैगन फल की खेती में एक प्रमुख समस्या है। संक्रमण विशेष रूप से पौधे के छतिग्रस्त हिस्से से शुरू होता है। ऊतकों का पीलापन और उसके बाद ऊतकों का नरम और सड़ना इसका लक्षण है। नियंत्रण उपाय में संक्रमित भागों की छंटाई, कॉपर सल्फेट का स्प्रे शामिल हैं।



**कटाई :** आमतौर पर जुलाई और नवंबर के बीच कटाई ७-८ बार किया जाता है। अपरिपक्व फल की बाहरी त्वचा हरी और गुलाबी होती है। यदि छिलका पूरी तरह से लाल या गुलाबी है, तो इसे कटाई के लिए उपयुक्त माना जाना चाहिए। लाल छिलके के बाद, हम स्थानीय बाजार की मांग के अनुसार ३-४ दिन बाद इसकी कटाई कर सकते हैं।



**उत्पादन :** पहले साल के बाद ड्रैगन फल का उत्पादन शुरू हो जाता है। उपज आमतौर पर पहले तीन वर्षों में प्रति हेक्टेयर १०-१२ टन होती है और फिर धीरे-धीरे बढ़ती है।



### भंडारण

राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती द्वारा एक अध्ययन में यह निष्कर्ष निकाला गया कि इस फल को ५-७ दिनों के लिए सामान्य तापमान पर रख सकते हैं और यदि इसे १०-१२ दिनों तक रखना हो तो इसका भंडारण १८ डिग्री पर किया जा सकता है।



### निष्कर्ष

ट्रैगन फल हाल के दिनों में सबसे व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली फल फसलों में से एक है। रोपण और प्रशिक्षण के लिए प्रारंभिक लागत अन्य फलों की फसलों की तुलना में अधिक है, लेकिन यह फसल अगले वर्षों में लाभदायक है। इस फसल को कम पानी वाले क्षेत्र में खेती करना संभव है क्योंकि यह कम पानी में पैदावार देने वाली फसल है। जूस, जेली, जेम, आइस्क्रीम आदि बनाने के लिए प्रसंस्करण उद्योगों में इसकी अधिक मांग है, इसलिए किसानों के लिए यह अधिक फायदेमंद है।



## सारा जग मधुवन लगता है

दो गुलाब के फूल छू गए जब से होंठ अपावन मेरे  
ऐसी गंध बसी है मन में सारा जग मधुवन लगता है।  
रोम-रोम में खिले चमेली, साँस-साँस में महके बेला  
पोर-पोर से झरे मालती, अंग-अंग जुड़े जूही का मेला  
पग-पग लहरे मानसरोवर डगर-डगर छाया कदंब की  
तुम जब से मिल गए उमर का खंडहर राजभवन लगता है।

दो गुलाब के फूल ॥

छिन-छिन ऐसा लगे कि कोई, बिना रंग के खेले होली  
यूँ मदमाए प्राण कि जैसे, नई बहू की चंदन डोली  
जेठ लगे सावन मनभावन और दुपहरी साँझ बसंती  
ऐसा मौसम फिरा धूल का ढेला एक रतन लगता है।

दो गुलाब के फूल ॥

जाने क्या हो गया कि हरदम, बिना दिए के रहे उजाला  
चमके टाट बिछावन जैसे, तारों वाला नील दुशाला  
हस्तामलक हुए सुख सारे दुख के ऐसे ढहे कगारे  
व्यंग्य-वचन लगता था जो कल वह अब अभिनंदन लगता है।

दो गुलाब के फूल ॥

तुम्हें चूमने का गुनाह कर, ऐसा पुण्य कर गई माटी  
जनम-जनम के लिए हरी, हो गई प्राण की बंजर घाटी  
पाप-पुण्य की बात न छोड़ो स्वर्ग-नर्क की करो न चर्चा  
याद किसी की मन में हो तो मगहर वृंदावन लगता है।

दो गुलाब के फूल ॥

तुम्हें देख क्या लिया कि कोई, सूरत दिखती नहीं पराई  
तुमने क्या छू दिया बन गई, महाकाव्य कोई चौपाई  
कौन करे अब मठ में पूजा कौन फिराए हाथ सुमरिनी  
जीना हमें भजन लगता है मरना हमें हवन लगता है।

दो गुलाब के फूल ॥

-- गोपालदास नीरज

## चन्दन तथा रक्त चन्दन - शुष्क भूमि में सोने का खजाना

### हरीष सी बी एवं प्रवीण तावरे

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

### नरेन्द्र प्रताप सिंह

भाकृअनुप-केंद्रीय तटीय कृषि अनुसंधान संस्थान, गोवा

### योगेश्वर सिंह

रानी लक्ष्मी बाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी

भारत, अत्यधिक मूल्यवान सुगंधित पेड़ों जैसे कि चन्दन और रक्त चन्दन के उत्पादन के लिए जाना जाता है। यह पेड़ शुष्क और कठिन वातावरण में भी पैदा हो सकता है इसलिए इन दोनों पेड़ों को शुष्क भूमि की सोने की खान भी कहा जाता है। घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय बाजार में उच्च मूल्य और अत्यधिक मांग के कारण इन पेड़ों को शुष्क भूमि की सोने की खान माना जाता है। इन दो वृक्ष प्रजातियों को दक्षिण भारत के निम्न से मध्यम वर्षा वाले क्षेत्रों में उगाया जा रहा है।

इनके उच्च मांग और कीमत के कारण, इन पेड़ों को जंगल से अवैध रूप से काटा जा रहा है और बेच जा रहा है। इसलिए यह पेड़ विलुप्त हो रहे हैं और इस मांग को पूरा करने के लिए प्राकृतिक स्रोतों पर बोझ बढ़ता जा रहा है। लकड़ी की मांग, प्रतिबंधित वितरण, धीमी पुनर्जनन, और अवैध फसल व्यापार प्रजातियों को ध्यान में रखते हुए आई.यू.सी.एन द्वारा लुप्तप्राय के रूप में वर्गीकृत किया गया है। इस संदर्भ में हमारे वन संसाधन को संरक्षित करने के लिए एवं भविष्य की मांग को पूरा करने के लिए इन मूल्यवान पेड़ों की वाणिज्यिक खेती बहुत जरूरी है। इसलिए, भारतीय वन अधिनियम में इन विशेष पेड़ों को हटा दिया गया है और इसे अनुसूची 1 लकड़ी की प्रजातियों के रूप में वर्गीकृत किया गया है। इसका मतलब है कि कोई भी इस पेड़ को उगा सकता है लेकिन पेड़ की कटाई के लिए वन विभाग की अनुमति अनिवार्य होती है।

### चन्दन का महत्व और खेती के तरीके

भारतीय चन्दन का पेड़ (सैंटेलम एल्बम) दुनिया की सबसे महंगी लकड़ी में से है और यह अपने उच्च गुणवत्ता के लिए जानी जाती है। चन्दन के पेड़ से प्राप्त सुगंधित तेल में बहुत अच्छे औषधीय गुण होते हैं जिसे विभिन्न सौंदर्य उत्पादों में उपयोग किया जाता है। इन उत्पादकों का घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में अत्यधिक मांग है। यह पेड़ दक्षिण भारतीय मिट्टी में विशेष रूप से कर्नाटक और तमिलनाडु में ज्यादातर पाया जाता है और यह कम पानी में उगाया जा सकता है।

कुछ साल पूर्व तक सरकार निजी भूमि में चन्दन के पेड़ों का मालकन हक सरकार का था और भूमि मालिक या कोई भी व्यक्ति पेड़ के कटौती या बिक्री नहीं कर सकता था। लेकिन अब सरकार ने यह घोषित किया है कि कोई भी व्यक्ति अपने खेत में चन्दन के पेड़ को उगा सकता है और उसपर स्वामित्व भी उसी का होगा। इस पेड़ को बढ़ावा देने के लिए किसानों को वित्तीय सहायता भी दी जा रही है। लेकिन किसान या अन्य व्यक्ति अपने खेत में

मौजूद पेड़ों का हिसाब वन विभाग को देना होगा। इससे किसान को चन्दन के पेड़ों की चोरी होने से बचा सकते हैं और बेचने में सुगमता होगी।

भारत और ऑस्ट्रेलिया दुनिया में चन्दन के अग्रणी उत्पादक हैं। इन में सफेद, लाल और पीले रंग के चन्दन हैं लेकिन भारत में सफेद और लाल किस्में हैं। ऑस्ट्रेलिया चन्दन के मुकाबले में भारतीय चन्दन दुनिया के सबसे उच्च गुणवत्ता वाली लकड़ी और चन्दन की तेल के लिए मूल्यवान है। भारत, चीन, जापान, ताइवान और अमेरिका जैसे देशों में सैंडलवुड की उच्च मांग है। लेकिन दुनिया भर में मौजूदा उत्पादन वैश्विक बाजार की मांग का केवल एक-चौथाई हिस्सा है। उच्च मांग के साथ कम आपूर्ति के साथ दशक में चन्दन की कीमतों में तेजी से बढ़ोतरी हुई। शोषण से लकड़ी की वायाबिलिटी क्षतिग्रस्त हो गई है। हाल ही में कई एशियाई देशों ने वाणिज्यिक पैमाने पर चन्दन की रोपण शुरू कर दी।

आंध्र प्रदेश, असम, बिहार, हिमाचल प्रदेश, गुजरात, कर्नाटक, केरल, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, मणिपुर, ओडिशा, पंजाब, तमिलनाडु, तेलंगाना और उत्तराखंड में चन्दन पेड़ पाए जाते हैं। हालांकि, इसमें से अधिकांश कर्नाटक, केरल और तमिलनाडु राज्य के जंगलों तक ही सीमित है। चन्दन के लिए बहुत अधिक मांग है। आम तौर पर भारत में चन्दन की खेती पर कोई प्रतिबंध नहीं है; हालांकि, सलाह दी जाती है कि विशेष राज्य के दिशानिर्देशों को ध्यान में रखें।

## पौधशाला

चन्दन रोपण बीज द्वारा तैयार किए जाते हैं और बीज नवंबर से दिसंबर के दौरान अच्छी गुणवत्ता वाले पेड़ से एकत्र किए जाते हैं। बोने से पहले बीज को जीब्वेरेलिक एसिड के साथ उपचारित करना अनिवार्य है, इससे बीज का अंकुरण की क्षमता बढ़ती है। बुवाई के 15 दिनों के बाद बीज अंकुरण शुरू हो जाएंगे। चन्दन अर्ध परजीवी संयंत्र है। इसे पानी और पोषक तत्वों की आंशिक आवश्यकता के लिए मेजबान पौधे की आवश्यकता है। इसलिए प्रत्येक संयंत्र में थुर जैसे पौधों को लगाया जा सकता है। मुख्य क्षेत्र रोपण के लिए 6 महीने बाद रोपण तैयार हो जाएगा।



चन्दन के फूल, फल और मेजबान पौधा थुर के साथ चन्दन के रोपण।

## रोपण और देखभाल

मानसून की शुरुआत के दौरान मुख्य क्षेत्र रोपण किया जा सकता है। चन्दन के वृद्धि के लिए इसको अल्प कालीन, मध्य कालीन और दीर्घ कालिन होस्ट पौधों की आवश्यकता होती है। एक एकड़ में २००-२५० पौधों को समायोजित करने के लिए रोपण ६ मीटर x ३ मीटर दूरी पर किया जाता है। लंबी अवधि की मेज़बान फसलों जैसे आम, इमली, कैसुरिना, करंज, अन्य फसल फसलों को दीर्घ कालिन होस्ट के रूप में लगाना चाहिए। रोपण करते समय दो चन्दन के पौधा को मुख्य फसल के बीच रोपण करना चाहिए। चार साल तक कुछ चन्दन के पौधे मर सकते हैं और चार साल के बाद बचे हुए पौधों को देखभाल करना पड़ता है। १-४ साल के पौधों में सीधे तना प्राप्त करने के लिए छाँटना आवश्यक है ताकि अच्छी गुणवत्ता वाली लकड़ी प्राप्त की जा सके। मुख्य तन से किसी भी सूखे, रोगग्रस्त या नए अंकुरित नियमित रूप से हटा दिए जाने चाहिए। अच्छी तरह से प्रबंधित वृक्षारोपण पेड़ १५ साल बाद कटौती के लिए तैयार हो जाएगा।

## चन्दन की वृद्धि दर और कटाई

फसल के लिए पर्याप्त लकड़ी का विकास उचित प्रबंधन और वातावरण पर निर्भर करता है। वृक्ष का आकार उसकी परिपक्वता का एक अच्छा संकेत है और यह दर्शाता है कि पेड़ कटौती के लिए तैयार है। अच्छी बढ़ती स्थितियों के तहत, एक पेड़ १५-२० वर्षों में आवश्यक आकार प्राप्त कर सकता है।

सुगंधित तेल प्राप्त करने के लिए चन्दन के लकड़ी का संसाधित किया जाता है। सुगंधित तेल विशेष रूप से जड़ों और चन्दन के पेड़ के तने में केंद्रित होते हैं; इसलिए, पेड़ों से अधिकतम मूल्य प्राप्त करने के लिए बिक्री योग्य जड़ों को खोदना आवश्यक है। पुराने चन्दन के पेड़ की शाखाओं में भी हार्टवुड मौजूद होता है, लेकिन १५-२० साल के खेती की हुई चन्दन के शाखाओं में होने की संभावना कम होती है।



चट्टानी मिट्टी में प्राकृतिक स्थिति में बढ़ती चन्दन

## कटाई और उपज

चन्दन के पेड़ उपज के लिए तैयार होने में लगभग २० साल लगते हैं और प्रत्येक वर्ष परिधि में लगभग ५ सेमी बढ़ते हैं। औसत उम्र १०, २०, ३०, ४० और ५० साल का चन्दन पेड़ क्रमशः १०, २२, ३३, ४४ और ५५ से.मी तक बढ़ता है, जिसमें १, ४, १०, २० और ३० कि.ग्रा में लकड़ी की पैदावार होती है।

## चन्दन की नीति

कुछ साल पूर्व तक किसानों द्वारा चन्दन की खेती पर प्रतिबंध लगा दिया गया था। आज हम पेड़ उगा सकते हैं। राज्य वन विभाग से अनुमति की आवश्यकता है, जो अपने अधिकारियों को पेड़ काटने और चन्दन खरीदने के लिए भेजता है। इस तरह के प्रतिबंध अधिकांश लोगों को बढ़ते चन्दन के पेड़ों से रोकते हैं। सुरक्षा का खतरा भी है, क्योंकि चन्दन के पेड़ दुर्लभ हैं और अवांछित ध्यान आकर्षित कर सकते हैं। २००१ में कर्नाटक वन (संशोधन) अधिनियम २००१ और २००२ में कर्नाटक और तमिलनाडु सरकारों ने नीति परिवर्तनों को क्रमशः लोगों को चन्दन बनाने की अनुमति दी। यह अन्य राज्यों को प्रेरित किया। पिछले चार वर्षों में २,८०० हेक्टेयर कृषि भूमि कर्नाटक एवं तमिलनाडु के अलावा गुजरात, आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र और उत्तराखंड में चन्दन की खेती के तहत आई थी। इस पेड़ की खेती को प्रोत्साहित करने के लिए राष्ट्रीय औषधीय पौधों के बोर्ड, नई दिल्ली ने राज्य सरकारों के विभागों के माध्यम से चन्दन के उत्पादक को सब्सिडी प्रदान कर रही है।

## रक्त चन्दन का महत्व और खेती के तरीके

रक्त चन्दन या लाल चन्दन या लाल सैंडल अन्य नामों से जानने वाले यह कीमती और लुप्तप्राय वृक्ष प्रजातियों में से एक है। रक्त चन्दन, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, कर्नाटक और देश के अन्य हिस्सों के सूखे जंगलों के स्थानिक और लुप्तप्राय पर्णपाती पेड़ हैं। यह पेड़ मध्यम आकार का होता है और १५ मीटर तक बढ़ता है। यह प्रजातियों ज्यादातर तेलंगाना के चित्तूर और कडप्पा जिलों और कर्नाटक और तमिलनाडु के आसपास के हिस्सों में पाए जाते हैं। रक्त चन्दन को ५०० मिमी से कम बारिश होनेवाले क्षेत्रों के साथ गर्म शुष्क जलवायु के क्षेत्रों में रक्त चन्दन स्वाभाविक रूप से पाया जा सकता है। इस पेड़ को सील के स्तर से १२० मीटर से ९०० मीटर तक सूखे इलाकों में उगाया जा सकता है। रोसवुड एक महत्वपूर्ण और अत्यधिक मूल्यवान लकड़ी के पेड़ हैं वो भी रक्त चन्दन के परिवार के एक सदस्य है। चीन, मलेशिया और दुबई के अंतराष्ट्रीय बाजारों में लाल चन्दन की अच्छी मांग है जहां सजावटी वस्तुओं और फर्नीचर बनाने के लिए इस लकड़ी को प्राथमिकता दी जाती है।

हर्टवुड रक्त चन्दन का आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण हिस्सा है और इसका रंग रक्त वर्ण जैसे होता है और इसका लकड़ी बेहद मजबूत होती है। वृक्ष मध्यम आकार के पर्णपाती है इसके काले भूरे रंग की छाल मस्तिष्क की त्वचा की तरह दिखता है। इस पेड़ में अप्रैल-जून के दौरान फूल खिलते हैं। फली तेजी से विकसित होते हैं लेकिन अगले फरवरी-मार्च को ही पकते हैं। इन फूलों में परागणक गतिविधि चंद्रमा की रात और सुबह के घंटों तक ही सीमित है। प्राकृतिक रूप से फल के मात्र फूलों की मात्रा के मुकाबले लगभग ६% ही होता है।

## उपयोग

लकड़ी लाल डार्क का अच्छा स्रोत है और सौंदर्य प्रसाधन, रंगाई उद्योग और औषधीय उद्योग में प्रयोग किया जाता है। लकड़ी के पेस्ट को शीतलन एजेंट और स्नान के बाद त्वचा के शोधक के रूप में लागू किया जाता है।



लाल चन्दन के पेड़ और कटी हुई लकड़ियाँ

### नर्सरी और रोपण का उत्पादन

लाल चन्दन बीज द्वारा प्रसारित किया जा सकते हैं। क्षेत्र रोपण के लिए, एक साल पुराना रोपण ३-४ मीटर की दूरी पर लगाया जा सकता है। इस तरह, २००-२५० पौधों के साथ एक एकड़ जमीन लगाई जा सकती है। रोपण वृद्धि बहुत धीमी है और कटाई का योग्य आकार २० साल तक प्राप्त करती है।

### कटाई और उपज

रोपण के २० साल बाद लाल चन्दन की कटाई की जा सकती है। देरी से कटौती करने से बेहतर लकड़ी के आकार और अधिक आर्थिक लाभदायक साबित होगा। घरेलू बाजारों की तुलना में अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में लाल चन्दन के लिए अच्छी मांग है। निर्यात बाजारों में से, जापान और चीन महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और भारतीय लाल चन्दन के लिए अच्छी कीमतें प्रदान करते हैं। इस लकड़ी के चिप्स और पाउडर को यूरोपीय देशों को निर्यात किया जाता है जो खाद्य और वस्त्रों में प्राकृतिक रंग के लिए उपयोग किए जाते हैं।

भारतीय बाजार में एक किलोग्राम लाल चन्दन का मूल्य लगभग २००० रूपया है और अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में यह लगभग ८०००-१०००० रुपये है। एक पेड़ से २०-२५ किलोग्राम लकड़ी की उम्मीद की जा सकती है। इसमें, ए, बी और सी नामक तीन ग्रेड हैं और लकड़ी की दर लकड़ी के ग्रेड पर निर्भर करती है। आनुवंशिक रूप से अच्छे रोपण और अच्छे प्रबंधन की अच्छी उपज और मूल्य चयन प्राप्त होगी।

### चन्दन और लाल सैंडर्स की भविष्य की जरूरतें

पिछले कुछ शताब्दियों से इन पेड़ों के प्राकृतिक आवासों की अवैध कटाई से संकेत मिलता है कि इसके संरक्षण और खेती के बारे में गंभीरता से सोचना आवश्यक है। इन दोनों पेड़ों को संरक्षित करने के सर्वोत्तम तरीकों में से एक न केवल अपने प्राकृतिक आवासों में बड़े पैमाने पर वृक्षारोपण करना और समान जलवायु स्थितियों वाले क्षेत्रों को भी इन पेड़ों की खेती के लिए उपयोग किया जा सकता है। ये बागान आगे के वृक्षारोपण की स्थापना के लिए पौधों की सामग्री के स्रोत के रूप में कार्य कर सकते हैं। सैंडलवुड और रक्त चन्दन की खेती करने के लिए इन पेड़ों के संरक्षण और रखरखाव के संबंध में वृक्ष उत्पादकों को शिक्षित करना आवश्यक है। ऐसे मूल्यवान पेड़ों की खेती लंबी अवधि तक करने से आर्थिक लाभ निश्चित रूप से उच्च हैं। किसानों और उद्यमियों को चन्दन और रेड सैंडर्स विकसित करने

और प्रोत्साहित करने के लिए सरकारी विभागों को एक प्रमुख भूमिका निभानी होगी। इस तरह, व्यापार नीतियों को हितधारकों के बीच अधिक विश्वसनीय और पारदर्शी बनाना आवश्यक है। भविष्य की पीढ़ी के लिए इस मूल्यवान पेड़ को पुनर्जीवित करने, रक्षा, संरक्षण और स्थायी रूप से उपयोग करने में सरकारी एजेंसियां, किसान, उद्यमी और नीति निर्माताओं एक साथ हाथ मिलाएं एवं इसके खेती को बढ़ावा देने में सफलता हो सकती हैं।



## अग्निपथ! अग्निपथ! अग्निपथ!

अग्निपथ! अग्निपथ! अग्निपथ!  
वृक्ष हों भलें खड़े,  
हों घने, हों बड़ें,  
एक पत्रछाँह- भी माँग मत, माँग मत, माँग मत!  
अग्नि पथ! अग्नि पथ! अग्नि पथ!  
तू न थकेगा कभी!  
तू न थमेगा कभी!  
तू न मुड़ेगा कभी!—कर शपथ, कर शपथ, कर शपथ!  
अग्नि पथ! अग्नि पथ! अग्नि पथ!  
यह महान दृश्य है—  
चल रहा मनुष्य है  
अश्रुरक्त-स्वेद- से लथपथ, लथपथ, लथपथ!  
अग्नि पथ! अग्नि पथ! अग्नि पथ!

-- हरिवंशराय बच्चन

## ग्रीष्म और शीत लहरों का कृषि क्षेत्र पर प्रभाव

सुनिल पोतेकर एवं राम नरायन सिंह

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

### परिचय

पिछले कुछ दशकों में जलवायु परिवर्तन वैश्विक चिंता का विषय बनकर उभरा है। इस समस्या से भारत भी अछूता नहीं रह गया है। जलवायु की बदलती परिस्थितियाँ किसानों को सर्वाधिक प्रभावित करती हैं क्योंकि दीर्घकाल में मौसम के विभिन्न मापदंड जैसे तापमान, वर्षा, आर्द्रता आदि में परिवर्तन ही फसलों के उत्पादन को प्रभावित करती हैं। भारत में कृषि मुख्यतः मौसम आधारित है और जलवायु परिवर्तन की वजह से होने वाले मौसमी बदलावों जैसे तापमान में वृद्धि, वर्षा का कम या ज्यादा होना, हवा की दिशा में परिवर्तन आदि के फलस्वरूप कृषि पर बुरा प्रभाव पड़ रहा है। उत्तर पश्चिम भारत में पाले एवं मध्य और उत्तरी क्षेत्रों में ग्रीष्म लहरों का खतरा बढ़ता जा रहा है। ये जलवायु आपदाएँ कृषि उत्पादन को भारी मात्रा में नुकसान पहुँचाती हैं। पिछले कुछ वर्षों में भारत में जलवायु परिवर्तन के कारण चरम मौसम परिस्थितियों में वृद्धि देखने को मिली है।

किसी भी क्षेत्र की भूमि का उपयोग और फसलों की उत्पादन क्षमता उस क्षेत्र के दीर्घकालिक जलवायु की परिस्थितियों पर आधारित होती हैं इसलिए सामान्य औसत वातावरण की परिस्थितियों में ही फसलों से संतोषजनक पैदावार प्राप्त की जा सकती हैं, हालांकि, पिछले कुछ वर्षों में मौसम के परिवर्तनशील होने के कारण फसलें अक्सर मौसम की चरम अथवा अतिविषम परिस्थितियों का अनुभव कर रही हैं, जो फसल एवं पौधों की कार्य प्रणाली पर गंभीर असर करती हैं, जिसके कारण पैदावार कम होती हैं। हालांकि, कुछ कम अवधि वाली फसलों तथा पौधों में तनाव प्रतिरोधक क्षमता होती है जिससे वे ऐसी तनाव स्थितियों को सफलतापूर्वक सामना करती हैं। हालांकि यह चरम परिस्थितियाँ लंबे समय तक बनी रहती है या गंभीर स्तर की हों, तो इसका पौधे पर तथा इसकी उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। अगर चरम मौसम की बढ़ती घटनाएँ जैसे वर्षा की बदलती आवृत्ति और वितरण का फसलोंकी उत्पादकता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। तापमान में असमय उछाल या गिरावट आदि फसलों की इन परिस्थितियों को सहने की क्षमता अधिक हों तो फसलों की उत्पादकता घटाने के साथ ही पूरी फसल भी नष्ट हों जाती हैं। जलवायु परिवर्तन का प्रमुख दुष्प्रभाव विभिन्न देशों में बढ़ते जल संकट के रूप में दिख रहा है। कार्बन डाइऑक्साइड के साथ और अन्य ग्रीनहाउस गैसों के बढ़े हुए स्तर तथा दिन और रात के तापमान में हो रही वृद्धि, कृषि उत्पादन और लोगों की आजीविका पर विपरीत प्रभाव हो रहा है।

### तापमान परिवर्तन

पिछले कई वर्षों में, पूरा विश्व गर्म ऋतुओं में असामान्य गर्मी की चपेट में है। पूरे वर्ष में दिन और रात्रि के तापमान में वृद्धि दर्ज की गई है साथ ही ऐसी विषम घटनाओं की आवृत्ति में भी बढ़ोतरी दर्ज की गई है। जलवायु परिवर्तन व वैश्विक तापमान में वृद्धि के कारण न केवल फसलों के उत्पादन में कमी हो रही है अपितु उत्पादन की गुणवत्ता में भी गिरावट हो रही है। दैनिक अधिकतम और न्यूनतम तापमान का सामान्य तापमान की स्थिति से अधिक या कम

होना लगातार कुछ दिनों की अवधि अनुभव किया गया तो उस स्थितियों को क्रमशः गर्म लहर और शीत लहर कहा जाता है। पिछले कुछ दशकों में, दुनिया भर में ग्रीष्म लहरों की संख्या में काफी वृद्धि हुई है और ग्रीष्म लहरों के अवधि में भी वृद्धि दर्ज की गई है। हाल के वर्षों में, ग्रीष्म लहरों के कारण विश्व के कई हिस्सों में होनेवाले रोगों की संख्या के साथ साथ मृत्यु दर में भी बढ़ोत्तरी दर्ज की गई है (शिकागो १९९५, १९९९; यूरोप का अधिकांश हिस्सा २००३)। इन परिवर्तनों का प्रभाव विनाशकारी हो सकता है। अमेरिका में तूफान, बिजली, बवंडर, बाढ़, और भूकंप जैसी आपदाओं की तुलना में अत्यधिक गर्मी की घटनाएं प्रति वर्ष अधिक मौतों के लिए जिम्मेदार होती हैं।

भारतीय उप-महाद्वीप में १९५० के बाद से जलवायु परिवर्तन के प्रभाव महसूस किए जा रहे हैं। अनुमानित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों और भारतीय कृषि पर उनके प्रभाव का आकलन करते हुए, लाल (२००९) ने भारतीय उप-महाद्वीप पर २०८० तक औसत सतह तापमान में ३.५°C से ५.५°C तक की वृद्धि के होने और गर्मी के मौसम की तुलना में सर्दियों के मौसम में तापमान में वृद्धि अधिक होने का अनुमान लगाया है। उत्तर भारतीय क्षेत्रों के तापमान में २०५० तक ३°C अधिक वृद्धि होने की भविष्यवाणी की जाती है। भारत में भी गर्म लहरों के ऐसे प्रतिकूल प्रभाव फसलों और बागवानी के अलावा मानव, पशुधन और पोल्ट्री पर देखा गया है (१९९८, २००३ और २००४ में मध्य प्रदेश और उड़ीसा)। भारतीय उपमहाद्वीप में वार्षिक औसत, अधिकतम और न्यूनतम तापमान स्थितियों के दीर्घकालिक विश्लेषण यह दर्शाता है कि, दक्षिण भाग के ७५% से ज्यादा स्थानों में अधिकतम तापमान में वृद्धि हुई है। इसके अलावा मध्य भाग के ६७%, पूर्वी भाग के ६०% और पश्चिमी भाग के ५७% भाग में अधिकतम तापमान में वृद्धि हुई है। इसी तरह न्यूनतम तापमान में सबसे ज्यादा पूर्व और मध्य भाग के ८८% स्थानों में तथा उत्तरी भाग के ८०%, दक्षिणी भाग के ७५% और पश्चिमी भाग के ५७% भाग में बढ़ती प्रवृत्ति दर्ज की गई है।

## ग्रीष्म लहर

भारत में, गर्म लहर तापमान की स्थिति एवं अवधि से परिभाषित की गयी है। मैदानी क्षेत्रों में, जहां सामान्य अधिकतम तापमान ४०°C से अधिक रहता है उन क्षेत्रों में जब अधिकतम तापमान में सामान्य से ४°C से ५°C या इससे अधिक की वृद्धि हों तब गर्म लहर घोषित की जाती है। (मैदानी क्षेत्रों में गर्म लहर घोषित करने हेतु जब अधिकतम तापमान का कम से कम ४०°C होना अनिवार्य है।) इसके अलावा पहाड़ी क्षेत्रों में जहां सामान्य अधिकतम तापमान ४०°C या इससे कम रहता है उन क्षेत्रों में जब अधिकतम तापमान में सामान्य से ५°C से ६°C या इससे अधिक की वृद्धि होने पर गर्म लहर घोषित की जाती है। (पहाड़ी क्षेत्रों में, गर्म लहर घोषित करने हेतु जब अधिकतम तापमान का कम से कम ३०°C होना अनिवार्य है।) यदि वास्तविक अधिकतम तापमान ४५°C या इससे अधिक रहता है, तो ऐसी स्थिति में सामान्य अधिकतम तापमान को ध्यान में न रखते हुए, गर्म लहर घोषित कर दी जाती है।

सामान्य अधिकतम तापमान ४०°C से अधिक रहनेवाले क्षेत्रों में जब अधिकतम तापमान में सामान्य से ६°C या इससे अधिक की वृद्धि हो और सामान्य अधिकतम तापमान ४०°C से कम रहनेवाले क्षेत्रों में जब अधिकतम तापमान में सामान्य से +७°C की वृद्धि हो, तो इसे गंभीर ग्रीष्म लहर के रूप में परिभाषित किया जाता है।



ग्रीष्म लहर से बागवानी में क्षति का स्वरूप

## दक्षिण और उत्तर भारत में ग्रीष्म लहर

भारत के दक्षिणी पूर्वी तटीय क्षेत्र ने मई २००३ के दौरान असामान्य गर्म लहर की स्थिति का अनुभव किया। ये गर्म लहर बंगाल की खाड़ी क्षेत्र में वायु के कम दबाव वाले क्षेत्र के गठन से जुड़ी थी, जिसने उत्तर पश्चिम भारत क्षेत्र के गर्म क्षेत्रों की कम दबाव वाले हवा के प्रवाह को तटीय भाग की ओर धकेल दिया। जिसके कारण बिहार, पश्चिम बंगाल, तटीय उड़ीसा और आंध्र क्षेत्रों में उच्च तापमान में सामान्य से ५ से ७°C तक बढ़ोत्तरी दर्ज की गई।

भारत के उत्तर पश्चिमी क्षेत्र में मार्च, २००४ के दौरान भी तीव्र ग्रीष्म लहर की स्थिति दर्ज की गई। इन ग्रीष्म लहरों का उत्तर पश्चिमी क्षेत्रों में प्रमुख फसलों की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव देखने को मिला। समरा और सिंह, (२००४) ने इस गर्मी की लहर की स्थिति के कारणों का और गेहूं, सरसों और सब्जियों सहित सर्दियों की फसलों पर तापमान के प्रभावों का विश्लेषण करते हुए, श्रीनगर के अधिकतम दैनिक तापमान में ८-१२°C उच्चतम वृद्धि दर्ज की, इसके अलावा पालमपुर में (८-१०°C), हिसार में (२-१०°C) और लुधियाना में (३-६°C) वृद्धि दर्ज की गई। इस अवधि के दौरान न्यूनतम तापमान पर भी यह प्रभाव देखा गया, जो पूरे क्षेत्र में सामान्य से काफी अधिक रहा। रबी की फसलों पर इस असामान्य तापमान की परिस्थितियों का प्रभाव महत्वपूर्ण था, जिसके कारण २००४ के दौरान उत्तरी भारत में गेहू की फसल की उत्पादकता में ४.६ मिलियन टन की भारी गिरावट आई।

सामान्य से अधिक तापमान की स्थितियों का फसलों की फेनोलॉजी और उत्पादकता पर प्रभाव के बारे में किए गए कुछ अध्ययनों से स्पष्ट रूप से पता चला है कि उच्च तापमान, मेघमयता एवं कम रोशनी के कारण गेहू की

उपज में कमी हुई हैं। इसके अलावा, इसी तरह के अध्ययनों के कुछ निष्कर्षों ने संकेत दिया कि उत्तर भारत में, औसत तापमान में  $1^{\circ}\text{C}$  की वृद्धि का संभावित पैदावार पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं हो सकता है, लेकिन यदि औसत तापमान में  $2^{\circ}\text{C}$  की वृद्धि हुई तो रबी फसलों की उपज में अधिकांश जगहों पर कमी आएगी।

राजस्थान में किए गए अनुसंधान में,  $2^{\circ}\text{C}$  की तापमान में वृद्धि से बाजरा के उत्पादन में  $10-15$  प्रतिशत की कमी दर्ज की गई। जलवायु परिवर्तन के कुछ परिदृश्य अध्ययनों के अनुसार, मध्य प्रदेश में कार्बन डाइऑक्साइड में वृद्धि के कारण सोयाबीन की पैदावार में काफी बढ़ोत्तरी हो सकती है। हालांकि, अगर कार्बन डाइऑक्साइड में यह वृद्धि तापमान में  $2^{\circ}\text{C}$  की वृद्धि के साथ होती है, तो यह लाभ को उलट सकता है और कुल पैदावार में गिरावट दर्ज की जा सकती है।

## शीत लहर

शीत लहर की स्थिति को घोषणा करते समय वायु की शीतलता को ध्यान में रखा जाता है। हवा के प्रवाह के कारण होनेवाले प्रभावी न्यूनतम तापमान को सर्द हवा प्रभावी न्यूनतम तापमान के रूप में परिभाषित किया जाता है। उदाहरण के लिए, जब न्यूनतम तापमान  $15^{\circ}\text{C}$  हो और हवा की गति  $10$  माइल प्रति घंटे हो, तब प्रभावी न्यूनतम तापमान  $10.5^{\circ}\text{C}$  होगा। जिन स्थानों पर सामान्य न्यूनतम तापमान  $10^{\circ}\text{C}$  से अधिक रहता है उन क्षेत्रों में जब न्यूनतम तापमान में सामान्य से  $-5^{\circ}\text{C}$  से  $-6^{\circ}\text{C}$  या इससे अधिक गिरावट हो, तभी शीत लहर घोषित किया जाता है। हालांकि, अन्य क्षेत्रों में जहां सामान्य न्यूनतम तापमान  $10^{\circ}\text{C}$  या इससे कम रहता है, उन क्षेत्रों में जब प्रभावी न्यूनतम तापमान में सामान्य से  $-8^{\circ}\text{C}$  से  $-5^{\circ}\text{C}$  या इससे इससे अधिक गिरावट हो तभी शीत लहर की घोषणा की जाती है। तटीय क्षेत्रों को छोड़कर बाकी सभी स्थानों के लिए अगर प्रभावी न्यूनतम तापमान  $10^{\circ}\text{C}$  से कम हो, तभी शीत लहर घोषित किया जाता है।

इसके अलावा जब वास्तविक प्रभावी न्यूनतम तापमान  $0^{\circ}\text{C}$  या इससे कम रहता है, ऐसी स्थिति में सामान्य न्यूनतम तापमान को ध्यान में नहीं रखते हुए शीत लहर घोषित किया जाता है। सामान्य न्यूनतम तापमान  $10^{\circ}\text{C}$  से अधिक रहनेवाले क्षेत्रों में जब प्रभावी न्यूनतम तापमान में सामान्य से  $-9^{\circ}\text{C}$  या इससे अधिक गिरावट हो और अन्य क्षेत्रों में यह गिरावट  $-6^{\circ}\text{C}$  या इससे अधिक हो, तो इस स्थिति को एक गंभीर शीत लहर के रूप में परिभाषित किया जाता है।





शीत लहर से फसल एवं बागवानी में क्षति का स्वरूप

### उत्तर भारत में शीत लहर

ग्रीष्म लहरों के समान ही शीत लहर भी फसल, पशुधन और मानव जीवन की उत्पादकता प्रतिकूल प्रभाव डालती है। उत्तर भारत में अधिकांश शीत लहर की स्थिति समान्यतः पश्चिमी विक्षोभ से जुड़ी होती है, जो इस क्षेत्र पर ठंडी हवा ले लाती है। ये स्थिति में रबी फसलों और पौधों की वृद्धि को प्रभावित करने का कारण बन सकते हैं और कई बार इन विषम परिस्थितियों में अचानक सभी पौधे मर जाते हैं। दक्षिणी प्रायद्वीप को छोड़कर, देश के अधिकांश भाग, विशेष रूप से गंगा-सिंधू के मैदान व्यापक रूप से अत्यधिक ठंड और ठंड के दिनों से प्रभावित होते हैं, जिससे फसलों, फलों, मत्स्य, पशुधन और यहां तक कि मानव जीवन पर गंभीर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

दिसंबर २००२ से जनवरी, २००३ के दौरान उत्तर भारत में शीत लहर की स्थिति का विश्लेषण करते हुए, देखा गया है कि उत्तर भारत के कई स्थानों पर लगातार ३ से ४ सप्ताह के लिए दैनिक अधिकतम और न्यूनतम तापमान इस क्षेत्र के सामान्य तापमान से कम रहा है। इन विपरीत परिस्थितियों के परिणामस्वरूप, पंजाब के शिवालिक बेल्ट में आम और लीची के ६०० हेक्टेयर से अधिक बाग गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त हो गए। आम में नुकसान की मात्रा ४० से १०० प्रतिशत और लीची में ५०-८० तक रही। अमरूद और बेर जैसी फसलों में फलों का आकार और गुणवत्ता खराब हुई। इसी तरह बिहार में ३६,००० से अधिक हेक्टेयर में सर्दियों की अगेती बुआई वाले मक्का के पैदावार में लगभग ७०-८० प्रतिशत नुकसान शीत लहरों के प्रतिकूल प्रभाव के कारण हुआ।

### सारांश

चरम मौसम की घटनाओं का फसलों एवं पौधों की कार्य प्रणाली तथा पौधों की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। जब ये चरम सीमा पौधों की सहनशीलता से अधिक हो जाती है तो उत्पादकता में हानि के साथ ही पौधों के जीवित रहने की क्षमता पर गंभीर प्रभाव हो सकता है। चरम मौसम की घटनाएं अक्सर पौधों की क्षति का कारण होती है। ग्रीष्म और शीत लहरें छोटी अवधि के ऐसी जलवायु बाधाएँ हैं, जो पौधे के अस्तित्व और प्रदर्शन करने की क्षमता पर गंभीर तनाव पैदा कर सकती हैं। चरम मौसम की बढ़ती घटनाओं के कारण साल दर साल फसलों के आर्थिक नुकसान को अनुभव किया जा रहा है जो जलवायु परिवर्तन प्रभावों का एक महत्वपूर्ण संकेत है। चरम अधिकतम और न्यूनतम तापमान दोनों से पौधे की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।



(क)



(ख)

(क) उच्च तापमान से पौधों को बचाने के लिए पर छाया जाल का उपयोग (ख) ठंडी लहरों से पौधों को बचाने के लिए पॉली टनल का उपयोग

निम्नलिखित विकल्पों से ग्रीष्म और शीत लहरों के प्रभाव की गंभीरता को कम किया जा सकता है:

- बेहतर मौसम पूर्वानुमान तंत्र का विकास कर के उत्पादन जोखिम को कम किया जा सकता है। पर्याप्त समय मिलने से किसान फसलों में उचित प्रबंधन कर सकेंगे। मध्यम और विस्तारित मौसम पूर्वानुमान प्रणाली (१५-२० दिन पहले) को विकसित कर के किसानों के जोखिमों को कम किया जा सकता है।
- गंभीर मौसम की स्थिति के प्रभाव को कम करने के लिए फसल प्रणालियों के माध्यम से फसल की सूक्ष्म जलवायु में हेरफेर, फसल की जीओमेट्री एवं आश्रय बेल्ट का उपयोग करें और बागवानी फसलों के चारों ओर हवा को रोकने वाले ऊंचे पेड़ लगाये।
- जिला, ब्लॉक और ग्राम पंचायत स्तर पर मौसम की विभिन्न परिस्थितियों से संबंधित जानकारी के आधार पर फसल प्रबंधन हेतु निर्णय समर्थन प्रणाली का विकास कर, इन परिस्थितियों से होने वाले नुकसान को कम किया जा सकता है।
- जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने और उत्पादन में स्थिरता प्राप्त करने हेतु फसल बीमा और पूर्व चेतावनी प्रणाली विकसित करने की आवश्यकता है।



## जीना हो तो मरने से नहीं डरो रे

जिनकी बाँहें बलमयी ललाट अरुण है  
भामिनी वही तरुणी, नर वही तरुण है  
है वही प्रेम जिसकी तरँग उच्छल है  
वारुणी धार में मिश्रित जहाँ गरल है  
उद्दाम प्रीति बलिदान बीज बोती है  
तलवार प्रेम से और तेज होती है  
छोड़ो मत अपनी आन, सीस कट जाए  
मत झुको अनय पर भले व्योम फट जाए  
दो बार नहीं यमराज कण्ठ धरता है  
मरता है जो एक ही बार मरता है  
तुम स्वयं मृत्यु के मुख पर चरण धरो रे  
जीना हो तो मरने से नहीं डरो रे

-- राष्ट्रकवि रामधारी सिंह दिनकर

## अनार: सूखा प्रभावित किसानों के लिए एक वरदान

महेश कुमार एवं प्रविण माने

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

नृपेन्द्र वी सिंह

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अनार अनुसंधान केंद्र, सोलापुर, महाराष्ट्र

### परिचय

अनार उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों का एक पसंदीदा फल है। लैटिन भाषा में 'अनार' का अर्थ है "कई बीजों वाला सेब" होता है। यह पूरे भारत में उगाया जाता है, हालांकि, यह महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, गुजरात, राजस्थान, मध्य प्रदेश और हिमाचल प्रदेश में व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण फसल है। इसमें पोषण और पोषक तत्व मूल्यों की मात्रा अधिक होने के कारण इसे ऊर्जा का स्रोत के रूप में माना जाता है और इसे कम सिंचाई के पानी से उच्च गुणवत्ता वाली फसल उत्पाद देने के लिए विश्व स्तर पर मशहूर है। हाल के वर्षों में, इस फसल के तहत क्षेत्र में काफी वृद्धि हुई है, जिसका मुख्य कारण अनुकूलनशीलता, हार्डी प्रकृति और निवेश की उच्च संभावना हैं।

भारत विश्व में फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है और वैश्विक उत्पादन का ४०% से अधिक के साथ अनार के उत्पादन में स्थान रखता है। भारत में अनार 3034 हजार मीट्रिक टन और राष्ट्रीय औसत उत्पादकता के लगभग १२ टन / हेक्टेयर के उत्पादन के साथ २६२ हजार हेक्टेयर क्षेत्र में उगाया जाता है। महाराष्ट्र में, यह १७.८९ लाख मीट्रिक टन के उत्पादन के साथ १४७ हजार हेक्टेयर से अधिक के क्षेत्र में उगाया जाता है और उत्पादकता लगभग १२.२ टन / हेक्टेयर (होर्टिकल्चरल स्टैटिस्टिक एट ए ग्लान्स, २०१८) है। अनार इजिप्ट, ईरान, चीन, स्पेन, मोरक्को, सीरिया, तुर्की, अफगानिस्तान, तुर्कमेनिस्तान, पाकिस्तान और भारत में व्यावसायिक रूप से उगाया जाता है। यह कुछ हद तक म्यांमार, इज़राइल, जापान और यूएसए (कैलिफोर्निया) में भी उगाया जाता है।

अनार, किसानों की आमदनी को दोगुना करने के लिए एक महत्वपूर्ण फसल है, जिसकी तुलनात्मक रूप से कम संसाधन गहन प्रकृति, बेहतर कृषि तकनीकों के लिए अनुक्रियाशील और निर्यात मांग के साथ निवेश पर उच्च रिटर्न है।

### प्रबंधन विधि

#### जलवायु

सफल अनार की खेती में इष्टतम फूल, उपज और गुणवत्ता के लिए शुष्क अवधि की आवश्यकता होती है। इसके लिए गर्म और शुष्क जलवायु की आवश्यकता होती है जैसा कि हमने परिचय में कहा कि उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय जलवायु में अनार उगाए जाता है। पौधों की वृद्धि और विकास के लिए तापमान ३८-४०°C की आवश्यकता होती है और कम तापमान पौधों के वृद्धि पर खराब प्रभाव डालता है। अनार, औसत वर्षा १००० मिमी

से कम वाले क्षेत्र में अच्छी उगाई जाती है, शुष्क गर्मी और हल्की सर्दि फल उत्पादन के लिए अधिक अच्छी होती है।

### मृदा

अनार मृदा की विस्तृत श्रृंखला में उगाई जाने वाली फसल है। इसकी वृद्धि के लिए इष्टतम मृदा पीएच ६.५-७.५ है, लेकिन इसको ८.५ पीएच तक भी इसकी खेती की जा सकता है। यह ६.५ ईएसपी तक क्षारता और ६ डीएसएम-१ तक लवणता को सहन कर सकता है। अनार की खेती के लिए हल्की और अच्छी तरह से निकासी वाली मृदा को आदर्श माना जाता है। भारी मृदा और खराब जल निकासी वाली मृदा को अनार के लिए गंभीर रूप से सड़ने की संभावना अधिक है।

### अनार की लोकप्रिय किस्में

अनु.क्र.	किस्म	विशेषताएँ
१.	भगवा	- अधिक उपज, भारत में सबसे अधिक लगाई जाने वाली किस्म - यह १८०-१९० दिन परिपक्व होती है - बड़े आकार के फल, बोल्ड दाने
२.	सुपर भगवा	- आकर्षक फल - केसरिया रंग - भगवा के दो हफ्ते पहले परिपक्व होती है
३.	सोलापुर लाल	- प्राकृतिक रूप से जैव दृढ़, मध्यम आकार के फल - मध्यम कठोर बीज, रक्त लाल रंग
४.	रूबी	- नरम बीज, लाल छिलका और लाल रंग के दाने - मध्यम आकार के फल
५.	फुले अरक्ता	- मध्यम आकार के फल, गहरे लाल रंग का छिलका - जल्दी परिपक्व होना
६.	मृदुला	- मध्यम आकार, नरम छिलका, गहरा लाल रंग - भगवा किस्म की तुलना में जल्दी परिपक्व होना
७.	कंधारी सीडलेस	- बड़े आकार, गहरे लाल रंग का छिलका, मांसल टेस्टा - समशीतोष्ण प्रकार
८.	वन्दरफूल	- दुनिया की अग्रणी किस्म - बड़े, गहरे समान लाल फल, गहरे लाल दाने, अम्लीय और बीज मध्यम कठोर होते हैं

## प्रोपगेशन

अनार को निम्नलिखित तरीकों से वानस्पतिक रूप से प्रचारित किया जाता है:

१. **एयर लेयरिंग और गुटी:** भारत में सबसे ज्यादा इस्तेमाल की जाने वाली विधि है।
२. **स्टेम कटिंग** (उत्तर भारत): विश्व स्तर पर इस्तेमाल की जाने वाली विधि है।
३. **माइक्रो-प्रोपगेशन:** ब्लाइट रोग मुक्त पौधों को सुनिश्चित करता है।

## रोपण प्रणाली

अनार को चौकोर या आयताकार रोपण प्रणाली में लगाया जा सकता है। यदि मिट्टी की गहराई 1 मीटर या अधिक है, तो गड्डों की आवश्यकता नहीं है और खाइयों को बनाने के बाद रोपण आसानी से किया जा सकता है। जड़ क्षेत्र में अच्छे वातन के लिए हमेशा ४-५ फीट चौड़ाई और १-१.५ फीट की ऊँचाई वाले बेड पर ही पौधे लगाने की सलाह दी जाती है।

## गड्डे खोदना और भरना

१. गड्डे खोदने का आकार ०.७५-१ x ०.७५-१ x ०.७५-१ मीटर है।
२. ४ फीट चौड़ाई और १ फीट ऊँचाई वाले बेड तैयार करें, यह मिट्टी की गहराई पर निर्भर करता है।
३. हर एक गड्डे में गोबर खाद १०-१२ किग्रा, नीम केक १-१.५ किग्रा, पोल्ट्री खाद २-३ किग्रा और वर्मिकम्पोस्ट २-३ किग्रा के साथ मिलाकर भरें। फफूंदनाशक और कीटनाशक के ५-१० लीटर घोल के गड्डे में ड्रेंच करने बाद २० ग्राम नेमाटाइड (फ्लूएनसल्फोन २%) का छिड़काव किजीए। रोपण के एक महीने बाद जैव-उर्वरकों खेतों में डालए।

## रोपण दूरी

आम तौर पर, अनार के भगवा किस्म को ४.५ मीटर x ३.० मीटर की दूरी पर लगाया जाता है जिसमें ७४० पौधे / हेक्टेयर होते हैं।



## सिंचाई का समय निर्धारण

अनार को कम पानी सिंचाई की आवश्यकता होती है और तनाव की अवधि के दौरान पानी सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती है, लेकिन फल के विकास और परिपक्वता के दौरान सिंचाई की कमी और अनियमितता से उपज और फल खुर होने की अधिक संभावना होती है। अनार बाग की स्थापना के दौरान नियमित रूप से सिंचाई की आवश्यकता होती है। ड्रिप सिंचाई प्रणाली के माध्यम से सिंचाई बहुत उपयोगी है क्योंकि यह उच्च जल उत्पादकता, सही मात्रा और सिंचाई पानी की आवृत्ति को लागू करने के लिए सुनिश्चित करता है।

## कटाई-छटाई

भारत में पौधों को ज्यादातर मल्टी-स्टेम सिस्टम में प्रशिक्षित किया जाता है और तनाव की अवधि के बाद बहार के नियमन के दौरान छटाई की जाती है। लेकिन दो छटाई एक फसल प्रणाली अब लोकप्रियता प्राप्त कर रही है।

## रोपण का समय

मुख्य रूप से अनार के पौधों का रोपण सितंबर के दौरान बारिश के तुरंत बाद किया जाता है, लेकिन अत्यधिक तनाव का अवधि को छोड़कर किसी भी समय और सुनिश्चित सिंचाई के साथ रोपण किया जा सकता है।

## बहार विधि

अनार के व्यावसायिक उत्पादन के लिए बहार विधि महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। अन्यथा यह लगातार फूल लगते हैं बिना किसी समकालीन के जिसके परिणामस्वरूप फल परिपक्वता में फलों की कई लाभहीनता होती है। बहार विधि संसाधनों की उपलब्धता, जलवायु और बाजार की मांग के आधार पर वांछित मौसम में फूल और फलन सुनिश्चित करता है।

इस प्रक्रिया में सिंचाई को ३०-४५ दिनों के लिए मिट्टी के प्रकार और प्रचलित मौसम की स्थिति के आधार पर पत्तियों के बहाए जाने के लिए रोक दिया जाता है। शेष आंशिक रूप से सूखे पत्तों को इथ्रेल ® स्प्रे (०.५ मिली -१.५ मिली/ली) का उपयोग कर पतझड़ किया जाता है। पतझड़ के बाद हल्कीसी छटाई और पोषक तत्वों की एक बेसल खुराक का अनुप्रयोग किजिए और साथ ही हल्की सिंचाई को फिर से शुरू कर दे। बहार उपचार के तीन मौसम हैं।

### १. अम्बे बहार

- फूल फरवरी-मार्च में लगते हैं और फल जुलाई-सितंबर के दौरान पक जाते हैं।

### २. मृग बहार

- फूल जून-जुलाई के दौरान लग जाता है और नवंबर-जनवरी में फल काटने के लिए तैयार हो जाते हैं।
- फल बरसात के मौसम में विकसित होते हैं और सर्दियों में परिपक्व होते हैं; यह फलों की गुणवत्ता को प्रभावित करता है।
- मृग बहार में ठंडे प्रदेशों के तापमान में विभिन्न प्रकार के बदलाव के कारण फलों की खुर अधिक होती है।

### ३. हस्त बहार

- फूल सितंबर-अक्टूबर के महीने में और फल मार्च-अप्रैल में परिपक्व होते हैं।



बहार विधि का परिणाम

### अनार में वनस्पति नियामकों की भूमिका

१. बेहतर फूल सेट के लिए पतझड़ होने के एक महीने के बाद पाक्षिक अंतराल पर एनएए १० पीपीएम का स्प्रे करें और फूल ड्रॉप का प्रबंधन करने के लिए २, ४-डी १० पीपीएम या एनएनए @ १० पीपीएम स्प्रे करें।
२. पुष्पन अवस्था के फूलों के उन्मज्जन के बाद तुरंत ही जीए - ३ के २ स्प्रे @ २० पीपीएम अतिरिक्त फूलों को कम करने के लिए और फल के विकास और फल का आकार बढ़ाने के लिए ५० पीपीएम का उपयोग किया जाना चाहिए।
३. बहार विधि के दौरान ५००-१५०० पीपीएम इथ्रेल® का स्प्रे करें जिससे पतझड़ और साथही इसका फलों को जल्दी पकने के लिए भी उपयोग किया जाता है।

### अनार सूखी भूमि वाले किसानों के लिए क्यों वरदान है?

#### १. पानी की कम आवश्यकता

अनार के पौधों को अन्य फलों की फसल के तुलना में जैसे कि केला, पपीता, साइट्रस आदि से भी कम सिंचाई की आवश्यकता होती है।

#### २. धँसा पत्ती क्षेत्र के कारण कम वाष्पोत्सर्जन दर

पौधे के बहरी हिस्से से होने वाले पानी के नुकसान को वाष्पोत्सर्जन कहा जाता है। अनार के पत्तों की रूपात्मक संरचना धँसी हुई और छोटी होती है इसी कारण वाष्पोत्सर्जन का दर अनार में कम होता है।

#### ३. सूखे के लिए सहिष्णु पीएस-II प्रणाली

यह अन्य उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय बागवानी फसलों की तुलना में पानी की कमी वाले क्षेत्रों में भी अपने PS II सिस्टम को बेहतर बनाए रख सकता है और इस अभूतपूर्व अनुकूली तंत्र के कारण, यह पानी की कमी वाले क्षेत्रों में अन्य फसलों की तुलना में प्रकाश संश्लेषण को बेहतर तरीके से कर सकता है। इसलिए, अनार सूखी भूमि में भी बेहतर फसल है। अनार में बेहतर सूखा सहिष्णुता तंत्र और पानी की कमी की स्थिति में भी प्रकाश संश्लेषण जैसी आवश्यक महत्वपूर्ण प्रक्रिया को करने के लिए PS-II अभूतपूर्व क्षमता रखता है।

#### ४. पतझड़ के बाद भी जीवित रखना

अनार में पतझड़ एक महत्वपूर्ण बागवानी विधि है जिसके बाद समकालीन फूलों को प्रेरित किया जाता है। फूल / फलने का विकल्प को ध्यान में रखते हुए विनियमित किया जाता है, किसी दिए गए इलाके में सिंचाई के पानी की उपलब्धता, बाजार की मांग और कीट / बीमारी की घटना पर विचार करें। प्रति वर्ष केवल एक फसल लेनी चाहिए।

#### ५. बाग की स्थापना की लागत

बागवानी फल फसलों की स्थापना के लिए प्रारंभिक निवेश वार्षिक से अधिक है। लेकिन अनार के एक एकड़ क्षेत्र की स्थापना की लागत लगभग रु. १.५०-१.७५ लाख / एकड़ तुलना में अंगूर के बाग की जहां यह लगभग ३.०-३.५ लाख/एकड़ है।

#### ६. बाजार में उच्च मांग

अनार सूखे भूमि वाले किसानों के लिए नकदी फसल है। खाने के उद्देश्य और मूल्य संवर्धन के लिए स्थानीय और अंतरराष्ट्रीय बाजार में फलों की भारी मांग है।

#### ७. पोषण तत्व का महत्व

अनार का रस, दाने, बीज, छिलका और सेटा यह सब एंटीऑक्सिडेंट की विपुल मात्रा होती है और कई अन्य बायोएक्टिव यौगिकों के साथ भरा हुआ है जिसमें स्वास्थ्य लाभ हैं।

### निष्कर्ष

अनार एक नकदी फसल है। इसे 'पथरीली जमीन का हीरा' भी माना जाता है इसका कारण बहुमुखी अनुकूलन क्षमता और निवेश पर उच्च रिटर्न यहाँ तक की उप-इष्टतम मृदीय और जलवायु परिस्थितियों में भी जादा हैं। अनार की खेती अर्ध-शुष्क और शुष्क भूमि क्षेत्र में की जा सकती है, जिसमें सिंचाई के साधन सीमित होते हैं, इस प्रकार यह एक महत्वपूर्ण फल फसल है, जिससे संसाधनों की कमी वाले क्षेत्रों में आजीविका और पोषण सुरक्षा सुनिश्चित होती है।



## पातंजल योग

पतंजली का ज्ञान अनोखा,  
योग ने देखो सबको जोड़ा ।  
भारत को परंपरा पुरानी,  
योग से दूर हो सभी बीमारी ।।  
योग से मिलता सच्चा धन,  
स्वस्थ शरीर, मजबूत हो मन ।  
योग से दूर होता है तनाव,  
विश्व ने माना दिव्य प्रभाव ।।  
यम नियम आसन प्राणायाम,  
जीवन को देते नया आयाम ।  
मनन धारणा ध्यान समाधि,  
मिटती भवसागर की व्याधि ।।

-- कृष्ण कुमार जांगिड़

भाकृअनुप-राअस्ट्रैप्रसं, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

## किसान की आय बढ़ाने के लिए ड्रैगन फल की कटाई के बाद का प्रबंधन

विक्रम बी गावडे, अभिजीत जाधव, अक्षय चोले, प्रविण माने एवं जी सी वाकचौरै  
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

### ड्रैगन फल क्या है?

ड्रैगन फल कैक्टसी परिवार से संबंधित है। फलों में तीन प्रमुख घटक होते हैं, गूदा, छिलका और बीज। फल की बनावट कभी-कभी काली, कुरकुरे बीजों की उपस्थिति के कारण कीवीफ्रूट के समान होती है। ताजा कटे हुए फलों में हल्के मीठे स्वाद वाला पानी होता है।



### संरचना

ड्रैगन फल में पानी की उच्च दक्षता होती है और इसे शुष्क क्षेत्रों में उगाया जाता है। ड्रैगन फल विटामिन-सी, कैल्शियम, फॉस्फोरस, आयरन, मैग्नीशियम जैसे खनिजों का अच्छा स्रोत है। ड्रैगन फल पल्प में ०.२१-०.६१% फट, ०.१६-०.२३% प्रोटीन, ८२-८३% नमी, ०.७-०.९% फाइबर, ६-९ मिलीग्राम कैल्शियम, ३०-३६ मिलीग्राम फॉस्फोरस, ८-९ मिलीग्राम विटामिन-सी होता है।

### स्वास्थ्य लाभ क्या हैं?

ड्रैगन फल के नियमित उपयोग से ब्लड प्रेशर, खांसी, अस्थमा और विभिन्न प्रकार की बीमारियों का इलाज होता है। फल पौष्टिक होते हैं, क्योंकि वे ओमेगा -३ और ओमेगा -६ फैटी एसिड जैसे पॉलीअनसेचुरेटेड वसा में उच्च होते हैं जिन्हें हृदय संबंधी विकारों के जोखिम को कम करने के लिए उपयोग किया जाता है।

### सेवन

#### ताजा

ताजे फल का सेवन फल के त्वचा के लाल या पीले रंग के आधार पर किया जाता है। ताजे कटे हुए फल कार्बोहाइड्रेट, विटामिन, खनिज और एंटीऑक्सीडेंट के अच्छे स्रोत हैं जो समय की अवधि पर नुकसान दायक हैं। ताजा फल खाने में हल्का मीठा होता है। बीज पौष्टिक और लिपिड में समृद्ध होता है।



### प्रसंस्करण प्रक्रिया का अभाव

हमारे देश में ड्रैगन फल के प्रसंस्करण प्रक्रिया पर बहुत कम काम किया जाता है, इसलिए ड्रैगन फल उत्पाद आवश्यकता के अनुसार नहीं होता है। इस समय ड्रैगन फल प्रसंस्कृत उत्पाद लोकप्रिय हो रहे हैं, यदि गुणवत्ता वाले उत्पाद विकसित किए जाते हैं तो उपभोक्ताओं द्वारा इसका अधिक इस्तमल किया जा सकता है।

### ड्रैगन फल मै प्रक्रिया की जरूरत क्यों है?

उच्च नमी वाले फल होने के कारण ड्रैगन फल ज्यादा खराब होता है और फलों की गुणवत्ता कटाई के ४-७ दिन बाद तक ही अच्छी रहती है। फलों के खाद्य और गैर-खाद्य भागों से मूल्य-वर्धित उत्पादों का उत्पादन करने के लिए प्रसंस्करण प्रक्रिया महत्वपूर्ण है।

### ताजा कटाई कैसे करे?



फल की परिपक्वता हरे रंग से लाल रंग की अवस्था में होता है। कटाई का सही समय रंग परिवर्तन के ३ से ४ दिनों के बाद होता है। कटाई के लिए फल को घुमाकर तोड़ दिया जाता है, जो अक्सर त्वचा को नुकसान पहुंचाता है। चाकू का उपयोग कर के भी कटाई की जा सकती है।

### ग्रेडिंग: वजन आधार

यूनिट वजन के आधार पर ड्रैगन फल की ग्रेडिंग।

इकाई वजन (ग्राम)	
आकार कोड	लाल / सफेद
A	१००-१५०
B	१५१-२००
C	२०१-२५०
D	२५१-३००
E	३०१-४००
F	४०१-५००
G	५०१-६००
H	>७००

## पूर्व शीतलन कैसे करे?

### रूम शीतलन

रूम शीतलन एक सरल तरीका है जिसमें फसल को ठंडे कमरे में रखना शामिल है। हवा प्रसारण के लिये कमरे के शीर्ष पर संवहन द्वारा हवा की जाती है। इस प्रणाली के लाभ हेतु कोई विशेष सुविधा या उपकरण की आवश्यकता नहीं होती है।

### भंडारण

ड्रैगन फल की कटाई के बाद फलों को खराब होने में कम समय लगता है इसिलीये फलों के लंबे जीवन के लिए अच्छी भंडारण रणनीति चुनना आवश्यक है।

#### १. अल्पकालिक भंडारण

ड्रैगन फल को तुरन्त न खाना हो तो उसे काटना नहीं चाहिये। सबसे आसान तरीका यह है कि फलों को ताजा रखने के लिए भंडारण जगह पर छोड़ दिया जाए। यदि आप लंबे समय तक स्टोर करना चाहते हैं तो रेफ्रिजरेटर के अंदर रखें। रेफ्रिजरेटर फल पकने की प्रक्रिया को धीमा करता है।

#### २. दीर्घकालिक भंडारण

ड्रैगन फल को छीलकर क्यूब्स में काट लें। बेकिंग शीट या प्लेट पर ड्रैगन फल का क्यूब्स रखें। सुनिश्चित करें कि उनमें से कोई भी एक दूसरे को स्पर्श न करें। सभी क्यूब्स पूरी तरह से जमे हुए हैं यह सुनिश्चित करने के लिए रात भर ड्रैगन फल को फ्रीज करें। बेकिंग शीट से जमे हुए ड्रैगन फल को हटा दें। उन्हें ताजा और संरक्षित रखने के लिए उन्हें प्लास्टिक की थैली में रखें। तारीख के साथ बैग को लेबल करना सुनिश्चित करें ताकि आपको पता चले की फल कितने समय तक संग्रहीत किया गया है।



### पैकेजिंग और परिवहन

ड्रैगन फलों को पैक किया जाना चाहिए ताकि फलों को उचित तरीके से संरक्षित किया जा सके। फलों के अंदर और बाहर नुकसान के सभी जोखिम से बचने के लिए पैकेजिंग के अंदर उपयोग की जाने वाली सामग्री नई साफ और अच्छी गुणवत्ता वाली होनी चाहिए। ड्रैगन फलों की पैकेजिंग के लिए निम्नलिखित विधियों का उपयोग किया जाता है।



### फाइबरबोर्ड कार्टन

ड्रैगन फलों को १० किलो क्षमता वाले बक्से में पैक किया जाता है। फल ध्यान से परिवहन के दौरान चोट से बचने के लिए बक्से के अंदर पंक्तिबद्ध होते हैं।

### प्लास्टिक के बक्से

ड्रैगन फलों को पर्याप्त हवा संचालन प्रदान करने के लिए प्लास्टिक के बक्से में भी पैक किया जाता है। इस पद्धति के लिए प्रारंभिक मूल्य की आवश्यकता होती है, लेकिन यह पद्धति स्वच्छ इस्तमाल के लिये आसान और टिकाऊ होती है।



### परिवहन

स्थानीय बाजार के लिए ड्रैगन फल का परिवहन ऑटो या वाहनों के माध्यम से किया जाता है, लेकिन निर्यात उद्देश्य के लिए परिवहन को कंटेनरों के माध्यम से ८ से ११ डिग्री सेल्सियस के बीच तापमान पर चोट से बचने और इसकी अच्छी गुणवत्ता रखने के लिए किया जाता है।

### विपणन

कटाई के बाद ड्रैगन फल की बिक्री के लिए बाजार की उपलब्धता बहुत महत्वपूर्ण है। निम्नलिखित प्रकार से ड्रैगन फल बिक्री की जाती है

### स्थानीय बाजार

इसमें फल ३ प्रकार के प्रत्यक्ष खरीदारों जैसे कि फुटकर व्यापारी, प्रक्रिया करनेवाला और थोक विक्रेता तक पहुंचाए जाते हैं। फुटकर व्यापारी खेत में जाते हैं और सड़कों के किनारे फलों के स्टैंड में स्थानीय उपभोक्ताओं को बेचा जाने वाला ड्रैगन फल खरीदते हैं। प्रक्रिया करनेवाला सीधे खेत से अपना कच्चा माल प्राप्त करते हैं और फलों को जैम, जेली, जूस और वाइन में प्रसंस्कारित करते हैं। थोक व्यापारी ट्रेडिंग पोस्ट और सुपरमार्केट में ड्रैगन फल वितरित करते हैं। वे अपने कुछ शेयरों को फुटकर व्यापारी को भी बेचते हैं।

### निर्यात बाजार

ड्रैगन फल की मांग पुरी दुनिया में बढ़ रही है। बढ़ती मांग बाजार और उत्पादों के प्रचार पर निर्भर करती है। निर्यात उद्देश्य के लिए ड्रैगन फल को अच्छी गुणवत्ता और कम परिपक्वता की आवश्यकता होती है।

### मूल्य वर्धित उत्पाद- गुदा

फलों के प्रसंस्करण का मुख्य उद्देश्य उपभोक्ताओं को सुरक्षित, पौष्टिक और स्वीकार्य भोजन की आपूर्ति करना है। फलों के गूदे से संसाधित उत्पादों का मानव के दैनिक आहार में विशेष महत्व है। कुछ उत्पाद ऐसे हैं जिनका

उपयोग मनुष्य के दैनिक जीवन में किया जा सकता है।

### ड्रैगन फल जूस

ड्रैगन फल जूस आसान और आकर्षण के साथ सबसे महत्वपूर्ण प्रसंस्कृत उत्पाद है। इसके अलावा, पोषण की अवधारण के साथ-साथ उच्च शेल्फ जीवन के साथ-साथ संगठनात्मक गुण, और रस को उपभोक्ताओं और खाद्य उद्योगों दोनों के लिए एक मूल्यवान उत्पाद बनाती हैं। जूस बनाने के लिए सबसे पहले पूरी तरह से पके हुए स्वस्थ और ताजे ड्रैगन फल लें और पीने योग्य पानी से अच्छी तरह से धोएं और ऊपरी त्वचा को चाकू से हटा दें। बीज निकालें और ब्लेंडिंग मशीन द्वारा ड्रैगन फल को ब्लेंड करें। प्राप्त रस को जमने से बचाना।



### ड्रैगन फल जेली

१ किलो जेली बनाने के लिये

- ४५० ग्राम फ़िल्टर्ड ड्रैगन फल जूस, ५५० ग्राम चीनी, ५ ग्राम साइट्रिक एसिड लें।
- ५, १० और १५ ग्राम पेक्टिन तीन अलग-अलग योगों में जोड़ें।
- एक स्टेनलेस स्टील के बर्तन में समान मात्रा में चीनी के साथ पेक्टिन मिलाएं।
- ड्रैगन फल जूस के साथ बची हुई चीनी डालें और तब तक गर्म करें जब तक टीएसएस ५५० ब्रिक्स के पास न हो जाए।
- फिर चीनी मिश्रित पेक्टिन जोड़ें और हीटिंग जारी रखें जब तक कि टीएसएस ५८० ब्रिक्स के निकट न हो जाए।
- साइट्रिक एसिड जोड़ें और हीटिंग जारी रखें।
- जब जेली का टीएसएस ६७० ब्रिक्स हो जाता है, तो केएमएस डालें और फिर एक निष्फल कांच की बोतल में डालें और कैप को पैराफिन डालें।
- संसाधित ड्रैगन फल जेली को ६ महीने की अवधि के लिए परिवेश के तापमान (२७°C से ३४°C) पर संग्रहीत करें।



### ड्रैगन फल वाइन

- फलों के रस के किण्वन से न केवल उत्पादन की शेल्फ लाइफ में सुधार होता है बल्कि स्वाद विशेषताओं और एंटीऑक्सिडेंट क्षमता में भी वृद्धि होती है।

- किण्वित रेड ड्रैगन फल वाइन की तैयारी के लिए किण्वन टैंक (२ एल क्षमता) का उपयोग करें जिसमें फलों के टुकड़ों की वैकल्पिक परत (५ मिमी मोटी) और चीनी को ५:१ (फल के टुकड़े: चीनी) के अनुपात में व्यवस्थित किया गया था ८ सप्ताह के बाद पाश्चुरीकरण ।
- अध्ययन के दौरान, पेय को ८ सप्ताह के लिए प्रशीतन (४ डिग्री सेल्सियस) और परिवेश (२५ डिग्री सेल्सियस) तापमान पर संग्रहीत किया गया था ।
- बिटानिन सामग्री का ८०% प्रतिधारण ४ डिग्री सेल्सियस पर संग्रहीत पेय में देखा गया था ।
- भंडारण के दौरान बिटानिन में कमी के बावजूद, उपभोक्ताओं के बीच पेय को संवेदी स्वीकार्य (८०% से अधिक औसत स्कोर) माना जाता था ।



## छिलके से मूल्यवर्धित उत्पाद

### दवा उत्पाद

#### पील पाउडर

ड्रैगन फल के छिलके में पेक्टिन की अच्छी मात्रा होती है। इसमें फेनोलिक एसिड, फ्लेवोनोइड्स और बीटैलेंस जैसे बायोएक्टिव यौगिकों का एक अच्छा स्रोत है। ड्रैगन फल पील पाउडर कार्बोहाइड्रेट चयापचय, हड्डियों और दांतों को मजबूत करने, हृदय के ऊतकों, स्वस्थ रक्त और ऊतक निर्माण के लिए फायदेमंद है।



#### पील चाय

ड्रैगन फल पील चाय को ड्रैगन फल पील और मीठी चाय को मिलाकर तैयार किया जाता है। इसमें मानव शरीर के स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए एंथोसायनिन होते हैं। इस उत्पाद को उन लोगों के लिए संचयित किया जाता है जिनको उच्च रक्तचाप, मधुमेह, गुर्दे की बीमारी होती है।

### प्रसाधन सामग्री

#### फेशियल क्रीम

ड्रैगन फल का छिलका विटामिन सी से भरपूर होता है। समय से पहले बुढ़ापा रोकने के लिए आप हफ्ते में एक बार ड्रैगन फल फेशियल क्रीम लगा सकते हैं। अपने एंटीऑक्सिडेंट गुणों के कारण यह चेहरे



की क्रीम कोशिकाओं की उम्र बढ़ने की प्रक्रिया को प्रभावी ढंग से धीमा कर देती है।

### लिपस्टिक

ड्रैगन फलों के छिलके का इस्तेमाल लिपस्टिक बनाने के लिए भी किया जाता है। उत्पाद का कोई साइड इफेक्ट नहीं है और इसके इस्तेमाल से भी होंठ फटने से बचते हैं।



### रंग

ड्रैगन फलों के छिलके से रंगो को प्राप्त किया जा सकता है। छीलका खाद्य रंग और रंजक का संभावित स्रोत है।

### केक बनाने के लिये

ड्रैगन फलों के छिलके में प्रतिउपचायक सामग्री होती है और प्रक्रिया के लिए घरेलू उद्योगों में इसका उपयोग किया जाता है। केक बनाने के लिए इस डार्क का उपयोग किया जा सकता है।



### निष्कर्ष

अच्छी गुणवत्ता वाले ड्रैगन फल उत्पाद पूरी तरह से पकने वाली किस्म से तैयार किए जा सकते हैं। ड्रैगन फल में उच्च पौष्टिक उत्पाद विकसित करने की बहुत बड़ी क्षमता है, अगर ड्रैगन फ्रूट से गुणवत्ता वाले उत्पाद विकसित किए जाते हैं, तो उन उपभोक्ताओं द्वारा इसका स्वागत किया जा सकता है, जिनके पास पोषक मूल्य से समृद्ध होने के कारण ड्रैगन फ्रूट के लिए वर्ष भर आत्मीयता है, जो किसानों की आर्थिक स्थिति सुधार करने में मदद कर सकते हैं।



## सिंहासन खाली करो कि जनता आती है।

सदियों की ठण्डी-बुझी राख सुगबुगा उठी,  
मिट्टी सोने का ताज पहन इठलाती है  
दो राह, समय के रथ का घर्घर-नाद सुनो,  
सिंहासन खाली करो कि जनता आती है ।  
जनता? हाँ, मिट्टी की अबोध मूरतें वही,  
जाड़े-पाले की कसक सदा सहनेवाली,  
जब अँग-अँग में लगे साँप हो चूस रहे  
तब भी न कभी मुँह खोल दर्द कहने वाली ।  
जनता? हाँ, लम्बी-बडी जीभ की वही कसम,  
जनता, सचमुच ही, बडी वेदना सहती है ।  
सो ठीक, मगर, आखिर, इस पर जनमत क्या है ?  
है प्रश्न गूढ़ जनता इस पर क्या कहती है ?  
मानो, जनता ही फूल जिसे अहसास नहीं,  
जब चाहो तभी उतार सजा लो दोनों में  
अथवा कोई दूध-मुँही जिसे बहलाने के  
जन्तर-मन्तर सीमित हों चार खिलौनों में ।

-- राष्ट्रकवि रामधारी सिंह दिनकर

# किनोवा: अजैविक स्ट्रेस क्षेत्र में उत्पादन हेतु एक फ़ायदेमंद फसल

एलिजा प्रधान, अमरेश चौधरी, जगदीश राणे एवं ललितकुमार आहैर

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

नरेंद्र प्रताप सिंह

भाकृअनुप-केंद्रीय तटीय कृषि अनुसंधान संस्थान, गोवा

## परिचय

आज पूरे विश्व में जल की कमी एक व्यापक परेशानी है और खास तौर पर शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्रों में यह परेशानी और भी विकराल रूप धारण कर लेती है। इसके अलावा जलवायु परिवर्तन के कारण सूखे की मार एवं वर्षा ऋतु में अनियमितता के कारण सिंचाई हेतु जल की कमी हो रही है। हमारे देश में करीब ६०% कृषि योग्य भूमि बारानी क्षेत्र में पाए जाते हैं जिस पर करीब ४०% आबादी एवं ६०% पशुधन इस पर आश्रित हैं। अगर हमें अपने बढ़ती हुई जनसंख्या को भोजन उपलब्ध कराना है २०३० तक इन क्षेत्रों से ६०% तक उत्पादन प्राप्त करने का लक्ष्य निर्धारित करना होगा। इसीलिए यह अति आवश्यक हो गया है कि हम ऐसे फसलों का चयन करें जो मृदा एवं जल वायु की विषम परिस्थितियों में भी अच्छी उपज देने की क्षमता रखते हो। अतः संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन ने किनोवा की पहचान एक ऐसे फसल के रूप में किया है जो सिंचाई की अनुपलब्ध में भी अच्छी पैदावार देती है एवं हमारे खाद्य सुरक्षा को सुदृढ़ करने में भी सहायता प्रदान करती है।

## विशेषता

किनोवा अथवा प्रजाति का एक सदस्य है जिसका वनस्पति नाम चिनोपोडियम किनोवा है। इसका मूल स्थान दक्षिणी अमेरिका में अवस्थित एंडीज पर्वतमाला है। हिंदी में किनोवा को किनवा भी कहा जाता है। किनोवा को विभिन्न जलवायु हेतु उपयुक्त पाया गया है इसकी अनुवांशिक विविधता भी काफी अधिक है जिसके कारण यह मैदानी क्षेत्रों से लेकर पहाड़ों तक में काफी आसानी से उगाया जा सकता है। इसके व्यापक जैव विविधता के कारण ही इसे बहुत बड़े क्षेत्र के लिए इसका चुनाव करके नए प्रजाति का विकास किया जा सकता है। यह न केवल अजैविक स्ट्रेस को सहन करने की क्षमता रखता है बल्कि यह मनुष्य एवं पशुओं के लिए भोजन में प्राप्त होने वाले पोषक तत्वों का भी अकूत भंडार है। इसमें भरपूर मात्रा में प्रोटीन फाइबर लिपिड एवं मिनरल पाए जाते हैं (तालिका १). इसमें ९ अति महत्वपूर्ण अमीनो एसिड जो मानव जीवन के लिए अति आवश्यक होते हैं वे पाए जाते हैं एवं या एक ग्लूटेन-फ्री भोज्य पदार्थ के रूप में भी काफी प्रसिद्ध है। ग्लूटेन फ्री भोज्य पदार्थ मुख्यतः एवं यकृत के रोगों से पीड़ित लोगों द्वारा इस्तेमाल किया जाता है या फिर वैसे लोग लूटन के प्रति एलर्जी होते हैं उनको भी डॉक्टर किनोवा को अपने भोजन में शामिल करने का सलाह देते हैं। किनोवा का एक नए फसल के रूप में भारत में काफी व्यापक संभावनाएं हैं जो कि सूखे की स्थिति एवं बंजर भूमि में उच्च पोषक तत्वों से युक्त फसल प्रदान करता है।

तालिका १. किनोवा का अन्य फसलों के साथ पोषक तत्वों का तुलनात्मक विवरण

फसल	% शुष्क भार					
	जल	प्रोटीन	वसा	कार्बोहाइड्रेट	फाइबर	एस
किनोवा	१२.६	१३.८	५.०	५९.७	४.१	३.४
जौ	९.०	१४.७	१.१	६७.८	२.०	५.५
सिंघाड़े का आटा	१०.७	१८.५	४.९	४३.५	१८.२	४.२
मक्का	१३.५	८.७	३.९	७०.९	९.७	१.२
बाजरा	११.०	११.१	४.०	६८.६	२.०	२.०
जई	१३.५	११.१	४.६	५७.६	०.३	२.९
चावल	११.०	७.३	०.४	८०.४८	०.४	०.५
राई	१३.५	११.५	१.२	६९.६	२.६	१.५
गेहूं	१०.१	१३.०	१.६	७०.०	२.७	१.८

### मौलिक स्वाद

किनोवा का मौलिक स्वाद थोड़ा तीखा है इसका मुख्य कारण इस के दानों के छिलकों में मौजूद कड़वा लगने वाला पदार्थ सपोनिन है, जिसके कारण इसे खाने में अरुचिकर स्वाद उत्पन्न होता है। इसलिए खाद्य प्रसंस्करण के दौरान इस के छिलकों को हटा दिया जाता है एवं उसके उपरांत ही इसे बाजार में बेचा जाता है। किनोवा का कड़वापन इसकी खेती के दौरान काफी उपयोगी सिद्ध होती है क्योंकि यह पक्षियों को भी स्वाद में खराब लगती है और वे उसे कम पहुंचाते हैं।

### उपयोग

- साबुत दाना, आटा एवं पाउडर की तरह का प्रयोग किया जा सकता है।
- बहुत तरह के व्यंजन जैसे सलाद, स्पाउट आचार, सूप, पेस्ट्री, मिठाई, रोटी, ब्रेड, बिस्किट, केक में भी किनोवा के आटे का १० से २०% तक प्रयोग किया जा सकता है।
- अत्यंत लघु अंकुरण अवधि (केवल २-४ घंटे) होने के कारण इसे अंकुरित अन्न की तरह सलाद में प्रयोग में लाया जाता है।
- इस फसल का प्रयोग हरे चारे के रूप में भी पशुओं जैसे गाय बकरी भेड़ों को खिलाने के लिए किया जाता है।
- इसके पत्तियों तनु एवं बीज में औषधीय गुण पाए जाते हैं जो मुख्यतः सूजन को कम करने दातों के दर्द को कम करने एवं मूत्राशय संबंधी रोगों की रोकथाम में सहायक होते हैं।
- यह हड्डियों के टूटने एवं आंतरिक रक्त स्राव को कम करने में भी सहायक सिद्ध होता है।

- इनोवा में मौजूद से पूर्ण इनका प्रयोग साबुन शैंपू डिटरजेंट कीटनाशक विषाणु नाशक एवं परजीवी नाशक बनाने के लिए किया जाता है।

## उपज एवं बाजार की क्षमता

वर्तमान में किनोवा क्या बाजार बहुत सीमित है। लोगों को किनोवा के बारे में कम जानकारी होने के कारण इसका प्रयोग भी काफी कम लोगों के द्वारा किया जाता है। लोगों को इसके में विभिन्न खाद्य सामग्री के उपयोग एवं इसके पकाने की विधि के बारे में जानकारी देने की काफी जरूरत है ताकि लोग इस गुणकारी फसल का अधिक से अधिक लाभ ले सके तथा इसका प्रयोग कर स्वस्थ जिंदगी प्राप्त कर सकें। कुछ क्षेत्रों में किसानों ने इसकी खेती भी शुरू कर दी है परंतु बाजार की मांग कम होने के कारण उन्हें आशा के अनुरूप लाभ नहीं मिल पा रहा है। इसके उत्पादन क्षमता भी काफी अधिक है अगर इसका उत्पादन वैज्ञानिक विधि के द्वारा किया जाए एवं इसका बेहतर प्रसंस्करण किया जाए तो किसानों को इससे काफी अच्छी आमदनी हो सकती है। इसके लिए सबसे आवश्यक है यह है कि इसके प्रसंस्करण की समुचित व्यवस्था पंचायत के स्तर पर हो ताकि किसान अपने उत्पाद की अच्छी कीमत प्राप्त कर सकें। इस विषय में केंद्र एवं राज्य की सरकारों किसान उत्पादक संगठन के निर्माण एवं उसके प्रचालन के लिए धन भी मुहैया कराती है। किसान उत्पादक संगठन के द्वारा किसान अपने उत्पाद का बाजार तक पहुंच बनाने में सक्षम होते हैं एवं उन्हें अपने उत्पाद को व्यापक पैमाने पर मार्केटिंग करने में भी काफी मदद मिलती है। किसान उत्पादक संगठनों के निर्माण एवं इसके क्रियान्वयन के लिए अधिक जानकारी जिला कृषि पदाधिकारी अथवा कृषि विज्ञान केंद्र के द्वारा दिया जा सकता है।

किनोवा के मुख्य उपभोगकर्ता शहरी जनता है। शहरों की तेज रफ्तार जिंदगी को चलाने के लिए एक उपयुक्त आहार है जिसमें ढेर सारी गुणकारी पोषक तत्वों की प्रचुर मात्रा उपलब्ध है। २०१७ में करीब ०.४२ मिलियन डॉलर मूल्य का किनोवा इक्वेडोर, संयुक्त राज्य अमेरिका एवं ब्रिटेन से आयातित किया गया था एवं वर्तमान बाजार में किनोवा की कीमत १००० - १५०० रुपए प्रति किलोग्राम तक है। भारत विश्व में डायबिटीज के मरीजों की संख्या में दूसरे स्थान पर है और निकट भविष्य में इसके और अधिक बढ़ने के आसार हैं जो करीब १०१.३ मिलियन तक २०३० में पहुंच जाएगी। अतः स्वस्थ जीवन शैली अपनाने के लिए आज के दौर में फूड के रूप में काफी प्रचलित हो रहा है। किनोवा में उच्च पोषक तत्वों की मात्रा उसका उत्तम स्वाद उसे एक अच्छे बाजार उपलब्ध कराने की क्षमता रखता है। अतः भावी किनोवा उत्पादकों को शुरुआत से ही इसके विपणन की पूर्ण व्यवस्था लेनी चाहिए।

## किनोवा की वैज्ञानिक खेती

### खेत की तैयारी

इस फसल को मुख्यतः बलवा एवं दोमट मिट्टी में उगाया जाता है। दक्षिण अमेरिकी देशों में किसानों के द्वारा ही जाता है क्योंकि यह किसी भी विषम परिस्थिति को भी सहन रखने की क्षमता रखता है। यह जलभराव से लेकर सूखा एवं अम्लीय मृदा से लेकर छात्रों को भी सहन कर अच्छे उत्पाद प्रदान करने की क्षमता इसमें मौजूद है।

किनोवा की खेती के लिए खेत को अच्छी तरह जुताई कर मिट्टी को भुरभुरा बना लेना चाहिए तथा मेरो का निर्माण कर इन के बीजों को मेड़ों पर ही बुआई करना चाहिए ताकि जलजमाव की स्थिति में आसानी से पानी को बाहर निकाला जा सके। अंतिम जुताई से पहले खेत में १०-१५ टन प्रति हेक्टेयर की दर से गोबर में खाद को मिला देना चाहिए।

### जलवायु

किनोवा की खेती के लिए छोटे दिन और ठंडी जलवायु उपयुक्त होती है परंतु यह कम उपचार एवं सूखे क्षेत्रों में भी अच्छी उपाय देती है। किनोवा के लिए तापमान १८ से २० डिग्री सेल्सियस होना चाहिए पर यह - ८ से लेकर ३६ डिग्री सेल्सियस के तापमान को सहन कर सकता है। यदि तापमान ३६ डिग्री सेल्सियस से ज्यादा हो जाता है तो इसके कारण परागकण अधिक गर्मी के कारण नष्ट हो जाते हैं तथा पौधों में बीज बनने की प्रक्रिया बाधित हो जाती है एवं उत्पादकता आ जाती है। इसलिए इस फसल को मुख्यतः रवि ( मध्य अक्टूबर से दिसंबर तक ) के बीच में ही उगाया जाता है।

### पोषण प्रबंधन

किनोवा की अधिक उपज के लिए हवाई से पहले मिट्टी की जांच करा लेनी चाहिए एवं बुवाई से १० से १५ दिन पहले भली-भांति सड़ी हुई १० से १५ टन गोबर की खाद प्रति हेक्टेयर की दर से मिला देना चाहिए तथा १०० किलोग्राम नाइट्रोजन ५० किलोग्राम फास्फोरस एवं ५० किलोग्राम पोटेश का प्रयोग किया जाना चाहिए। फास्फोरस एवं पोटेश की पूरी मात्रा एवं २० किलोग्राम नाइट्रोजन बुवाई के समय ही देना चाहिए। उर्वरकों को बीजों से ४ से ५ मीटर गहरा तथा ४ से ५ सेंटीमीटर की दूरी पर डालना चाहिए। शेष नाइट्रोजन की बची हुई मात्रा को तीन हिस्सों में बांट देना चाहिए जिसका पहला हिस्सा ८ पक्षियों के आने के समय एवं दूसरा हिस्सा फूल आने पर एवं अंतिम हिस्सा दानों के भरा भरने के समय देना चाहिए। किसानों को इस बात का हमेशा ध्यान रखना चाहिए कि किसी भी स्थिति में नाइट्रोजन की मात्रा ६० - ८० किलोग्राम प्रति एकड़ की दर से ज्यादा नहीं होना चाहिए क्योंकि नाइट्रोजन की अधिक मात्रा जमीन पर गिरा देती है एवं उसकी उत्पादकता पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

### बीज बुवाई

किनोवा के बीज को २ से ५ सेंटीमीटर की गहराई पर बोना चाहिए। बुवाई के दो-तीन दिन पहले सिंचाई कर देनी चाहिए ताकि किनोवा का आसानी से अंकुरण हो सके। चुकी किनोवा के बीज बहुत छोटे होते हैं इसलिए बहुत ज्यादा गहरा या फिर सत्ता पर इसकी बुआई करने से इनके अंकुरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। सामान्यतः ५०० से ७५० ग्राम बीज प्रति हेक्टेयर की दर एक अच्छी फसल के लिए निर्धारित की गई है। अगर भूमि एवं जलवायु की दशाएं उपयुक्त नहीं होती हैं तो बीज दर को दोगुना कर देना चाहिए। बीजों के अच्छे अंकुरण के लिए बीज को बालू में १:३ में अच्छी तरह से मिला देनी चाहिए तदुपरांत इसका बुआई करना चाहिए। बुवाई कतारों में करना उचित होता है जब पौधे १० से १५ सेंटीमीटर के हो जाएं तो उनके बीच की दूरी भी १० से १५ सेंटीमीटर की बना लेनी चाहिए तथा अतिरिक्त पौधों को हटा देना चाहिए ताकि पौधों का समुचित विकास हो सके।



किनोवा के बीज को बुवाई से पहले मिट्टी के साथ मिश्रण तैयार करना

### सिंचाई एवं खरपतवार नियंत्रण

यह फसल पानी की कम उपलब्धता में भी अच्छा विकास कर लेता है। वैज्ञानिकों ने यह पाया है यदि पौधों को ५०% कम पानी उपलब्ध हो तब पर भी उत्पादन में केवल १८ से २०% की कमी दर्ज हुई है। ज्यादा सिंचाई भी पौधों के लिए हानिकारक होता है और इससे केवल पौधों की लंबाई बढ़ती है परंतु उत्पादकता पर और कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता है। अधिक सिंचाई के कारण पौधों में कई तरह के कीट एवं बीमारियां जैसे आर्द्र पतन रोग (डैंपिंग ऑफ) का खतरा भी बढ़ जाता है। सामान्यतः बुवाई के तुरंत बाद ही सिंचाई कर देना चाहिए एवं उसके उपरांत केवल दो तीन बार ही इसे सिंचाई की आवश्यकता पड़ती है। पौधे जब बहुत छोटे होते हैं तब खरपतवार इन्हें नुकसान पहुंचा सकते हैं अतः निराई गुड़ाई करके उन्हें निकाल देना चाहिए क्योंकि पौधों के समुचित विकास होने के उपरांत खरपतवार उन पर कोई विशेष नुकसान नहीं पहुंचाते हैं।

### रोग एवं कीट प्रबंधन

वैसे तो किनोवा में रोगों एवं कीटों से लड़ने की क्षमता बहुत ज्यादा है तथा या पाल एवं सूखे की मार को भी सहन कर लेता है। मगर हाल के कुछ वर्षों में पालक में पाए जाने वाले वायरस का प्रवाह किनोवा में भी पाया गया है मगर अभी तक वैज्ञानिकों द्वारा इसका पूर्ण सत्यापन नहीं हो पाया है। कीट वैज्ञानिकों के अनुसार कोई भी कीट किनोवा में आर्थिक हानि पहुंचाने लायक कोई भी प्रकोप अभी तक दर्ज नहीं हुआ है। अतः किसानों को किनोवा में लगने वाले रोग एवं कीट प्रबंधन हेतु बहुत ज्यादा सोचने की आवश्यकता नहीं है।

### फसल की कटाई

किनोवा सामान्यतः १०० दिन में तैयार हो जाता है। इसकी अच्छी विकसित फसल की ऊंचाई ४ से ५ फीट तक होती है एवं इसके बीज ज्वार के तरह होते हैं। फसल पकने पर उसका रंग पीला या लाल हो जाता है एवं पत्तियां झड़ जाते हैं। इनके बालियों को हाथ से मसलने पर इनके बीच आसानी से हाथ में आ जाते हैं। फसल की कटाई के पूर्व वर्षा एक भारी समस्या हो सकती है क्योंकि इनके बीच २४ घंटे के अंदर ही हो जाते हैं। अतः फसल के पक जाने के बाद तुरंत ही कटाई कर लेनी चाहिए। भाकृअनुप - राअस्ट्रैप्रसं में हुए एक शोध के अनुसार यह पाया गया कि यदि किनोवा की बुवाई मध्य दिसंबर में किया जाए तो इसकी उत्पादन मध्य नवंबर में की गई बुवाई मध्य नवंबर के मुकाबले मध्य दिसंबर में किया जाए तो इसका उत्पादन ज्यादा अच्छा होता है।

### दाने को भूसे से अलग करना एवं भंडारण

कटे हुए बालियों को पीटकर एवं उसे फैनिंग मिल की सहायता से आसानी से अलग किया जा सकता है। गांव में इस प्रक्रिया को सामान्यतः ओसाना कहते हैं जिसमें टूटे हुए बालों को बर्तन में रखकर हवा के माध्यम से दानों एवं भूसे को अलग किया जाता है इस प्रक्रिया को और अच्छी तरीके से करने के लिए पहले बालियों को छोटे ट्रैक्टर के नीचे कुचला जाता है उसके बाद फैनिंग मशीन की सहायता उषा कर दानों को अलग किया जाता है। भंडारण से पहले बीजों को अच्छी तरीके से सुखा कर रखना चाहिए एवं खाद्य प्रसंस्करण द्वारा इन बीजों के ऊपरी आवरण को भी हटा देना चाहिए क्योंकि इसी बाहरी आवरण में से नमी की मात्रा अधिक पाई जाती है। किनोवा का छिलका स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होता है तथा इसे हटाने के लिए राइस पॉलिशिंग मशीन का प्रयोग किया जा सकता है परंतु आजकल मार्केट में बहुत सारे मशीन भी उपलब्ध हैं जो कि खासतौर पर किनोवा के विभिन्न उत्पाद बनाने हेतु प्रयोग में लाए जा रहे हैं।

भारत में किनोवा का भविष्य बहुत उज्वल है क्योंकि यह प्रोटीन का एक बेहतरीन स्रोत है एवं इसे खाने में भी कोई विशेष परेशानी नहीं होती है किसान फसल का जैविक विधि द्वारा आसानी से खेती कर सकते हैं एवं सुख एवं कम उपजाऊ भूमि में भी अच्छा मुनाफा कमा सकते हैं।



किनोवा की बाली



किनोवा के बीज



पुष्पन की अवस्था में किनोवा का एक दृश्य (भाकृअनुप - राअस्ट्रैप्रसं)



## सुख-दुख

सुख-दुख के मधुर मिलन से  
यह जीवन हो परिपूरन;  
फिर घन में ओझल हो शशि,  
फिर शशि से ओझल हो घन ।  
मैं नहीं चाहता चिर-सुख,  
मैं नहीं चाहता चिर-दुख,  
सुख दुख की खेल मिचौनी  
खोले जीवन अपना मुख ।  
जग पीड़ित है अति-दुख से  
जग पीड़ित रे अति-सुख से,  
मानव-जग में बँट जाएँ  
दुख सुख से औ' सुख दुख से ।  
अविरत दुख है उत्पीड़न,  
अविरत सुख भी उत्पीड़न;  
दुख-सुख की निशा-दिवा में,  
सोता-जगता जग-जीवन ।  
यह साँझ-उषा का आँगन,  
आलिंगन विरह-मिलन का;  
चिर हास-अश्रुमय आनन  
रे इस मानव-जीवन का ।

-- सुमित्रानंदन पंत

# आनुवंशिक इंजीनियरिंग के माध्यम से पौधों में पानी के तनाव सहिष्णुता में सुधार

अजय कुमार सिंह, महेश कुमार एवं जगदीश राणे

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

## परिचय

अजैविक तनाव, मुख्य रूप से पानी का तनाव, ६०% से अधिक फसल वाले पौधों के लिए औसत पैदावार कम करता है (रोड्रिगेज एट अल, २००५)। पानी का तनाव या पानी की कमी प्रमुख पर्यावरणीय कारकों में से एक है जो पौधों को उनकी वास्तविक आनुवंशिक क्षमता को समझने और फसल की उपज पर नकारात्मक प्रभाव (अरेस एट अल, २००२, मॉरिसन एट अल, २००८, सलेकडीह एट अल, २००९) से बचाता है। प्रतिकूल पर्यावरणीय कारक, मुख्य रूप से मिट्टी की सीमित नमी की स्थिति, आकारिकी की श्रृंखला, शारीरिक, जैव रासायनिक और आणविक परिवर्तन (वांग एट अल, २००१)। इस प्रतिकूल पर्यावरणीय कारक का मुकाबला करने के लिए, पौधे विभिन्न तरीकों से जल तनाव की स्थिति से बचने की कोशिश करते हैं। वे जल्दी फूलने से सूखे के मौसम से बचने की कोशिश करते हैं। वे पत्ती क्षेत्र (लीफ एरिया) को कम कर सकते हैं, जड़ों की क्षमता बढ़ा सकते हैं ताकि अधिक पानी अवशोषित करने के लिए और गहराई तक जा सकें या स्टोमेटा की गतिविधि में कमी हो सकती है। धीमी गति से विकास, और एंटीऑक्सिडेंट के संश्लेषण प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों का मुकाबला करने के लिए पौधों द्वारा अनुकूलित कुछ अन्य तंत्र हैं। ये अनुकूलन पौधों को जल तनाव की स्थिति के अनुकूल होने में मदद करते हैं। कुछ पौधे अपने विकास चक्र को छोटा करके सीमित मिट्टी की नमी को अनुकूलित करने में सक्षम होते हैं या वे अपने पानी को बढ़ाने के लिए जड़ वृद्धि को बढ़ाकर पानी के तनाव से बचते हैं (मोलनार एट अल, २००४)। दुर्भाग्य से, जिन तंत्रों द्वारा पानी के तनाव के तहत उपज को बनाए रखा जाता है, उन्हें खराब तरीके से समझा जाता है क्योंकि पौधे के विकास के विभिन्न चरणों में पानी का तनाव हो सकता है, पौधे के कार्य पर अलग-अलग प्रभाव पड़ सकते हैं, और इस तरह सहनशीलता के लिए अलग तंत्र की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, विभिन्न प्रकार के अजैविक तनाव आमतौर पर सूखे के दौरान होते हैं, जैसे उच्च तापमान, नमक की उच्च सांद्रता और अन्य विषैले विलेय पदार्थ और पोषक तत्वों की कम उपलब्धता (फ्लेरी एट अल, २०१०, सालेकडीह एट अल, २००९, मितलर २००६), और ये स्थान और समय के अनुसार बदलती रहती हैं।

सिग्नलिंग रास्ते पर्यावरणीय तनाव की प्रतिक्रिया में प्रेरित होते हैं और हाल ही में आणविक और आनुवंशिक अध्ययनों से पता चला है कि इन मार्गों में कई घटक शामिल हैं। अजैविक तनाव संकेतों में एम्बेडेड जानकारी की बहुलता तनाव सिग्नलिंग की जटिलता के एक पहलू को रेखांकित करती है (चिन्नुसामी एट अल, २००४)। फिर भी, जल तनाव संकेतन पर अधिकांश अध्ययनों ने मुख्य रूप से नमक तनाव पर ध्यान केंद्रित किया है क्योंकि नमक और सूखे के लिए पौधे की प्रतिक्रियाएं निकटता से संबंधित हैं और तंत्र ओवरलैप (झू २००२)। तनाव के लिए प्रतिक्रियाएं रैखिक मार्ग नहीं हैं, लेकिन जटिल एकीकृत परिपथ हैं, जिसमें कई रास्ते और विशिष्ट सेलुलर डिब्बों,

ऊतकों, और अतिरिक्त कॉफ़ैक्टर्स और / या संकेतन अणुओं की बातचीत एक दिए गए उत्तेजना को निर्दिष्ट प्रतिक्रिया समन्वय करने के लिए होती है। पौधे आणविक और सेलुलर स्तर के साथ-साथ शारीरिक स्तर पर इन तनावों का जवाब देते हैं। इन तनावों से प्रेरित होने के लिए विभिन्न प्रकार के जीनों की अभिव्यक्ति का प्रदर्शन किया गया है। इन जीनों के उत्पादों को न केवल तनाव सहिष्णुता में, बल्कि तनाव प्रतिक्रिया में जीन अभिव्यक्ति और संकेत पारगमन के नियमन में भी काम करने के लिए माना जाता है (यामागुची-शिनोज़ाकी एट अल, २००२, शिनोज़ाकी एट अल, २००३)।

इसके अलावा, एक विशेष अजैविक तनाव के लिए कई फसलों की संवेदनशीलता उनके विकास के चरण के आधार पर भिन्न होती है। उदाहरण के लिए, धान के नवअंकुर नमक के तनाव के प्रति संवेदनशील है, लेकिन प्रजनन चरण (फूल और यिओ, १९८१, ल्यूइ एट अल, १९९५) में बहुत कम संवेदनशील है। यह सुझाव दिया जाता है कि एक पौधे में तनाव सहिष्णुता तंत्र को विभिन्न प्रकार के जीनों द्वारा नियंत्रित किया जाता है, जो पौधे के जीवन के दौरान अलग-अलग समय पर व्यक्त किए जाते हैं (विटकोम्ब एट अल, २००८, फ्लेरी एट अल, २०१०)। अधिकांश अजैविक तनावों के लिए पौधे के अनुकूलन में कई प्रकार के लक्षण शामिल होते हैं जो पौधे की सहिष्णुता में योगदान करते हैं। कुछ जीनों को कुछ फसलों में तनाव सहिष्णुता में सुधार के लिए सूचित किया गया है, उदाहरण के लिए, प्रतिलेखन कारक ZmNF-YB2 को मक्का (नेल्सन एट अल, २००७) में सूखा सहिष्णुता में सुधार के लिए सूचित किया गया है। अधिकांश मामलों में, यह एकल जीन की पहचान करने का एक साधारण मामला नहीं है जो एक विशेष अजैविक तनाव के लिए प्रतिरोध प्रदान करेगा।

यह समीक्षा पानी के तनाव की स्थिति में अंतर्निहित पौधों की प्रतिक्रिया तंत्र को समझने में हाल की प्रगति का वर्णन करती है। सिग्नल ट्रांज़िक्शन पाथवे, जीन अभिव्यक्ति का नियमन, आयन परिवहन और डिटॉक्सिफिकेशन तंत्र जैसे मुख्य तंत्र भी वर्णित हैं। पौधों को पानी के तनाव की प्रतिक्रिया के साथ जुड़े विभिन्न तंत्रों के आधार पर, जल तनाव सहिष्णुता के लिए विकसित किए गए ट्रांसजेनिक पौधों पर जोर दिया गया है।

### आनुवंशिक इंजीनियरिंग के माध्यम से फसल पौधों में पानी के दबाव सहिष्णुता में सुधार

कई पौधों में कई शारीरिक, जैव रासायनिक और आणविक तंत्र होते हैं जो उन्हें पानी के तनाव की स्थिति को सहन करने में सक्षम बनाते हैं। उन तंत्रों को समझना जिससे पौधे अनुभव करते हैं और अनुकूली प्रतिक्रियाओं को आरंभ करने के लिए तनाव संकेतों को स्थानांतरित करते हैं और आणविक जीव विज्ञान और जीनोमिक दृष्टिकोण का उपयोग करके उनकी इंजीनियरिंग फसल पौधों में पानी के तनाव सहिष्णुता में सुधार के लिए आवश्यक है। विभिन्न श्रेणियों से संबंधित जीनों के हेरफेर को लक्षित करने वाली कई प्रयोगशालाओं में इस दिशा में कई प्रयास किए गए हैं। जेनेटिक इंजीनियरिंग रणनीतियाँ एक या कई जीनों के हस्तांतरण पर निर्भर करती हैं जो या तो सिग्नलिंग और विनियामक रास्ते में शामिल होती हैं, या जो कि एंजाइमों में मौजूद एंजाइमों को कार्यात्मक और संरचनात्मक संरक्षकों के संश्लेषण की ओर ले जाती हैं, या जो तनाव सहिष्णुता-युक्त प्रोटीन को कूटबद्ध करते हैं। बायोटेक्नोलॉजिकल एप्रोच के माध्यम से फसल पौधों में जल तनाव सहिष्णुता प्रदान करने के प्रयास किए गए हैं और गेहूं, सोयाबीन और चावल जैसी फसलों के जल तनाव सहिष्णु किस्मों को विकसित किया गया है।

## पौधे की तनाव निगरानी से जुड़े जीन

सेंसर सिग्नल को प्रेषित करने और जीन के विशिष्ट सेटों की अभिव्यक्ति को प्रेरित करने के लिए परमाणु प्रतिलेखन कारकों को सक्रिय करने के लिए एक सिग्नलिंग कैस्केड शुरू करते हैं। स्ट्रेस सिग्नल सेंसिंग में शामिल जीन और *Arabidopsis thaliana* जैसे मॉडल प्लांट में स्ट्रेस-सिग्नलिंग का एक तरीका हाल के शोध हित (विनिकोव और बास्तोला १९९७; शिनोजाकी और यामागुची-शिनोजाकी १९९९) का रहा है। संकेत पारगमन मार्ग के घटकों को सूखे, नमक और ठंड (शिनोजाकी और यामागुची-शिनोजाकी १९९९) जैसे विभिन्न तनाव कारकों द्वारा भी साझा किया जा सकता है। यद्यपि, जीन विनियमन के लिए सेलुलर स्तर पर सिग्नल ट्रांसडक्शन सिस्टम के कई रास्ते चल रहे हैं, एबीए सिग्नल ट्रांसडक्शन पथों में कार्य करनेवाला एक महत्वपूर्ण घटक घटक है, जबकि अन्य घटक स्वतंत्र रूप से कार्य करते हैं। प्रारंभिक प्रतिक्रिया जीन को प्रतिलेखन कारकों को एनकोड करने के लिए जाना जाता है जो डाउनस्ट्रीम विलंबित प्रतिक्रिया जीन (झू २००२) को सक्रिय करते हैं। हालांकि, विशिष्ट शाखाएं और घटक मौजूद हैं (ली एट अल, २००१), नमक, सूखा, और ठंड के लिए सिग्नलिंग मार्ग सभी एबीए से परस्पर प्रभावित होते हैं, हैं, और यहां तक कि कई चरणों (Xiong et al, १९९९) में परिवर्तित होते हैं। पौधों में एबियोटिक तनाव संकेतन में रिसेप्टर-युग्मित फ्रासो-रिले, फॉस्फिओनोसिटोल-प्रेरित  $Ca^{2+}$  परिवर्तन, मिटोजेन सक्रिय प्रोटीन किनसे (एम.ए.पी.के.) कैस्केड, और तनाव प्रतिक्रियाशील जीन (जिओङ्ग और झू २००१) के प्रतिलेखी सक्रियण शामिल हैं।

उच्च तापमान, ठंड, अवायवीय तनाव (ग्रोवर एट अल, २००१) के लिए कई प्रतिक्रियाशील घटक पौधे की प्रतिक्रिया से जुड़े होते हैं। सिग्नलिंग कारकों के हेरफेर के लिए एक गुण यह है कि वे डाउनस्ट्रीम घटनाओं की एक विस्तृत श्रृंखला को नियंत्रित कर सकते हैं जिसके परिणामस्वरूप कई पहलुओं के लिए बेहतर सहिष्णुता हो सकती है (उमेज़वा एट अल, २००६)। इन संकेत पारगमन घटकों का परिवर्तन तनाव की स्थिति के लिए कोशिकाओं की संवेदनशीलता को कम करने के लिए एक दृष्टिकोण है, या ऐसा है कि तनाव जीन की संवैधानिक अभिव्यक्ति का निम्न स्तर प्रेरित है (ग्रोवर एट अल, १९९९)। कार्यात्मक रूप से संरक्षित एट-डीबीएफ २ (खमीर डीबीएफ २ किनसे का होमोल) की अभिव्यक्ति ने अरबिडोप्सिस पौधों (ली एट अल, १९९९) में कई तनाव सहिष्णुता दिखाई। सक्रिय खमीर कैल्सीनुरिन के कार्यात्मक पुनर्गठन के माध्यम से तनाव संकेतन को बदलकर उत्पादित ट्रांसजेनिक तंबाकू के पौधे न केवल तनाव संकेतन के अध्ययन के लिए नए मार्ग खोले गए, बल्कि पानी की बढ़ी हुई सहनशीलता (ग्रोवर एट अल, १९९९) के साथ इंजीनियरिंग ट्रांसजेनिक फसलों के लिए भी उपयुक्त साबित हुए। एक ऑस्मोटिक-तनाव-सक्रिय प्रोटीन किनसे का ओवरएक्सप्रेशन, SRK<sub>2</sub>C ने ए। थलियाना में एक उच्च सूखा सहिष्णुता का परिणाम दिया, जो तनाव-उत्तरदायी जीन (उमेज़वा एट अल, २००४) के उत्थान के साथ मेल खाता था। इसी तरह, एक काटे गए तंबाकू माइटोजेन-सक्रिय प्रोटीन किनसे किनासे किनेज (MAPKKK), NPK1 ने एक ऑक्सीडेटिव सिग्नल कैस्केड को सक्रिय किया, जिसके परिणामस्वरूप ट्रांसजेनिक पौधों में ठंड, गर्मी, लवणता और सूखा सहिष्णुता (कोवटुन एट अल, २०००, शाँ एट अल, २००४)। हालांकि, सिग्नलिंग कारकों का दमन भी प्रभावी रूप से एबोटिक तनाव (वांग एट अल, २००५) के प्रति सहिष्णुता को बढ़ा सकता है।

## जल तनाव प्रेरित जीन

अजैविक तनाव के लिए जटिल पौधे की प्रतिक्रिया में कई जीन और जैव रासायनिक-आणविक तंत्र शामिल हैं। विभिन्न जीन विभिन्न प्रजातियों में सूखे-तनाव के लिए ज़िम्मेवार होते हैं, और उनके जीन उत्पादों के कार्यों को ज्ञात प्रोटीन के अनुक्रम होमोलॉजी से भविष्यवाणी की गई है। कई जल तनाव अमिट जीन भी नमक तनाव और कम तापमान से प्रेरित होते हैं, जो तनाव प्रतिक्रियाओं के समान तंत्र के अस्तित्व का सुझाव देते हैं। पानी के तनाव की स्थिति के दौरान प्रेरित जीनों को न केवल महत्वपूर्ण चयापचय प्रोटीन के उत्पादन द्वारा पानी की कमी से कोशिकाओं की रक्षा करने में कार्य करने के लिए सोचा जाता है, बल्कि सूखा तनाव प्रतिक्रिया (यमागुची-शिनोज़ाकी एट अल, २००२, शिनोज़ाकी एट अल, २००३)। जीन स्थानांतरण द्वारा पौधों की तनाव सहिष्णुता में सुधार के लिए तनावपूर्ण जीन का उपयोग किया गया है। तनाव-अमिट जीन के कार्यों का विश्लेषण करना महत्वपूर्ण है न केवल तनाव सहिष्णुता के आणविक तंत्र और उच्च पौधों की प्रतिक्रियाओं को समझने के लिए, बल्कि जीन हेरफेर द्वारा फसलों की तनाव सहिष्णुता में सुधार करने के लिए भी। माना जाता है कि सैकड़ों जीन अजैविक तनाव प्रतिक्रियाओं में शामिल होते हैं।



## जीवन बीत चला

कल, कल करते आज  
हाथ से निकले सारे,  
भूत भविष्यत् की चिंता में  
वर्तमान की बाजी हारे,  
पहरा कोई काम न आया  
रसघट रीत चला ।  
जीवन बीत चला ।  
हानि-लाभ के पलड़ों में  
तुलता जीवन व्यापार हो गया,  
मोल लगा बिकने वाले का,  
बिना बिका बेकार हो गया,  
मुझे हाट में छोड़ अकेला  
एक-एक कर मीत चला ।  
जीवन बीत चला ।

-- अटल बिहारी वाजपेयी

## मेरा अपना अनुभव-फसल पर।

**आनन्द कुमार ठाकुर**

ग्राम : पतसारा, जिला मुजफ्फरपुर, बिहार

मेरा अपनी सोच जो किसी भी काम की शुरुआत उसके आधार से होती है, ठीक उसी तरह फसल का आधार मिट्टी ही होती है। सबसे पहले मुझे फसल लगाने से पहले मिट्टी का चयन करना चाहिए। इस विधि से समय के साथ काफी लाभ हुआ है। मुझे लगता है कि अभी किसान को पेट तो भर जाता है परन्तु किसान को पॉकेट नहीं भरता है। ये बदलते मौसम के परिवर्तन का कारण है।

### मेरा सिर्फ जलवायु एवं पर्यावरण संरक्षण हेतु समभाव एवं कर्तव्य

- हम सभी को जल वायु संरक्षण के लिए व्यक्तिगत एवं सामूहिक प्रयास करना चाहिए, हम छोटे-छोटे प्रयासों से ही अपने जलवायु संरक्षण को बचा सकते हैं।
- सिंचाई में पानी को बचाए, पानी जितना अत्यंत जरूरी हो उतना ही प्रयोग करें।
- पर्यावरण अनुकूल वस्तुओं का ज्यादा उपयोग करें।
- हर वर्ष एक नया पौधा अपने आवास या खेत अलीशान में लगाए तथा उसकी देखभाल करें-कहावत है।
- वृक्षारोपण धर्म महान, एक वृक्ष दस पुत्र समान। देगा की घरही करे पुकार, बच्चे कम हो वृक्ष हजार। वृक्ष से जल, जल से अन्न, अन्न ही जीवन है। जब होगा वृक्षों का परिवेश, प्रगति करेगा भारत देश।
- बिजली को बचाएं।
- कुछ कदम पैदल चले, साइकिल का प्रयोग करें, इंधन की बचत करें।
- कम भूमि में फसल से ज्यादा लाभ लेने के लिए कृषि वैज्ञानिकों का सलाह ले।
- किसान वैज्ञानिकों के अनुभवों का आदान-प्रदान कृषि के हक में लाभकारी ही हो सफलता है।
- बदलते मौसम के संदर्भ में खेती के उन्नत एवं समुचित विधियों को किसानों के लिए प्रशिक्षण एक अत्यंत आवश्यक होनी चाहिए।
- बदलते मौसम में उत्पादन हेतु नई-नई प्रजातियों के बारे में जानकारी हासिल होना आवश्यक है।
- किसी भी फसल में कीटनाशक दवा का प्रयोग कर तब करे, जब आपको लगे कि कीड़ा १० प्रतिशत से उपर नुकसान करता है तब, क्योंकि १० प्रतिशत कीड़ा लगने से ज्यादा हानि नहीं होती है, कीड़ा लग भी जाए तो पहले हल्की कीटनाशक दवा का प्रयोग करें वैज्ञानिकों के सलाह पर।
- फसल चक्र अपनाना अत्यंत आवश्यक है।
- काफी तेज हवा में सिंचाई न करें।
- सिंचाई करने के समय ध्यान दें, जो पानी खेत में कम लगे और १०-१२ घंटे से अधिक पानी जमा न रह पाये।
- किसी भी फसल की बुवाई समय पर कर देने से उत्पादन वृद्धि के साथ-साथ जेब के पैसों की भी बचत होती है।

- किसानों का फर्ज-कर्तव्य जो अपने कृषि वैज्ञानिकों को भगवान का रूप समझे, उनसे मिले और सलाह ले।

हमारी खान-पान की आदतों में बदलाव भी उस संरक्षण में अहम भूमिका निभा सकती है, मेरा अनुभव जो मांसाहारी भोजन की अपेक्षा शाकाहारी भोजन के उत्पादन में कम यानी बीमा आवश्यकता होती है।

वर्षा जल संरक्षण सबसे बड़ी आवश्यकता है। बदलते मौसम के अध्यनों से ये साबित हो चुका है कि गेहूं की फसल में अगर तापमान में थोड़ा भी वृद्धि होती है तो उसके उत्पादन में बहुत परिवर्तन कमी आ जाती है। गेहूं की बढ़त में तापमान की बड़ी अहम भूमिका है। क्योंकि बिहार की जलवायु तथा मिट्टी गेहूं की खेती के लिए काफी उपयुक्त है, लेकिन अभी बिहार गेहूं के उत्पादन में सुप्त अवस्था में है। मैंने जिन गेहूं बीज का प्रयोग किया एवं दूसरे किसानों को नी देंगा पर कराया कर गेहूं एक साकार बिहार के लिए उपयुक्त ये प्रभेद है:- एचडी ३३२७, के ३०७, बीबीडब्ल्यू ३४३, एचडी २८२४ यूपी २६२ अगली बुआई एवं पिछली बुआई हेतु सिर्फ पीबीडब्ल्यू ३७३ प्रभेद ही है और ये सब आसानी से कृषि विभाग से मिल जाता है। इसमें से कुछ प्रभेद समय से बोई करने पर उत्पादन में काफी वृद्धि होती है लेकिन महत्वपूर्ण बात है कि चपाती हेतु गेहूं प्रभेद के ३०७, पीबीडब्ल्यू ३४३, यूपी २६२, ५०२ इत्यादि बहुत ही अच्छा है और तो ही ही है।

एक आम किसान के लिए अभी के समय मे रासायनिक उर्वरक की अधिक कीमत की वजह से उसका इस्तेमाल पर पाना काफी मुश्किल है, लेकिन जो ज्यादा उर्वरक प्रयोग करते हैं, उत्पादन में वृद्धि तो होती है लेकिन उतना ही खरपतवाड़ काफी वृद्धि कर देती है। मैं कहता हूं आने वाली पीढ़ी के बारे में भी सोचना चाहिए, ताकि आज हम गर्व से कहते हैं हमारा देश कृषि प्रधान देश है वैसे हमारी पीढ़ी भी कह सके। अगर इसी तरह रासायनिक खाद का प्रयोग होता रहा तो हमारी आने वाली पीढ़ी स्वयं महसूस करेगा कि क्या हो गया है। मेरा जीवन अब अंधकार मय है। इसीलिए मैं किसान भाइयों को संदेश दूंगा जो किसान के लिए मिट्टी ही सोना है, एवं बुढ़ापे की लाठी मिट्टी ही है। मिट्टी के जान डालें, मिट्टी को बचाए। हमें सबसे जरूरी है हम अपनी खेती और अपने जीवन के तरीकों को बदलना है, कुदरती खेती एक मेरा भरोसे लायक विकल्प है, जो हमें सामान्य कीमतों पर पर्याप्त उत्पादन के साथ भरकर संपूर्ण भारत को दे सकती है।

इसलिए कहा गया है प्रभु के साथ जीना है, प्रभु से लड़कर नहीं। मिट्टी वैज्ञानिक की देन नहीं है, मिट्टी को प्रकृति ने बनाया है, भोजन पौधा-मानव-देवता, दानव इत्यादि सब के सब मिट्टी से उगाकर अन्न ग्रहण करते हैं।

**जय जवान जय किसान....!!**



## आओ फिर से दिया जलाएँ

भरी दुपहरी में अंधियारा  
सूरज परछाई से हारा  
अंतरतम का नेह निचोड़ें-  
बुझी हुई बाती सुलगाएँ ।  
आओ फिर से दिया जलाएँ  
हम पड़ाव को समझे मंज़िल  
लक्ष्य हुआ आंखों से ओझल  
वतमान के मोहजाल में-  
आने वाला कल न भुलाएँ ।  
आओ फिर से दिया जलाएँ ।  
आहुति बाकी यज्ञ अधूरा  
अपनों के विघ्नों ने घेरा  
अंतिम जय का वज्र बनाने-  
नव दधीचि हड्डियां गलाएँ ।  
आओ फिर से दिया जलाएँ

-- अटल बिहारी वाजपेयी

## प्याज भंडारण प्रबंधन की रणनीति

### अक्षय चोले एवं अभिजीत जाधव

उद्यान विभाग, वी एन एम के वी परभणी, महाराष्ट्र

### विक्रम गावडे एवं जी सी वाकचौरे

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

प्याज सबसे पुरानी और सबसे अधिक खपत वाली सब्जियों में से एक है, चीन के बाद भारत दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा प्याज उत्पादक देश है। प्याज दुनिया में आर्थिक मूल्य की फसल है। प्याज मुख्य आहार में शामिल हैं। प्याज एक मौसमी फसल है, खरीफ प्याज अक्टूबर से दिसम्बर, रंगड़ा प्याज जनवरी से मार्च और रबी प्याज अप्रैल से मई तक बाजार में उपलब्ध होता है। घरेलू उपयोग और निर्यात के लिए, भंडारण के दौरान रबी प्याज उपयुक्त मानी जाती है। साल भर प्याज की उपलब्धता के लिए उचित प्याज का भंडारण और भंडारण संरचना



बहुत महत्वपूर्ण है। भंडारण के दौरान, प्याज के बल्बों की गुणवत्ता मुख्य रूप से पानी की कमी, अंकुरित, क्षरण और रासायनिक संरचना में परिवर्तन से प्रभावित होती है। प्याज भंडारण एक बहुआयामी समस्या है जिसमें कटाई के पहले और कटाई के बाद कई उपचार शामिल हैं। खेती, प्रसार विधि, जल सिंचाई और इसके रूपों का चयन, कटाई का समय, प्याज का सूखना और भंडारण तापमान के दौरान कटाई, छंटाई और श्रेणीकरण, साथ ही आर्द्रता और अन्य पर्यावरणीय कारक, प्याज के भंडारण के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार हैं। कटाई और प्रसंस्करण समय, भंडारण के दौरान नुकसान को कम करने के लिए सही तरीकों का उपयोग किया जाता है।

### वरियता चयन

लंबी अवधि के भंडारण के लिए प्याज की खेती का चयन बहुत महत्वपूर्ण है। खरीफ प्याज की किस्में एक महीने से ज्यादा उपलब्ध नहीं होती हैं। रबी सीजन के दौरान उत्पादित प्याज की किस्मों का भी पांच महीने तक भंडारण किया जा सकता है। भंडारण में, नई किस्में जैसे भीम किरण और भीम शक्ति भी अच्छी मानी जाती हैं।

### उर्वरक और पानी की योजना

मिट्टी परीक्षण के अनुसार मुख्य और सूक्ष्म पोषक तत्वों का प्रबंधन किया जाना चाहिए। उर्वरक की मात्रा, प्रकार और सिंचाई की योजना का भंडारण पर बहुत प्रभाव पड़ता है। बेहतर उत्पादन और गुणवत्ता के लिए प्याज के लिए उर्वरक की अनुशंसित



खुराक आवश्यक है। नाइट्रोजनयुक्त उर्वरकों को रोपण के ६० दिनों के भीतर दिया जाना चाहिए। प्याज फंगल रोगों के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं। रब्बी प्याज के लिए, पोटाश की मात्रा बढ़ाना चाहिए। पोटेशियम भंडारण क्षमता बढ़ाता है। अमोनियम सल्फेट, पोटाश के सल्फेट या सुपर फास्फेट का उपयोग सल्फर के लिए किया जाता है। यदि आप यौगिक दानेदार उर्वरकों का उपयोग कर रहे हैं, तो केवल नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटेशियम उपलब्ध हैं। इसलिए, भंडारण गुणवत्ता रखने के लिए सल्फर युक्त यौगिकों द्वारा सल्फर पोषण देता है।

### सिंचाई की विधि

प्याज की फसल को कम सिंचाई की आवश्यकता होती है लेकिन नियमित रूप से। दिए गए पानी की मात्रा भंडारण को प्रभावित करती है। फफूंद रोग द्वारा अतिसंवेदनशील प्याज उच्च सिंचाई लगाने से सड़ जाते हैं। प्याज कटाई के १० से १५ दिन पहले सिंचाई रोककर सड़ने से बचाया जा सकता है। प्याज का अच्छा भंडारण सुनिश्चित करने के लिए कटाई से पहले उचित एहतियाती उपाय किए जाने चाहिए। उसके बाद पत्तियाँ पीली हो जाती हैं और ५० से ७० प्रतिशत प्याज की कटाई हो जाती है। नुकसान से बचें और प्याज की कटाई के दौरान देखभाल करें।



### प्याज सूखना

कटाई के बाद, प्याज को पत्तियों के साथ खेत में सूखने दें। पहली पंक्ति में प्याज दूसरी पंक्ति में पत्तियों के साथ आवरण किया जाएगा, इसलिए प्याज को चार दिनों के लिए खेत में सूखने दें। फिर ४ सें.मी. लंबी गर्दन के साथ पत्तियों को काटें। अलग चिंगली, जोड़ प्याज और डेंगले और बुरा प्याज शेष प्याज को छाया में ढेर किया जाना चाहिए और १५ दिनों तक सूखना चाहिए। प्यास को छाया में सुखाना चाहिए। इस अवधि के दौरान, प्याज के डंठल को सूखा और घुमाया जाता है। इसलिए, ऊपरी छाल सूख जाती है और प्याज से चिपक जाती है। इस प्रकार सूखा प्याज अधिक समय तक टिका रहता है।



### इससे बचना चाहिए

एक बार जब प्याज को हटा दिया जाता है, तो तुरंत कट और स्टैक। गीले पत्तों से टीले को ढक दें।

## यह किया जाना चाहिए

प्याज को निकालें और पत्तियों से सुखाएं। यह पत्ती में एबिसिक एसिड को प्याज में पत्ती से गुजरने का कारण बनता है। प्याज सुप्तता प्राप्त करता है। परिणामस्वरूप प्याज अच्छी तरह से बच जाते हैं।

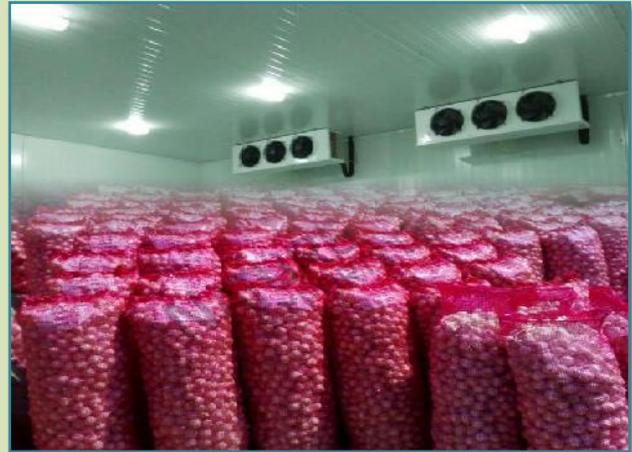
## क्रमबद्ध और ग्रेडिंग

भंडारण के दौरान अंकुरित, सड़े हुए प्याज को हटाने से अन्य प्याज स्वस्थ रह सकते हैं और क्षति से बचा सकते हैं। प्याज की वृद्धि विभिन्न कारकों से प्रभावित होती है और इसकी गुणवत्ता समान नहीं रहती है। ऐसे मामलों में छंटाई और ग्रेडिंग की आवश्यकता होती है। अगर श्रेणीबद्ध प्याज को संग्रहीत किया जाता है, तो भंडारण के दौरान प्याज लंबे समय तक रहता है और इससे बाजार मूल्य प्राप्त करने में मदद मिलती है



## भंडारण वातावरण

भंडारण कक्ष में तापमान और आर्द्रता प्याज के दीर्घकालिक भंडारण के लिए महत्वपूर्ण हैं। प्याज को कम तापमान और आर्द्रता की आवश्यकता होती है। भंडारण में आर्द्रता ६५ से ७० प्रतिशत होनी चाहिए और तापमान २५ से ३० डिग्री सेल्सियस के बीच होना चाहिए। उच्च तापमान और कम तापमान के कारण प्याज अधिक अंकुरित होने के साथ-साथ वजन कम होता है। भंडारण के दौरान सूर्य के प्रकाश में क्लोरोफिल के परिणामस्वरूप प्याज हरा हो जाता है।



## भंडारण घर की संरचना

भंडारण दो प्रकार के होते हैं। विद्युत ऊर्जा का उपयोग करके निर्मित प्राकृतिक वेंटिलेशन और कोल्ड स्टोरेज का उपयोग करके बनाए गए भंडारण घर। प्राकृतिक वेंटिलेशन के आधार पर दो प्रकार के भंडारण हैं, एक पाखी और दो पाखी। एकल स्तरीय



संरचना को दक्षिण-उत्तर दिशा में स्थापित किया जाना चाहिए। दो स्तरीय संरचना पूर्व-पश्चिम दिशा में स्थापित की जानी चाहिए। झोपड़ी की लंबाई ५० फीट से अधिक नहीं होनी चाहिए। टायर की चौड़ाई ४ से ४.५ फीट से अधिक नहीं होनी चाहिए। साइड की दीवारें लकड़ी या बांस से बनी होनी चाहिए। इसे फाड़ा जाना चाहिए। टायर के लिए उच्च और गैर-स्थिर स्थान चुनें। टायर के आसपास का क्षेत्र साफ होना चाहिए। नीचे को रेत की एक परत के साथ कवर किया जाना चाहिए। उसके बाद खड़ा किया जाना चाहिए। सबसे नीचे एक पैर की जगह बनाएं। सीमेंट या स्टील के पत्तों से छलनी में गर्मी बढ़ जाती है। सीमेंट की चादरों और गन्ने की भूसी से ढंकने से तापमान कम रखने में मदद मिलती है। शेड की छत ढलान वाली होनी चाहिए। वे ऊर्ध्वाधर दीवार के सामने तीन फीट होनी चाहिए, ताकि बारिश का पानी प्याज तक न पहुंचे, प्याज को नुकसान नहीं होगा।

### प्याज भंडारण के दौरान

प्याज के ढेर की ऊंचाई ४ से ५ फीट से अधिक नहीं होनी चाहिए। ऊंचाई बढ़ने से नीचे के प्याज पर वजन बढ़ता है। हवा नहीं मिलती। यदि भंडारण की चौड़ाई ४ से ४.५ फीट से अधिक होती है, तो वेंटिलेशन अच्छा नहीं होगा। परत के बीच में प्याज सड़ते हैं। भंडारण से एक दिन पहले छलनी में कवकनाशी का छिड़काव करके प्याज को कीटाणुरहित करना चाहिए। प्याज को बहुत अधिक न फेंके। ध्यान रखा जाना चाहिए कि बारिश के मौसम में प्याज गीला न हो। इस तरह, यदि प्याज की फसल को अच्छी तरह से काटा जाता है और ध्यान से संग्रहीत किया जाता है, तो प्याज अधिक दिनों तक टिकेगा।



### कोल्ड स्टोरेज

कोल्ड स्टोरेज में ० से २ डिग्री का तापमान और आर्द्रता ६५% रहती है। प्याज ऐसे वातावरण में ८ से १० महीने तक संग्रहीत रह सकता है। कोल्ड स्टोरेज में प्याज सड़ते नहीं हैं और वजन कम नहीं होता है। लेकिन जैसे ही उन्हें कोल्ड स्टोरेज से बाहर निकाला जाता है, वे सिकुड़ने व सड़ने लगते हैं। कोल्ड स्टोरेज में ज्यादा खर्च होता है। निर्यात के लिए या बीज भंडारण के लिए प्याज भंडारण के लिए फायदेमंद हो सकता है।



## लंबे समय तक प्याज भंडारण के लिए चीजें करे

- 1) प्याज की कटाई से १० से १५ दिन पहले पानी बंद कर दें।
- 2) भंडारण से पहले प्याज को छाया में और खेत में ठीक से सुखाया जाना चाहिए।
- 3) भंडारण से पहले प्याज को पानी से नहीं धोना चाहिए।
- 4) भंडारण के दौरान अंकुरित, सड़ा हुआ या कवक रोग वाले प्याज निकाल देना चाहिए।
- 5) प्याज के भंडारण को सूखी जमीन पर बनाना जाना चाहिए।
- 6) प्याज भंडारण के दौरान प्राकृतिक हवा के लिए भंडारण की लंबाई ६ मीटर होनी चाहिए।
- 7) जगह पर अधिक नमी मौजूद है तो प्याज भंडारण संरचना की लंबाई छोटी होनी चाहिए।

## निष्कर्ष

साल भर प्याज की उपलब्धता के लिए उचित प्याज का भंडारण और भंडारण संरचना बहुत महत्वपूर्ण है। भंडारण के दौरान, प्याज के बल्बों की गुणवत्ता मुख्य रूप से पानी की कमी, अंकुरित, क्षरण और रासायनिक संरचना में परिवर्तन से प्रभावित होती है। हाल के जलवायु परिवर्तन के कारण, प्याज की फसल लंबे समय तक संग्रहीत करना मुश्किल हो रहा है। प्याज को बेहतर किस्मों चुनकर, खाद प्रबंधन, जल प्रबंधन और नए भंडारण के तरीकों को अपनाकर लंबे समय तक संग्रहीत किया जा सकता है।



## कोरोना काल

पर लगे थे जिन पैरों के, वो बंधन में बंध गए हैं।  
उड़ना ही जिनकी फितरत था, वो परिदे थम गए हैं।  
अब बाजारों में पहले जैसी भीड़ नहीं है।  
वो रौनक कहीं खो सी गई हैं।  
हां थोड़ी जरूरतों पर रोक सी लग गई।  
थोड़ी ख्वाहिशों पर टोक सी लग गई है।  
पर कुछ तो है, जो कहना चाह रही है जिंदगी।  
शायद अपनों के ही करीब ला रही है जिंदगी।।  
आप सभी एक साथ बैठकर गाते मुस्कुराते हैं।  
चाय से भरे कप अब बातें सजाते हैं।।  
मम्मी अपनी फ्रेंड के साथ बैठ अब गप्पे नहीं लड़ाती हैं।  
गलियारे में घंटों बैठ फोन पर ही बतलाती हैं।।  
अब वक्त ही वक्त है पापा के पास भी,  
ऑफिस से फोन नहीं आता कि लेट हो जाऊंगा आज भी।।  
आजकल दादी अंताक्षरी में सबको हरा जाती है,  
ना जाने कौन-कौन से गाने ढूंड ढूंड कर लाती हैं।।  
अब दादा जी भी कचोरी खाने बाहर नहीं जाते,  
यूट्यूब चला नित नए व्यंजन बनवाते हैं।।  
जब से मोबाइल में पबजी से छुटकारा पाया,  
तब से वह कैरम जो पड़ा था कोने में लिविंग रूम में लौट आया।।  
अब लोग एक दूसरे से मिलने घर पर भी नहीं जाते,  
वीडियो कॉल पर ही सारे हाल-चाल जाने जाते।।  
मास्क के पीछे छुप गए हैं सभी चेहरे,  
बिना मास्क घर से बाहर ना निकलो सभी जगह है पुलिस के पहरे।।

जो कहते थे ईमान नहीं है उनमें बाकी,  
आज उन्हीं की सलामती के लिए खड़ी है वह खाकी ।।  
इल्जाम था जिन पर कि वह समय पर नहीं आते,  
आज उन्हीं के इलाज के लिए वह डॉक्टर पत्थर भी हैं खाते ।।  
मजबूरी के नाम से ही सही जिंदगी फिर से मुस्काई है,  
चार दिवारी ने मिलकर जैसे खुद के लिए महफिल सजाई है ।।  
इस बंद से माहौल में क्यों ना हम खोल दें फिर सपनों को,  
कोशिश करें कुछ नई पुरानी और ढूंढ ले फिर से अपनों को ।।

-- शिवांगी जांगिड़

भाकृअनुप-राअस्ट्रैप्रसं, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र



## मत्स्य पालन और जलीय कृषि में नैनोतकनीक का उपयोग

नीरज कुमार, पूजा बापूराव पटोले एवं परितोष कुमार

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

### परिचय

नैनोतकनीकया नैनोटेक्नोलॉजी मानव, पशु और पशु कल्याण के विभिन्न पहलुओं जैसे कि स्वास्थ्य देखभाल या कॉस्मेटिक उत्पादों के विकास, नैनो-इलेक्ट्रॉनिक्स और प्रदूषण कोकम के लिए तकनीकों और कई उपभोक्ता उत्पादों में उनके संभावित अनुप्रयोग के लिए मान्यता प्राप्त है। परिभाषा के अनुसार, नैनोपार्टिकल्स, ऐसी संरचनाएं हैं, जिनमें १-१०० नैनोमीटर (अहमद एट अल, २०१०) का आकार होता है। नैनोटेक्नोलॉजी में नए उत्पादों या प्रक्रियाओं के लिए नैनोस्केल पर सामग्रियों का अनुप्रयोग शामिल है। पिछले कुछ दशकों में, अकार्बनिक नैनोकणों, जिनकी संरचना में काफी उपन्यास और भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों में सुधार हुआ है, उनके नैनोस्केल आकार के कारण घटना और कार्यक्षमता में काफी रुचि बढ़ी है। नैनोपार्टिकल्स के क्षमता के कारणविशेष रूप से जैविक और दवा बनाने में अनुप्रयोगों हो रहा है। नैनो-आधारित उत्पादों और कृषि में उनके अनुप्रयोगों में नैनो-उर्वरक, नैनो-हर्बिसाइड्स, नैनो-कीटनाशक, पानी से पुनर्गणना संबंधी प्रदूषण, नैनो-स्केल वाहक, नैनो-सेंसर, पशु चिकित्सा देखभाल, मत्स्य पालन और जलीय कृषि, पोषक तत्वों की कमी का पता लगाना, संरक्षण, फोटोकैटलिसिस शामिल हैं। नैनोबारकोड, क्रांटम डॉट्स आदि (एनएएस, २०१३)। यह तेजी से बढ़ता हुआ उद्योग है, जिनसे अरबों डॉलर लाभ हो रहा है। उनके व्यापक उपयोग के कारण, वाणिज्यिक नैनोटेक्नोलॉजी उद्योग को कुछ वर्षों में \$ ३ ट्रिलियन से काफी अधिक बढ़ने की भविष्यवाणी की जाती है। जबकि नैनोटेक्नोलॉजीज नवाचार के लिए कई अवसर प्रदान करते हैं, खाद्य और कृषि में नैनोटेक्नोलॉजीके उपयोग ने कई सुरक्षा, पर्यावरण, नैतिक, नीति और नियामक नियम बनाने में मदद मिलेगा।

### नैनोपार्टिकल क्या है?

"नैनो" एक ग्रीक शब्द है जो बौने अर्थ का पर्यायवाची है। "नैनो" शब्द का उपयोग एक मीटर या १०-९ के एक अरबवें हिस्से को इंगित करने के लिए किया जाता है। नैनो टेक्नोलॉजी शब्द का निर्माण टोक्यो विज्ञान विश्वविद्यालय के प्रोफेसर नोरियो तानिगुची द्वारा वर्ष १९७४ में किया। जैव-प्रौद्योगिकी और नैनो-सामग्री के संश्लेषण के लिए पर्यावरण-अनुकूल तकनीक विकसित करने के लिए जैव-प्रौद्योगिकी और नैनो-प्रौद्योगिकी के बीच एकीकरण के रूप में उभयलिङ्गी प्रौद्योगिकी का उदय हुआ है। नैनोपार्टिकल का उपयोग वर्तमान शताब्दी में बढ़ रहा है क्योंकि वे परिभाषित रासायनिक, ऑप्टिकल और मैकेनिकल प्रोप्रेटीज (अल्ब्रेक्ट एट अल, २००६) में बहुत महत्वपूर्ण हैं। धातु के नैनोकणों को सबसे अधिक आशाजनक माना जाता है क्योंकि वे अपने बड़े सतह क्षेत्र की मात्रा अनुपात के कारण अच्छे जीवाणुरोधी गुणों पाया जाता है, जो धातु आयनों, एंटीबायोटिक दवाओं और प्रतिरोधी उपभेदों के विकास के खिलाफ बढ़ते माइक्रोबियल प्रतिरोध के कारण शोधकर्ताओं में वर्तमान रुचि के रूप में आ रहा है। (गोंग एट अल, २००७; रा एट अल, २००९)। कॉपर, जिंक, टाइटेनियम, मैग्नीशियम, सोना, एल्लिनेट और सिल्वर जैसे विभिन्न

प्रकार के नैनोमैटिरियल्स आए हैं, लेकिन सिल्वर नैनोपार्टिकल सबसे प्रभावी साबित हुए हैं क्योंकि इसमें बैक्टीरिया, वायरस और अन्य यूकेरियोट्स सूक्ष्मजीवों (अहमद एट अल) के खिलाफ अच्छी रोगाणुरोधी प्रभावकारिता है (गुजरात एट अल, २००३; गोंग एट अल, २००७; राय एट अल, २००९)।

### नैनोकणों के रोगाणुरोधी और बैक्टीरियल गुण:

सामान्य रूप से संक्रामक रोगों का उद्भव दुनिया भर में सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए एक गंभीर खतरा है, विशेष रूप से एंटीबायोटिक-प्रतिरोधी जीवाणु, आम तौर पर ग्राम-पॉजिटिव और ग्राम-नेगेटिव बैक्टीरियल स्ट्रेन दोनों एक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या पेश करने के लिए सोचा जाता है। इन वर्षों में, एंटीबायोटिक्स का उपयोग संक्रमण को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। विभिन्न रोगजनक बैक्टीरिया के कारण होने वाली संक्रामक बीमारी के प्रकोप और एंटीबायोटिक प्रतिरोध के विकास के लिए दवा कंपनियों और शोधकर्ताओं ने नए जीवाणुरोधी एजेंटों की खोज की है। नैनोटेक्नोलॉजी के क्षेत्र में वर्तमान प्रगति, विशेष रूप से धातु ऑक्साइड नैनोमीटर की विशिष्ट आकार और आकार को तैयार करने की क्षमता, नए जीवाणुरोधी के विकास की संभावना है। वर्तमान परिदृश्य में, नैनोस्केल सामग्री अपने उच्च सतह क्षेत्र के अनुपात और अद्वितीय रासायनिक और भौतिक गुणों के कारण उपन्यास रोगाणुरोधी कण के रूप में उभरे हैं (राय एट अल, २००९)। अध्ययनों से पता चला कि जैविक और रासायनिक रूप से संश्लेषित नैनोकणों ने दोनों मानक निरोधात्मक जाँच में अपनी रोगाणुरोधी प्रभावकारिता का प्रदर्शन किया; हालांकि रासायनिक रूप से संश्लेषित कण आकार में छोटे थे और इसलिए उन्होंने जैविक रूप से संश्लेषित नैनोकणों की तुलना में अधिक निरोधात्मक प्रभाव का प्रदर्शन करता है।

अध्ययन से पता चला है कि नैनोकणों के रूप में रोगाणुरोधी सूत्रीकरण का उपयोग प्रभावी जीवाणुनाशक सामग्रियों के रूप में किया जा सकता है (यह प्रदर्शित किया गया है कि अत्यधिक प्रतिक्रियाशील धातु ऑक्साइड नैनोपार्टिकल्स ग्राम-पॉजिटिव और ग्राम-नेगेटिव बैक्टीरिया (स्टोइमेनोव एट अल, २००२) के खिलाफ उत्कृष्ट जैव-रासायनिक क्रिया का प्रदर्शन करते हैं। नैनोकणों की रोगाणुरोधी गतिविधि काफी हद तक *एस्चेरिचिया कोलाई* (*Escherichia coli*) और *स्टैफिलोकोकस ऑरियस* (*Staphylococcus aureus*) जैसे मानव रोगजनक जीवाणुओं के साथ अध्ययन की गई है। इसके अलावा, ये रोगाणु जिंक ऑक्साइड (ZnO) और कॉपर ऑक्साइड (CuO) नैनोकणों के लिए अत्यधिक संवेदनशील प्रतीत होते हैं। नैनोकणों की जीवाणुनाशक गतिविधि उसके आकार पर निर्भर करती है, विकास माध्यम में स्थिरता, और एकाग्रता। नैनोकणों के साथ मध्यम आकार में बढ़ने के दौरान, जीवाणु जनसंख्या वृद्धि विशिष्ट नैनोकणों के इंटरैक्शन द्वारा बाधित हो सकती है। सामान्य तौर पर, माइक्रोमीटर में बैक्टीरिया का आकार होता है, जबकि इसके बाहरी सेल्युलर मेम्ब्रेन में नैनोमीटर रेंज में छिद्र होते हैं। चूंकि नैनोमीटर आकार में छोटा होता है और उनके पास कोसिका को पार करने की एक अनूठी क्षमता होती है। जीवाणुनाशक गतिविधि के साथ धातु के नैनोकणों को सतहों पर स्थिर किया जा सकता है, जो विभिन्न क्षेत्रों में न प्राप्त कर सकता है, अर्थात्, चिकित्सा उपकरण और उपकरण, जल उपचार और खाद्य प्रसंस्करण। साहित्य में ये कुछ विश्वसनीय रिपोर्टें हैं, जो विभिन्न दवाओं और रोगाणुरोधी योगों की गतिविधि के बारे में उत्साहवर्धक परिणाम दिखाती हैं, जो नैनोपार्टिकल्स (सचिंद्री और कालिचेलवन, २०११) के रूप में हैं। बैक्टीरियल विकास को प्रतिबंधित

करने के लिए धातु ऑक्साइड नैनोमेट्रिक्स को स्थिर रूप से तैयार करने में एक मजबूत चुनौती है (आज़म एट अल, २०१२)।

यद्यपि केवल कुछ अध्ययनों ने तांबे के नैनोकणों के जीवाणुरोधी गुणों की सूचना दी है, वे तांबे के नैनोकणों को जीवाणुनाशक के रूप में उपयोग करते हैं। तांबे के पूरक आहार और कुछ मिश्र धातु और उत्प्रेरक अनुप्रयोगों में कोटिंग्स, प्लास्टिक, वस्त्रों में शामिल होने पर कॉपर नैनोकणों को एंटी-माइक्रोबियल, एंटी-बायोटिक और एंटी-फंगल (कवकनाशक) एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है। कॉपर ऑक्साइड बेसिलस सबटिलिस क्लेबसिएला न्यूमोनी, स्यूडोमोनस एरुगिनोसा, साल्मोनेला पैराटीफी और शिंगेला की ओर अधिक रोगाणुरोधी प्रभाव होता है। कॉपर ऑक्साइड (CuO) नैनोकणों का लाभकारी प्रभाव को ध्यान में रखते हुए, हैटरी ऑपरेशन में इसे इको-फ्रेंडली तरीके से उपयोग किए जाने की गुंजाइश है। विभिन्न नैनोकणों की कार्रवाई का संभावित तंत्र तालिका-१ में प्रस्तुत किया गया है।

खाद्य प्रणालियों में जिंक ऑक्साइड (ZnO) नैनोकणों के अनुप्रयोग कुछ खाद्य जनित रोगजनकों को रोकने में प्रभावी हो सकते हैं। जिंक ऑक्साइड नैनोकणों के पास लिस्तेरिया मोनोसाइटोजेन्स, साल्मोनेला एंटरिटिडिस और एस्चेरिचिया कोलाई ०१५७: H७ के खिलाफ मजबूत रोगाणुरोधी गतिविधि है। ZnO NPs के पास एक प्लास्टिक की सतह पर चिपका होता है जो एस्चेरिचिया कोलाई और स्टैफिलोकोकस जैसे बैक्टीरिया के खिलाफ रोगाणुरोधी पैकेजिंग बनाने के लिए है। जिंक ऑक्साइड नैनोकणों मेसोफिलिक और हलोफिलिक बैक्टीरिया जैसे कि एंटेरोबक्टर स्पीसीज़ (*Enterobacter Sp.*), मेरिनोबैक्टर स्पीसीज़ (*Marinobacter sp.*) और बैसिलस सबटिलिस (*Bacillus subtilis*) पर विषाक्त हैं। नैनोकणों और कोशिका की सतह के बीच इलेक्ट्रोस्टैटिक इंटरैक्शन होते हैं, जो कि गैर विषाक्तता (nontoxicity) की ओर प्राथमिक कदम है, इसके बाद सेल रूपात्मक परिवर्तन, झिल्ली पारगम्यता में वृद्धि और साइटोप्लाज्म में उनका संचय हो सकता है।

जैविक तरल पदार्थों के संपर्क में होने पर स्वर्ण नैनोपार्टिकल्स एक उच्च स्थिरता पेश करते हैं। विभिन्न प्रकार के सतह संशोधनों के साथ गोलाकार एयू एनपी उन्हें लेने के बावजूद स्वाभाविक रूप से मानव कोशिकाओं के लिए विषाक्त नहीं हैं। लाभप्रद गुणों को ध्यान में रखते हुए, सोने के नैनोकणों का उपयोग रोगाणुरोधी गतिविधियों के लिए एम्फिसिलिन जैसी प्रोटीन आधारित दवाओं को देने के लिए किया जा रहा है। एक अन्य अध्ययन से पता चला है कि, कॉफ़ेक्टर ने एयू एनपी को कम कर दिया है, दोनों कोफ़ोर या एयू एनपी की तुलना में ग्राम-पॉजिटिव (स्टैफिलोकोकस ऑरियस) और ग्राम-नेगेटिव (एस्चेरिचिया कोलाई) बैक्टीरिया के खिलाफ शक्तिशाली रोगाणुरोधी गतिविधि है। दो अलग-अलग रासायनिक संश्लेषण विधियों के बीच क्रमशः और तुलनात्मक रूप से वेटिवरिया जिज़ानियोइड्स और कैनबिस सैटिवा से जड़ और पत्ती के अर्क का उपयोग करके सोने के नैनोकणों (एयूएनपी) को संश्लेषित किया। एसईएम विश्लेषण से पता चला है कि सभी कण १०-३५ नैनोमीटर की संकीर्ण आकार सीमा के साथ गोलाकार थे। एयूएनपी की एंटीफंगल गतिविधि को मानक डिस्क प्रसार विधि का उपयोग करके विभिन्न फंगल रोगजनकों के लिए परीक्षण किया गया था। हरी संश्लेषण विधि का उपयोग करके तैयार किए गए एयूएनपी को अधिक प्रभावी एंटीफंगल एजेंट पाया गया और अन्य रासायनिक तैयारी विधियों की तुलना में आकार में कमी देखी गई। परिणाम ने सुझाव दिया कि संश्लेषित सोना के नैनोकण (AuNPs) प्रभावी एंटीफंगल एजेंट के रूप में

उपयोगी हो सकते हैं। यह पुष्टि की जाती है कि एयूएनपी उच्च एंटीफंगल प्रभावकारिता प्रदान करने में सक्षम हैं और एंटीफंगल थेरेपी के लिए एक बड़ी क्षमता है।

जलने, घाव और कई बैक्टीरियल संक्रमणों के इलाज के लिए धातु चांदी, चांदी नाइट्रेट, सिल्वर सल्फाइडज़ाइन के रूप में चांदी का उपयोग समय से किया जाता रहा है। लेकिन कई एंटीबायोटिक दवाओं के उद्भव के कारण इन चांदी के यौगिकों के उपयोग में उल्लेखनीय रूप से गिरावट आई है। धातुओं के रासायनिक, भौतिक और ऑप्टिकल गुणों में काफी बदलाव करने के कारण, नैनो तकनीक वर्तमान शताब्दी में धातुओं को संशोधित करने की अपनी क्षमता के कारण जबरदस्त गति पकड़ रही है। चांदी नैनोकणों के रूप में धातुई चांदी ने एक संभावित रोगाणुरोधी एजेंट के रूप में एक उल्लेखनीय वापसी की है। चांदी के नैनोकणों का उपयोग भी महत्वपूर्ण है, क्योंकि कई रोगजनक बैक्टीरिया ने विभिन्न एंटीबायोटिक दवाओं के खिलाफ प्रतिरोध विकसित किया है। इसलिए, सिल्वर नैनोपार्टिकल्स सिल्वर बेस्ड ड्रेसिंग, सिल्वर कोटेड डिवाइसेस जैसे नैनोगल्स, नैनोलॉटियन आदि से लेकर विभिन्न मेडिकल एप्लिकेशन के साथ उभरे हैं।

आज़म एट अल (२०१२) ने प्रदर्शित किया कि नैनोमैटेरियल्स की जीवाणुरोधी गतिविधियों का क्रम जिंक ऑक्साइड (ZnO), कॉपर ऑक्साइड (CuO), फेरिक ऑक्साइड (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) जिसने नैनोकणों के आकार का संकेत दिया है, वे प्रत्येक नमूने की जीवाणुरोधी गतिविधि में भी भूमिका निभा सकते हैं जो उन्होंने उच्च ग्राम का अवलोकन किया था - ग्राम-पॉजिटिव बैक्टीरिया उपभेदों पर ऐसे नैनोमैटेरियल्स के खिलाफ नकारात्मक तनाव प्रतिरोध/सहिष्णुता। नैनोपार्टिकल्स प्रभाव आमतौर पर होता है ग्राम-नकारात्मक बैक्टीरियल उपभेदों की तुलना में ग्राम-सकारात्मक जीवाणु उपभेदों के खिलाफ अधिक स्पष्ट है। इसके अलावा, पिछले अध्ययनों से पता चला है कि छोटे जिंक ऑक्साइडआंशिक आकार बैक्टीरिया की वृद्धि को रोकने में अधिक से अधिक दक्षता, प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों के उत्पादन और नैनोकणों के संचय को शामिल करते हैं। जिंक के नैनोकणों को पहले जीवाणुनाशक एजेंट और बैक्टीरियोस्टैटिक के रूप में कार्य करने के लिए सूचित किया गया था, शायद जिससे उनके जैव चिकित्सा उपयोग को सीमित किया जा सके।

### एक्काकल्चर में नैनो टेक्नोलॉजी का अनुप्रयोग

गहन जलीय कृषि में नैनोटेक्नोलॉजी के संभावित लाभ दीर्घकालिक खाद्य सुरक्षा के लिए काफी हैं। मछली और प्राकृतिक वातावरण में होने वाली प्रदूषण की घटनाओं को नैनोटेक्नोलॉजी से कम कर सकते हैं। हालांकि, कई तकनीकी चुनौतियां होती हैं, उदाहरण के लिए, नाइट्रोजन अपशिष्ट एक्काकल्चर प्रणाली से निपटना। नैनो प्रौद्योगिकी हमारी तकनीकी क्षमता में एक कदम परिवर्तन प्रदान कर सकती है। जल निस्पंदन और शुद्धिकरण जल गुणवत्ता निगरानी और मछली स्वास्थ्य निदान के लिए नए दृष्टिकोणों के लिए नई निर्माण सामग्री प्रदान करने में नैनो टेक्नोलॉजी की बड़ी भूमिका है। मछलियां नैनोटेक्नोलॉजी युक्त भोजन खाएंगी और उसका उपयोग सूक्ष्म पोषक तत्वों या अस्थिर अवयवों के वितरण को बेहतर बनाने के लिए किया जा सकता है। एक्काकल्चर में मछली के स्वास्थ्य के लिए, नैनोटेक्नोलॉजिकल अनुप्रयोगों में एक्काकल्चर सिस्टम में जीवाणुरोधी सतहों को शामिल किया जाता है, पानी में रोगजनक का पता लगाने के लिए झरझरा नैनोस्ट्रक्चर, और नैनोसेन्सर्स का उपयोग करके मछली के भोजन में पशु उत्पादों में मदद मिल सकती है। रोगाणुओं, कार्बनिक रसायनों और धातुओं को हटाने के लिए जल शोधन में नैनो

तकनीक के कई अनुप्रयोग हैं। कॉपर ऑक्साइड (CuO), जिंक ऑक्साइड (ZnO), और सिल्वर डॉपड टाइटेनियम डाइऑक्साइड (Ag-TiO<sub>2</sub>), नैनो तकनीक में जल शोधन में भी अनुप्रयोग है। इनमें सीधे रोगाणुओं को हटाने या पराबैंगनी (यूवी) उपचार (ली एट अल, २००८) के साथ रोगजनकों की फोटोडेग्रेडेशन को बढ़ाने के लिए जीवाणुरोधी एनएम का उपयोग शामिल है। कीटनाशकों और भारी धातुओं जैसे हलोजन यौगिकों की कम सांद्रता को दूर करने के लिए जल शोधन में सोने और चांदी के एनपी का उपयोग किया जाता है, जिसमें कई उत्पाद व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं। नैनोमेडिसिन में नैनोटेक्नोलॉजी का एक उपयोग तेजी से बढ़ता हुआ पहलू है। मछली के स्वास्थ्य की निगरानी और सुधार के लिए इन तकनीकी प्रगति का उपयोग करने का अवसर है।

## निष्कर्ष

गहन एक्वाकल्चर में नैनो तकनीक के संभावित काफी लाभ हैं। बायोमेडिकल और चिकित्सीय अनुप्रयोगों में नैनोकणों के उपयोग ने इलेक्ट्रॉनिक्स, इंजीनियरिंग, चिकित्सा आदि जैसे क्षेत्रों में नैनो प्रौद्योगिकी के लिए एक व्यापक क्षेत्र खोल दिया है, लेकिन नैनोकणों के संभावित दुष्प्रभावों का ज्यादा अध्ययन नहीं किया गया है, इसलिए विस्तृत अध्ययन की आवश्यकता है। बाजार में नैनोमेडिसिन से संबंधित उत्पादों की शुरुआत नैनोकणोंके रोगाणुरोधी गुण जैसे कि नैनो टाइटेनियम और नैनो सिल्वर का उपयोग एक्वाकल्चर सिस्टम में बैक्टीरिया के निर्माण को कम करने के लिए किया जा सकता है। खाद्य पैकेजिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले पॉलिमर और फिल्मों के समान, इन नैनो को सतहों पर तय किया जा सकता है ताकि पुनः परिसंचारी जलीय में इस्तेमाल होने वाले संवेदनशील जैव निस्पंदन सिस्टम के लिए उपचार नगण्य हो। इस प्रकार, नैनोसाइज्ड अकार्बनिक कणों की तैयारी, लक्षण वर्णन, सतही संशोधन और क्रियाशीलता ने जीवाणुनाशक सामग्रियों की एक नई पीढ़ी के निर्माण की संभावना को खोल दिया।



## वर दे वीणावादिनी वर दे

वर दे, वीणावादिनि वर दे  
प्रिय स्वतंत्र-स्व अमृत-मंत्र नव  
भारत में भर दे  
काट अंध-उर के बंधन-स्तर  
बहा जननि, ज्योतिर्मय निर्झर  
कलुष-भेद-तम हर प्रकाश भर  
जगमग जग कर दे  
नव गति, नव लय, ताल-छंद नव  
नवल कंठ, नव जलद-मन्द्ररव  
नव नभ के नव विहग-वृंद को  
नव पर, नव स्वर दे  
वर दे, वीणावादिनि वर दे

-- सूर्यकांत त्रिपाठी निराला

## कृषि में अजैविक तनाव प्रबंधन

अमरेश चौधरी

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

विगत कुछ दशकों में अजैविक तनाव का व्यापक असर फसलों के उत्पादकता पर देखने को मिला है। एक अनुमान के अनुसार, अजैविक तनाव के कारण फसलों के उत्पादन में ५०% तक की कमी हो सकती है (आईपीसीसी) और इसका सबसे ज्यादा प्रतिकूल प्रभाव अफ्रीका और एशिया के विकाशशील देशों में देखने को मिल रहा है। ऐसी परिस्थितियों से निपटने के लिए किसानों को नवीनतम तकनीकों का प्रयोग करना होगा ताकि उनकी कृषि पर निर्भर उनके जीवनयापन पर कोई प्रतिकूल प्रभाव न पड़े एवं उन्हें अच्छी आमदनी भी होती रहे।

इसके लिए सबसे पहले हमें अजैविक तनाव को समझना होगा। अजैविक तनाव के मुख्यतः दो कारक हैं –

१. वायुमंडलीय अजैविक तनाव-वायुमंडलीय अजैविक तनाव के अंतर्गत सूखा, बाढ़, उच्च तापमान, ओलावृष्टि, अतिवृष्टि, पाला आदि मुख्य रूप से आते हैं। ऐसी परिस्थितियां अचानक आती हैं और फसलों का भारी नुकसान कर देती हैं। अतः इस लेख के माध्यम से अजैविक तनाव प्रबंधन की जानकारी किसानों को देने का प्रयास किया गया है।
२. मृदीय अजैविक तनाव - इसके अंतर्गत मुख्यतः मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी, मृदा अपरदन की समस्या, मृदा अम्लता, क्षारीय एवं लवणीय मृदा, मिट्टी की जल धारण क्षमता की कमी इत्यादि मुख्य समस्याएं आती हैं। अधिकांश किसान इन समस्याओं से अवगत होते हैं तथा उचित मृदा प्रबंधन तकनीकों के प्रयोग से किसान इन परिस्थितियों के होते हुए भी अच्छी पैदावार ले सकता है। इसके लिए सर्वप्रथम किसानों को हर साल अपने खेत से मिट्टी के नमूने लेकर उनकी जांच करानी चाहिए तथा मिट्टी जांच के रिपोर्ट में दिए गए प्रावधानों के अनुसार अपने खेत में खाद एवं उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए। जिन खेतों में क्षारीयता या लवणता की समस्या होती है उनके लिए मिट्टी जांच की रिपोर्ट में अलग से प्रावधान भी बताए जाते हैं। जैसे कि क्षारीय मिट्टी में १.५-२.० t/ha जिप्सम का प्रयोग एवं साल में एक बार ढाईचा जैसी फसलों को खेतों में उगाना एवं उन्हें फूल लगने से पहले हरी खाद की तरह खेतों में जोत देना। अम्लीय मिट्टी के लिए चूना का प्रयोग तथा लवणीय मिट्टी के लिए खेतों में ड्रेनेज चैनल्स की व्यवस्था आदि के बारे में सटीक जानकारी मिट्टी जांच की रिपोर्ट में दी जाती है।

अब आइए वायुमंडलीय अजैविक तनाव के प्रबंधन के बारे में कुछ जानकारी प्राप्त करें।

### उच्च तापमान के कुप्रभाव से फसलों का बचाव-

१. उच्च तापमान के प्रभाव से फसलों को बचाने हेतु किसानों को अपने खेतों में बुवाई के बाद पलवार (Mulch) का प्रयोग करना चाहिए। इसके लिए किसान अपने फसलों के अवशेषों का प्रयोग कर सकते हैं फसल अवशेषों से मिट्टी को ढकने से मृदा के तापमान को बढ़ने से रोका जा सकता है एवं मृदा में मौजूद नमी को भी संरक्षित किया जा सकता है।
२. उच्च तापमान सहनेवाली नवीन प्रजातियों का चयन भी किसानों को अच्छी पैदावार दे सकता है।

३. सिंचाई - टपक सिंचाई का प्रयोग करके किसान कम पानी की उपलब्धता में भी तापमान का उचित प्रबंधन कर सकते हैं।
४. एंजाइम्स का प्रयोग- Abscisic acid, gibberellic acid, salicylic acid जैसे एंजाइम्स का फसलों पर छिड़काव कर के उच्च तापमान के प्रभाव को कम किया जा सकता है।
५. २% पोटेशियम नाइट्रेट एवं ०.२% thiourea का फसलों पर छिड़काव उच्च तापमान के प्रबंधन में प्रभावी सिद्ध हुए हैं।

### बाढ़ एवं अतिवृष्टि का प्रबंधन -

बाढ़ एवं अतिवृष्टि के कारण मिट्टी की ऊपरी सतह खेतों से कटकर बह जाती है जिसके साथ साथ पोषक तत्व भी पानी में घुलकर खेतों से बाहर चले जाते हैं। इसके प्रबंधन के कुछ उपाय नीचे दिए गए हैं -

१. संरक्षण कृषि पद्धति - संरक्षण कृषि पद्धति को अपनाकर किसान मृदा अपरदन की समस्या को रोक सकते हैं। संरक्षण कृषि के मुख्यतः तीन स्तंभ हैं - शून्य जुताई, कृषि अवशेषों द्वारा मिट्टी को आच्छादित करना एवं फसल विविधीकरण। खेतों की जुताई के कारण कार्बनिक पदार्थों की मात्रा बढ़ती है मिट्टी की संरचना में भी सुधार होता है। न्यूनतम जुताई के लिए किसान हैप्पी सीडर जैसे उपकरणों का प्रयोग बुवाई एवं उर्वरक डालने के लिए कर सकते हैं। गन्ने की खेती में फसल अवशेषों के उचित प्रबंधन हेतु ICAR -NIASM ने SORF मशीन को विकसित किया है इसका प्रयोग करके किसान गन्ना फसल की बुवाई, उर्वरक को डालने एवं गन्ने के पत्तियों एवं अवशेषों छोटे-छोटे टुकड़ों में काटने एवं उसे मिट्टी में दबाने के लिए किया जा सकता है। स्थाई रूप से मिट्टी के सतह पर फसल अवशेषों के आवरण मिट्टी को वर्षा धूप इत्यादि के हानिकारक प्रभाव से बचाते हैं जिससे मिट्टी के कटाव एवं अपरदन की समस्या को कम किया जा सकता है। फसल अवशेषों का आवरण मिट्टी में मौजूद सूक्ष्मजीवों एवं पूर्व की संख्या एवं विविधता को भी बढ़ाती है तथा मिट्टी के भौतिक रासायनिक एवं जैविक गुणों का व्यक्ति है जो कि स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए अत्यंत ही आवश्यक है।
२. बाढ़ आने पर किसानों के खेत पानी से भर जाते हैं जो की खड़ी फसल के लिए काफी हानिकारक होता है इन परिस्थितियों में किसानों को जल निकास की व्यवस्था करनी चाहिए फसलों में जलजमाव की स्थिति का जल्द से जल्द समाधान हो सके।

### पाला से फसलों का बचाव-

१. खेतों में धुवा करना - किसान फसल अवशेषों को जलाकर मृदा के तापमान को बढ़ा सकते हैं ताकि फसलों को पाले से बचाया जा सके
२. खेतों की सिंचाई करने से पानी में मौजूद उस्मान पाले से बचाव के लिए सहायक सिद्ध होती है अतः पाले की स्थिति में किसानों को अपने खेतों की सिंचाई करनी चाहिए।
३. प्लास्टिक पलवार (mulch) - ठंडे स्थान, जहां पर पालक की समस्या अक्सर पाई जाती है वहां किसान प्लास्टिक पलवार का प्रयोग कर सकते हैं। काले रंग की प्लास्टिक ऊष्मा को अवशोषित करती है तथा मिट्टी के तापमान को बढ़ाने में भी मदद करती है जिससे कि फसलों को पाले से बचाया जा सकता है।

## ओलावृष्टि -

1. वैसे स्थानों पर जहां ओलावृष्टि की संभावना ज्यादा होती है वहां किसान शेडनेट का प्रयोग कर सकते हैं इसके अलावा nylon के नेट का भी प्रयोग कर सकते हैं। ओलावृष्टि होने के बाद किसानों को अपने खेतों में नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए क्योंकि वह फसलों के बढ़वार में सहायक होते हैं।
2. ओलावृष्टि के बाद बगीचों का उचित प्रबंधन अत्यंत ही आवश्यक होता है सर्वप्रथम बगीचों में गिरे हुए फलों फलों एवं टहनियों को वहां से हटा देना चाहिए। इसके बाद टूटे टहनियों पर एंटी फंगल एवं एंटीबैक्टीरियल रसायनों का लेप कर देना चाहिए ताकि रोग एवं विषाणु से बगीचों को बचाया जा सके।

## सूखा प्रबंधन -

1. भारत में सूखा के कारण करीब दो तिहाई भूभाग प्रभावित होता है सूखा का सबसे ज्यादा कुप्रभाव असी क्षेत्रों में देखने को मिलता है। जिन क्षेत्रों में सूखे की समस्या बार-बार होती है वहां पर किसानों को कम पानी की लागत वाला फसलों का चुनाव करना चाहिए। ऐसी प्रजातियों का चुनाव करना चाहिए जो कि सूखे की स्थिति में भी उत्पादन प्रदान कर सकें।
2. एंटीट्रांस्पिरेंट्स का प्रयोग - ६% kaolin एवं ०.०३% cycocel का खड़ी फसल पर छिड़काव करके फसलों को सूखे के दौरान बचाया जा सकता है। ये एंटीट्रांस्पिरेंट्स फसलों से जल के वाष्पीकरण को कम करने में सहायक सिद्ध होते हैं।
3. पलवार का प्रयोग - फसल अवशेषों से मिट्टी को ढकने से मृदा की नमी को बनाए रखने में मदद मिलती है जो फसलों को लंबे समय तक जल की आपूर्ति करती रहती है।
4. टपक सिंचाई - टपक सिंचाई के द्वारा फसल उत्पादन हेतु ६० से ७०% पानी की आपूर्ति को कम किया जा सकता है एवं अच्छी उपज ली जा सकती है।
5. हाइड्रोजेल का प्रयोग - हाइड्रोजेल एक जल अवशोषक की तरह कार्य करता है जो मिट्टी के वाष्पीकरण को रोकने में काफी मददगार होता है इसके प्रयोग से मिट्टी की नमी को लंबे समय तक बनाए रखा जा सकता है जो कि सूखे की स्थिति में फसलों को जलापूर्ति करने में सहायक सिद्ध होती है।

यहाँ पर बताए गए इन विधियों से किसान अपने खेतों एवं फसलों का उचित प्रबंधन कर सकते हैं एवं अधिक जानकारी हेतु ICAR -NIASM के वैज्ञानिकों से संपर्क कर सकते हैं।



## गीत नहीं गाता हूं...

बेनकाब चेहरे हैं,  
दाग बड़े गहरे हैं,  
टूटता तिलस्म, आज सच से भय खाता हूं।  
गीत नहीं गाता हूं।  
लगी कुछ ऐसी नजर,  
बिखरा शीशे सा शहर,  
अपनों के मेले में मीत नहीं पाता हूं।  
गीत नहीं गाता हूं।  
पीठ में छुरी सा चांद,  
राहु गया रेखा फांद,  
मुक्ति के क्षणों में बार-बार बंध जाता हूं।  
गीत नहीं गाता हूं।

-- अटल बिहारी वाजपेयी

# अल-नीनो दक्षिणी दोलन एवं हिन्द महासागर द्विध्रुव का भारतीय मानसून पर प्रभाव

## सोनम साह

गोविन्द बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, पंतनगर, उत्तराखण्ड

## राम नारायण सिंह

भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

अल-नीनो दक्षिणी दोलन (एन्सो) एवं हिन्द महासागर द्विध्रुव (आईओडी), जटिल वायुमंडलीय-समुद्रीय प्रक्रियाएँ हैं, जो भारत ही नहीं अपितु पूरे विश्व के मौसम एवं अर्थव्यवस्था पर अपना प्रभाव डालती हैं। इस लेख में हम इन दोनों प्रक्रियाओं एवं उनके प्रभावों की संक्षेप में चर्चा करेंगे।

## अल-नीनो दक्षिणी दोलन (एन्सो)

अल-नीनो दक्षिणी दोलन अथवा एन्सो विषुवतीय क्षेत्र में मध्य-पूर्वी प्रशांत महासागर के सतही जल के तापमान एवं वायु दाब की अस्थिरता के कारण होने वाली एक जटिल मौसम प्रक्रिया है, जो वायुमंडल एवं महासागर के बीच होने वाले तापमान के उतार-चढ़ाव को दर्शाती है। एन्सो चक्र के अंतर्गत वायुमंडलीय और समुद्रीय घटक हैं। अल-नीनो एन्सो चक्र का समुद्रीय और दक्षिणी दोलन एन्सो चक्र का वायुमंडलीय घटक है। इन दोनों घटकों (अल-नीनो एवं दक्षिणी दोलन) की युग्मित प्रक्रिया को ही एन्सो के नाम से जाना जाता है।

## अल-नीनो

अल-नीनो पूर्वी - उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर में सतही जल के तापमान में असामान्य रूप से होने वाली वृद्धि (गर्म होने) को दर्शाता है। इस घटना के दौरान, उत्तरी ऑस्ट्रेलिया के पास समुद्र की सतह का तापमान सामान्य की तुलना में कम हो जाता है। इसे एन्सो चक्र की "उष्ण अवस्था" कहा जाता है। दक्षिण प्रशांत महासागर में मौजूद वायुमंडलीय वाकर सेल भारतीय मानसून में होने वाली वर्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सामान्यतः वाकर चक्र की ऑस्ट्रेलियाई शाखा (निम्न दाब क्षेत्र) ऊपर उठती है और यह नीचे आती हुई मस्करेन शाखा (उच्च दाब क्षेत्र) के साथ युग्मित होती है। वायुमंडल में वाकर चक्र की यह सामान्य अवस्था भारतीय मानसून को सशक्त करती है। मस्करेन भाग में वायु का उच्च दाब क्षेत्र जितना सशक्त होगा, भारतीय मानसून में वर्षा उतनी अधिक होने की संभावना होगी। अल-नीनो की घटना के दौरान, उत्तरी ऑस्ट्रेलिया की समुद्री सतह का तापमान सामान्य की तुलना में कम हो जाता है, इसके विपरीत पूर्वी उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर क्षेत्र समुद्री सतह का तापमान सामान्य की तुलना में अधिक हो जाता है, जिस से वाकर सेल कमजोर हो जाता है। वाकर सेल के कमजोर होने की स्थिति में, मस्करेन क्षेत्र के उच्च दाब में भी कमी आती है, जिसके कारण भारतीय मानसून भी कमजोर हो जाता है।

## ला-नीना

अल-नीनो की विपरीत अवस्था ला-नीना है। सामान्य वायुमंडलीय चक्र और समुद्रीय तापमान का और तीव्र हो जाना ही ला-नीना कहलाता है। ला-नीना पूर्वी - उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर में सतही जल के तापमान में असामान्य रूप से होने वाली गिरावट को दर्शाता है। इस घटना के दौरान, उत्तरी ऑस्ट्रेलिया के पास समुद्र की सतह का तापमान सामान्य की तुलना में अधिक हो जाता है। इसे एन्सो चक्र की "शीत अवस्था" कहा जाता है। ला-नीना की घटना के परिणामस्वरूप पूर्वी विषुवतीय प्रशांत महासागर क्षेत्र में एक उच्च दाब की स्थिति उत्पन्न होती है। ला-नीना के दौरान पश्चिमी प्रशांत महासागरीय क्षेत्र में सामान्य से कम वायुदाब रहता है और ये निम्न दाब के क्षेत्र भारतीय मानसून की वर्षा वृद्धि में योगदान देते हैं। वाकर चक्र अथवा समुद्रीय सतह के तापमान की सामान्य अवस्था का प्रबल होना ही ला-नीना है।

## दक्षिणी दोलन

दक्षिणी दोलन एन्सो का वायुमंडलीय घटक है और यह उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर के पूर्वी और पश्चिमी क्षेत्र में वायुमंडलीय दाब के दोलन को दर्शाता है।

## अल-नीनो दक्षिणी दोलन (एन्सो) का प्रभाव

अल-नीनो समुद्र के तापमान, समुद्र की धाराओं की गति एवं शक्ति, तटीय मत्स्य पालन और ऑस्ट्रेलिया एवं दक्षिण अमेरिका के स्थानीय मौसम को भी प्रभावित करता है। अल-नीनो से दक्षिण अमेरिका में वर्षा में भारी वृद्धि होती है। अल-नीनो के कारण बाढ़ एवं सूखे जैसी आपदा और उनके कारण होने वाले रोगों का भी खतरा होता है। अल-नीनो के सकारात्मक प्रभाव भी हैं, जैसे अल-नीनो के कारण अटलांटिक महासागर में होने वाली तूफान की घटनाओं में कमी आती है। अल-नीनो के कारण दक्षिण अमेरिका की वर्षा में वृद्धि होती है, इसके विपरीत इंडोनेशिया एवं ऑस्ट्रेलिया में इसके कारण सूखे की घटनाएँ होती हैं, जिसके कारण इन क्षेत्रों में जल आपूर्ति का संकट उत्पन्न होता है। पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र में इन पवनों के कारण ठंडे सतही जल का प्रवाह होता है। अल-नीनो के कारण गर्म समुद्रीय जल के पूर्वी प्रवाह से इक्वाडोर, पेरू एवं चिली के तटों पर गर्म जल का स्तर बढ़ जाता है। इस डाउनवेलिंग के कारण समुद्र के ऊपरी सतह पर पोषक तत्वों से की कमी हो जाती है, जो मात्स्यिकी हेतु हानिकारक होता है।

## अल-नीनो दक्षिणी दोलन (एन्सो) का भारत पर प्रभाव

अल-नीनो मानसून की कमजोर स्थिति को दर्शाता है, इसकी वजह से भारत के दक्षिण-पूर्वी एशियाई क्षेत्रों में सूखे की स्थिति उत्पन्न होती है। इसके विपरीत, ला-नीना की घटना के दौरान दक्षिण-पूर्वी एशियाई क्षेत्रों में ग्रीष्म मानसून की वर्षा, सामान्य से अधिक होती है। चूंकि भारतीय अर्थव्यवस्था मुख्यतः कृषि आधारित है, ला-नीना से वर्षा में होने वाली वृद्धि, भारत की अर्थव्यवस्था के लिये लाभदायक होती है। ला-नीना के दौरान साइबेरिया एवं दक्षिण चीन से आने वाली ठंडी हवाओं के कारण भारत में सामान्य से अधिक सर्दी पड़ती है। हालांकि यह तापमान की गिरावट उत्तर-पूर्वी क्षेत्रों को इतना अधिक प्रभावित नहीं करती है।

## हिन्द महासागर द्विध्रुव (आईओडी )

हिंद महासागर द्विध्रुव अथवा आईओडी का भारतीय मानसून पर महत्वपूर्ण प्रभाव है। आईओडी समुद्रीय सतह के तापमान का एक अनियमित दोलन है, जिसमें क्रमिक रूप से पश्चिमी और पूर्वी हिंद महासागर के सतह का तापमान एक दूसरे की तुलना में कम एवं अधिक होता रहता है। हिंद महासागर द्विध्रुव को भारतीय नीनो भी कहा जाता है। सरल शब्दों में, पश्चिमी हिंद महासागर का पूर्वी हिंद महासागर की तुलना में बारी-बारी से गर्म व ठंडा होना ही आईओडी कहलाता है। आईओडी भारतीय मानसून के साथ-साथ आस्ट्रेलिया के ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा को भी प्रभावित करता है। आईओडी का भारतीय मानसून पर सकारात्मक एवं नकारात्मक, दोनों प्रभाव हैं।

हिन्द महासागर द्विध्रुव ( आईओडी ) के प्रकार

हिन्द महासागर द्विध्रुव (आईओडी) के तीन प्रकार या अवस्थाएँ निम्नलिखित हैं :

- (क) सामान्य हिंद महासागर द्विध्रुव (नॉर्मल )
- (ख) सकारात्मक हिंद महासागर द्विध्रुव (पॉज़िटिव), तथा
- (ग) नकारात्मक हिंद महासागर द्विध्रुव (नेगेटिव )

## सामान्य अथवा नॉर्मल हिन्द महासागर द्विध्रुव

सामान्य हिन्द महासागर द्विध्रुव लगभग सामान्य मानसून की तरह होता है। यह सामान्य स्थिति है, जिसमें पूर्वी हिंद महासागर में समुद्री सतह का तापमान पश्चिमी हिंद महासागर की तुलना में थोड़ा अधिक होता है। इस स्थिति में पूर्वी हिंद महासागर में वर्षा सामान्य से अधिक होती है।

## सकारात्मक अथवा पॉज़िटिव हिन्द महासागर द्विध्रुव

सामान्य स्थिति के विपरीत जब पश्चिमी हिंद महासागर पूर्वी हिंद महासागर की तुलना में बहुत अधिक गर्म हो जाता है, इसे सकारात्मक आईओडी कहते हैं।

## नकारात्मक अथवा नेगेटिव हिन्द महासागर द्विध्रुव

यह सामान्य स्थिति की तीव्र अथवा प्रबल अवस्था है, इस घटना के दौरान पूर्वी हिंद महासागर का तापमान पश्चिमी हिंद महासागर की तुलना में सामान्य स्थिति से और अधिक हो जाता है।

## हिन्द महासागर द्विध्रुव का भारत पर प्रभाव

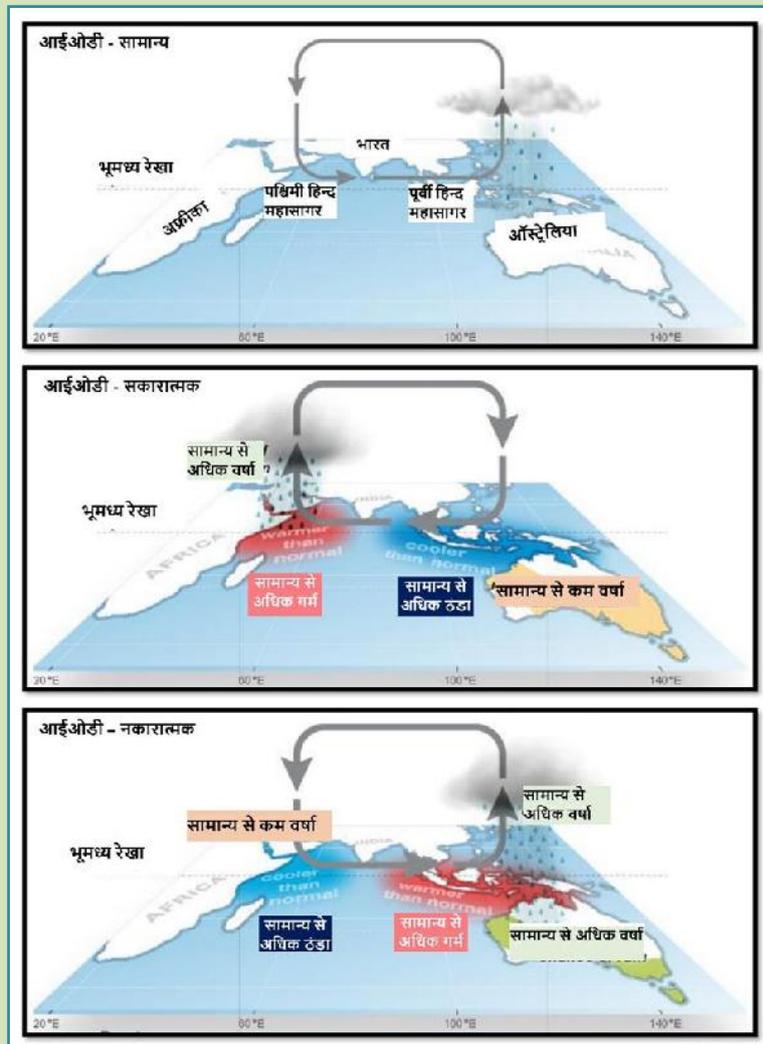
सामान्य हिन्द महासागर द्विध्रुव का प्रभाव लगभग ना के बराबर होता है। इस अवस्था में पूर्वी हिंद महासागर व आस्ट्रेलिया का उत्तर पश्चिमी भाग में सामान्य से थोड़ी अधिक वर्षा होती है।

नकारात्मक हिन्द महासागर द्विध्रुव के दौरान पश्चिमी हिन्द महासागर का तापमान कम हो जाने के कारण भारतीय मानसून पर इसका नकारात्मक प्रभाव देखने को मिलता है। इससे भारतीय मानसून कमजोर पड़ जाता है और मानसून में होने वाली वर्षा की तीव्रता में भी कमी आती है, जिसके कारण भारत में सूखे की संभावना बढ़ जाती है। इसके विपरीत पूर्वी हिंद महासागर व आस्ट्रेलिया के उत्तर-पश्चिमी भाग में सामान्य से अधिक वर्षा होती है। सकारात्मक हिन्द महासागर द्विध्रुव के दौरान का भारतीय मानसून में होने वाली वर्षा पर सकारात्मक प्रभाव

पड़ता है। भारतीय उपमहाद्वीप एवं पश्चिमी हिंद महासागर में सामान्य से अधिक वर्षा होती है। इसके विपरीत पूर्वी हिंद महासागर व आस्ट्रेलिया के उत्तर-पश्चिमी भाग में सामान्य से कम वर्षा होती है। जिस कारण इन क्षेत्रों में सूखे की स्थिति उत्पन्न होती है।

अल-नीनो दक्षिणी दोलन एवम हिन्द महासागर द्विध्रुव समुद्रीय तापमान के क्रमिक उतार-चढ़ाव के कारण होने वाली घटनाएँ हैं। यह दोनों समान घटनाएँ हैं, किन्तु इनके घटित होने के स्थान भिन्न हैं। जहाँ एक तरफ एन्सो प्रशांत महासागर में घटित होती है, वहीं आईओडी हिन्द महासागर की घटना है।

इस समानता के कारण आईओडी को एन्सो की 'बहन' (सिस्टर) भी कहा जाता है। कई वैज्ञानिकों ने इन दोनों घटनाओं के भारतीय मानसून पर होने वाले महत्वपूर्ण प्रभाव की चर्चा की है। इन घटनाओं के अलग अलग प्रभावों की चर्चा हम ऊपर कर चुके हैं। हालांकि ऐसा पाया गया है की जब एन्सो और सकारात्मक आईओडी एक साथ घटित होते हैं तब सकारात्मक आईओडी, एन्सो के कारण भारतीय मानसून पर होने वाले दुष्प्रभावों को कम करता है।



हिन्द महासागर द्विध्रुव की विभिन्न परिस्थितियाँ (स्रोत : ऑस्ट्रेलियन ब्यूरो ऑफ मीटियोरॉलजि)



## किसान की व्यथा

हम कृषक हैं शेतकरी, लोग कहते हैं जुआरी ।  
लड़के अपनी किस्मतों से, हम समय को बांधते हैं ।  
भाग्य की रेखा नहीं है, साथ वक्त देता नहीं है ।  
हम हलो की नोक से, नीज भाग्य रेखा साधते हैं ।।  
मौसमों की मार झेलें, आंधी तूफानों से खेले ।  
सर्दियों में ओलावृष्टि, धुंधली राहें धुंधली दृष्टि ।  
बारिशों में ज्यादा पानी, गर्मियों में मारामारी ।  
हम पसीनो की नहर से, खेत अपना सिंचते हैं ।।  
कर्ज का चक्कर बुरा है, खेत बिकने को खड़ा है ।  
गहने सारे बिक गए हैं, बेटी भी ब्याही नहीं है ।  
अपनी मेहनत की कमाई, साहूकारों को चुकाई ।  
भर के भारत के भंडारे, खुद वही खाली खड़े हैं ।।  
बाजारों का मोल भाव, अपने लिए धूप छांव ।  
हमने शहरों को बनाया, सुने हो गए मेरे गांव ।।  
योजनाएं ढेर सारी, रास्ते में रोड़े भारी ।  
अपनी मेहनत की कमाई, हम मुफ्त में बांटते हैं ।।  
क्या है होली क्या दिवाली, मेरा आंगन सुनी थाली ।  
हर सिंचाई पर है होली, हर कटाई पर दीवाली ।  
सारे जीवन की कमाई, बस अंधेरे में समाई ।  
इन अंधेरों की डगर में, हम उजाले बांटते हैं ।  
हम कृषक हैं शेतकरी, लोग कहते हैं जुआरी ।।

- कृष्ण कुमार जांगिड़

भाकृअनुप-राअस्ट्रैप्रसं, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र