

# सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती





# सुफलाम्

अजैविक तनाव से मुक्ति, समृद्ध एवं संतुलित खेती

(अंक ३, २०२१)



**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।





## नियासम 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 बढ़ी,  
बुनियाद नियासम की, हुई खड़ी ।  
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 ३, २०२१)

- प्रकाशक** : निदेशक  
भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान  
बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५
- उधरण** : सुफलाम्, अंक ३, २०२१  
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

अजैविक तनाव जैसे सूखा, जल जमाव, लवणता और उच्च एवं निम्न तापमान कृषि उत्पादकता को सीमित करते हैं और खाद्य सुरक्षा के लिए भी खतरा साबित होते हैं। भाकृअनुप- राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती का उद्देश्य राष्ट्रीय खाद्य उत्पादन प्रणालियों 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 उत्कृष्ट अनुसंधान करते हुए किसान समुदाय के आमदनी बढ़ाने हेतु आधुनिक प्रौद्योगिकियों को उन तक पहुंचाने का प्रयास किया जा रहा है। संस्थान में उच्च कोटी की प्रयोगशालाएं, ग्रीनहाउस, फिनोमिक्स सुविधा, प्रयोगात्मक अनुसंधान फार्म, पशु एवं मात्स्यिकी प्रयोगात्मक अनुसंधान इकाइयां उपलब्ध हैं।

भाकृअनुप-राअस्ट्रैप्रसं, बारामती द्वारा “सुफलाम्” पत्रिका के तृतीय संस्करण आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यधिक प्रसन्नता 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 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 पत्रिका के प्रकाशन के लिए शुभकामनाएं देता हूँ।

दिनांक: ३१ दिसम्बर २०२१

हिमांशु  
(हिमांशु पाठक)



## सम्पादकीय....

---

भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती द्वारा “सुफलाम्” पत्रिका के तृतीय 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 उपयुक्त विभिन्न आधुनिक तकनीकों की जानकारी का संकलन किया गया है।

कोई भी ज्ञान अर्जित करना हो तो उस ज्ञान का रूपान्तरण अपनी मातृभाषा में होना अत्यंत 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 मानस 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 जनमानस के लिये उपयोगी साबित होगा। इसी आशा के साथ “सुफलाम्” पत्रिका का तृतीय संस्करण, आपके समक्ष प्रस्तुत है। इस पत्रिका को ज्ञानवर्धक, उपयोगी एवं रोचक बनाने के लिए आपकी रचनाओं व सुझावों की सदैव प्रतीक्षा रहेगी।

- संपादक मंडल





## अनुक्रमणिका

क्र. सं.	शीर्षक	लेखक	पृ. सं.
१.	टमाटर की वैज्ञानिक खेती	ओम खांदवे, प्रतापसिंह खापटे, पूजा घरटे, शशिकांत पवार	१-४
२.	हल्दी की फसल पर लवणता का प्रभाव	सी. बी. हरीश, कमलेश के. मीणा, परितोष कुमार, देवयानी मिलिंद निकम	५-७
३.	मिलेडू: सूखा प्रभावित क्षेत्र में खाद्य एवं पोषण सुरक्षा हेतु वरदान	प्रविण माने, महेश कुमार	८-१२
४.	बायोपुंज (बायोप्लाक) प्रौद्योगिकी : अजैविक तनाव प्रबंधन पर्याय	सोनल कालबांडे, मुकेशकुमार भेंडारकर, करण रामटेके, राहुल जैस्वार, प्रतिक कालबांडे	१३-१६
५.	भारतीय जलीय कृषि में उभरती विदेशी प्रजातियां: संभावनाएं और संकट	करणकुमार रामटेके, शशि भूषण, मुकेशकुमार भेंडारकर, सोनल कालबांडे	१७-१८
६.	"ऑपरेशन ग्रीन" - अल्पकालिक मूल्य स्थिरीकरण उपाय परियोजना	शितल शिंदे, धनंजय डी. नांगरे, विनायक मोरे, सोनल जाधव	१९-२२
७.	गन्ने की उपज का फसलोत्तर मूल्यवर्धन	प्रशांत पी. भोसले, गोरक्ष वाकचौरे	२३-२७
८.	फसल पौधों में अजैविक तनाव सहनशीलता बढ़ाने के लिए जीन साइलेंसिंग दृष्टिकोणममता	ममता महेंद्र भुते, सुप्रिया तुकाराम थोरात, मनीषा रमेश पाटिल, अजय कुमार सिंह	२८-३१
९.	मुर्गियों में गर्मी का प्रभाव: उपाय एवं प्रबंधन	सचिन एस. पवार, अविनाश वी. निर्मले, भास्कर गायकवाड़, मुकेशकुमार भेंडारकर, नितिन पी. कुराडे	३२-३५
१०.	चट्टानी मिट्टी में औषधीय और सुगंधित पौधों का विकास	सी. बी. हरीश, धनंजय डी. नांगरे, प्रवीण तावरे, परितोष कुमार, देवयानी मिलिंद निकम	३६-४०
११.	शरीफा : कटाई बाद फसल का प्रबंधन	किरण बर्गे, गोरक्ष वाकचौरे	४१-४४
१२.	फूलों की फसल का कटाई उपरांत प्रबंधन	जया चौधरी, निकिता होलीकट्टी, गोरक्ष वाकचौरे	४५-५०

१३.	बंजर भूमि के लिए आँवला की खेती: एक वरदान	सोनल जाधव, धनंजय डी. नांगरे, विजयसिंह काकडे, संग्राम चव्हाण, स्नेहा पाटिल, दिनेश कुमार	५१-५८
१४.	सहजन (मोरिंगा) एक बहु-उपयोगी पोषक और औषधि वनस्पति	अविनाश वी. निर्मले, नितिन पी. कुराडे, सचिन एस. पवार, पूनम आर. जगताप, परमेश्वर एल. चव्हाण	५९-६४
१५.	पनीर: दूध का एक मूल्यवर्धित उत्पाद	निलेश धुमाल, संजीवकुमार कोचेवाड, आकाश शिंदे, प्रविण माने	६५-६८
१६.	उपग्रह आधारित मृदा नमी अनुमान	धर्मेन्द्र कुमार एवं गोरक्ष वाकचौरे	६९-७०
१७.	पादप उपचार: हमारे पर्यावरण को साफ करने के लिए पौधों का उपयोग	पूजा पाटोले, अर्चना गीते, सुप्रिया तुकाराम थोरात, ऋतुराज जगताप, नीरज कुमार	७१-७६
१८.	गांधीजी की संकल्पना में भारत	विनायक बी. मोरे, धनंजय डी. नांगरे	७७-७८
१९.	कविताएं	माधवी सोनोने; कृष्ण कुमार जांगिड़; प्रविण तावरे; प्रविण माने; रोहित करडे	७९-८४

## टमाटर की वैज्ञानिक खेती

ओम खांदवे, प्रतापसिंह खापटे, शशिकांत पवार

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

पूजा घरटे

वसंतराव नाईक मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी, महाराष्ट्र

### परिचय

भारत में टमाटर एक महत्वपूर्ण और लाभकारी सब्जी की फसल है। इसमें मुख्यतः खनिज तत्व एवं विटामिन 'ए' और 'सी' प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। इसमें लाइकोपिन नामक पदार्थ मौजूद होता है जो एक प्रमुख एंटीऑक्सीडेंट के रूप में काम करता है। इन विशिष्ट गुणों के कारण टमाटर की मांग साल भर बनी रहती है। टमाटर का उपयोग सलाद के रूप में तथा चटनी, सॉस, केचप, इत्यादि के रूप में फसलोपरान्त प्रसंस्करण करके साल भर उपयोग किया जा सकता है। टमाटर का उत्पादन मुख्यतः उड़ीसा, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना और महाराष्ट्र में होता है।

### जलवायु एवं भूमि

टमाटर मुख्यतः ग्रीष्म ऋतु की फसल है परंतु ठंडी के मौसम में भी इसका उत्पादन किया जा सकता है। टमाटर की फसल में तापक्रम का महत्वपूर्ण योगदान है। टमाटर की अच्छी फसल के लिए १७-२७ डिग्री सेंटीग्रेड तापमान आदर्श माना जाता है तथा टमाटर में लाल रंग २१-२४ डिग्री सेंटीग्रेड पर अच्छा बनता है। टमाटर की फसल सभी प्रकार के भूमि में ली जा सकती है परंतु रेतीली दोमट भूमि सर्वोत्तम मानी जाती है।

### उन्नत किस्में

विशेषता	किस्में
मुक्त किस्में	पंत बहार, हिसार अरुणा, सोनाली, पूसा गौरव, पूसा शीतल, पूसा रूबी, पूसा-१२०, अर्का विकास, अर्का सौरभ, पंजाब केसरी, पंत टी-१, एस-३२, सी.ओ. -३ जवाहर टमाटर-९९
संकर किस्में	पूसा हाइब्रिड-१, पूसा हाइब्रिड-२, पूसा हाइब्रिड-४, कर्नाटक हाइब्रिड, देव, अभिलाष, अविनाश-२, रश्मि, सोनाली, ए.आर.टी.एच. १, २ व ३, उत्कल दीप्ती, उत्कल पल्लवी

### नर्सरी पौध तैयार करना

एक हेक्टेयर में पौध उगाने के लिए २५० वर्ग मीटर क्षेत्र की आवश्यकता होती है। आमतौर पर बरसात के मौसम में ७.५ मी × १.२ मी × ०.१ मी क्यारियां तैयार किए जाते हैं। क्यारियों को गोबर की खाद की एक परत और समान अनुपात में मिश्रित रेत से ढक दिया जाता है। गोबर की खाद का उपयोग @ ४ kg m<sup>2</sup> किया जाना चाहिए। बीजों और पौध की सुरक्षा के लिए क्यारियों को १०% फॉर्मैल्डिहाइड से उपचारित करना चाहिए। बीजों को थीरम या बाविस्टिन @ २ ग्राम/किलोग्राम से उपचारित करें। बिजाई के तुरंत बाद क्यारियों को सिंचित कर देना चाहिए और भूसे से ढक देना चाहिए। क्यारियों की रोज सुबह सिंचाई करनी चाहिए। बीज बोने के ४-५ सप्ताह बाद रोपाई के लिए

तैयार हो जाते हैं। रोपाई से पहले, पौध को ०.१% नुवाक्रोन और डाइथेन एम -४५, ०.२% कीटनाशकों के साथ उपचारित किया जाना चाहिए। खेत में बेहतर स्थापना के लिए रोपाई से पहले पौध को सुटढ़ करना आवश्यक होता है। पौध को उखाड़ने से ४-५ दिन पहले पानी रोककर सुटढ़ किया जाता है। ४,००० पीपीएम सोडियम क्लोराइड मिलाना या २,००० पीपीएम सीसीसी का छिड़काव पौध को सुटढ़ करने के लिए प्रभावी होता है।

रोग और कीट मुक्त पौध तैयार करने के लिए इसे पॉली हाउस या नेट हाउस में उगाना चाहिए। टमाटर के लिए १.५-२.० मीटर २ आयामों के ब्लॉक वाले प्रो-ट्रे का उपयोग करना चाहिए। कोको-पीट, वर्मीक्यूलाइट और पेरलाइट @ ३:१:१ का मिश्रण बनाया जाता है। ट्रे में मिश्रण को बीच से हल्का सा दबा दें और प्रत्येक ब्लॉक में बीज बोने के लिए थोड़ा सा गड्ढा बना लें। बीज बोने के बाद ऊपरी भाग को वर्मीक्यूलाइट की पतली परत से ढक देना चाहिए ताकि बीज के अंकुरण के समय उचित नमी प्राप्त हो सके। अंकुरण के एक सप्ताह के बाद २०:२०:२० या १९:१९:१९ उर्वरक मिश्रण को (५ ग्राम/लीटर) सिंचाई के साथ देना चाहिए। यह पौध में पोषक तत्वों की पूर्ति के लिए आवश्यक है। इसे हम १५ दिन के अंतराल के बाद दोबारा इस्तेमाल कर सकते हैं। प्रो-ट्रे में नमी का रखरखाव आवश्यक है। सामान्य तापमान में रोपाई किसी भी समय सुबह या दोपहर में करनी चाहिए। लेकिन उच्च तापमान में रोपाई शाम के समय करनी चाहिए।

### खाद एवं उर्वरक

टमाटर की अधिक पैदावार के लिए वृहद और सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपर्युक्त मात्रा में आवश्यकता होती है। नत्रजन, फॉसफोरस, पोटैशियम और बोरान का प्रयोग आवश्यक है। हालांकि, इनकी मात्रा मिट्टी में इन पोषक तत्वों की उपलब्धता पर निर्भर करती है। नत्रजन: फॉसफोरस: पोटैशियम (N:P:K) १२०:६०:५० किग्रा / हेक्टेयर उपयोग किया जाना चाहिए। हालांकि, संकर प्रजाति के लिए, नत्रजन की अधिक मात्रा की आवश्यकता होती है। अंकुर अवस्था में नत्रजन का उच्च स्तर और फूल और फलने की अवस्था में मध्यम स्तर पर आवश्यकता होती है। फॉसफोरस के प्रयोग से जड़ विकास में सुधार होता है, जबकि पोटैशियम फलों के रंग को बढ़ावा देता है। पोटैशियम वृद्धि में सुधार करता है। कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट और डायमोनियम फॉस्फेट और सुपरफॉस्फेट, नत्रजन और फॉसफोरस के बेहतर स्रोत हैं। यूरिया (०.४-०.६%) का पतियों पर छिड़काव बहुत प्रभावी होता है। रोपाई के समय सिंचाई के साथ १० लीटर पानी में २० ग्राम १२:२४:१२ नत्रजन, फॉसफोरस और पोटैशियम का स्टार्टर घोल डालना चाहिए।

स्वस्थ फसल उगाने के लिए हरी खाद, गोबर की खाद, नीम की खली और जैव उर्वरक का प्रयोग लाभकारी होता है। टमाटर की खेती के लिए बोरॉन और जिंक महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्व हैं। बोरॉन को बोरेक्स के रूप में २०-२५ किग्रा / हेक्टेयर में दिया जाता है। फल बनने की अवस्था में ०.२२-०.४% बोरेक्स का छिड़काव करने से फलों के विकास में मदद मिलती है। बोरेक्स फलों के आकार और रंग में सुधार करता है। जिंक की कमी होने पर जिंक सल्फेट २५ किग्रा/हेक्टेयर की दर से मिट्टी में डालना चाहिए।

### पौधों की रोपाई

टमाटर के पौधे जब १० से १५ से. मी. लंबे और ४-५ पतियों वाले अवस्था में हो जाते हैं तब इन्हें तैयार खेत में शाम के समय रोपाई कर देनी चाहिए। वर्षा ऋतु में पौधों की रोपाई ७५ x ९० से. मी. दूरी और ग्रीष्म ऋतु में ६० x ६० से. मी. दूरी पर किया जाता है। संकर किस्मों की रोपाई ९० x ९० से. मी. की दूरी पर करते हैं। रोपाई के तुरंत बाद सिंचाई की जाती है।

## टमाटर के पौधों को सहारा देना (स्टैकिंग)

टमाटर के पौधों को बाँधने और सहारा देने का मुख्य कारण पौधों और फलों को जमीन से दूर रखना है। इससे कीटों के लिए पौधों पर हमला करना कठिन हो जाता है और फल सड़ने से बच जाते हैं और बेहतर वायु परिसंचरण होता है।

## सिंचाई

पौधों की पर्याप्त वृद्धि, फलने और उपज के लिए बार-बार सिंचाई आवश्यक है। सिंचाई ८-१२ दिनों के अंतराल पर करनी चाहिए। हालांकि, गर्मियों में, उच्च सतह वाष्पीकरण के कारण अधिक बार सिंचाई की आवश्यकता होती है। सामान्यतः सिंचाई की खुली-कुंड विधि अपनाई जाती है। आजकल सिंचाई की बूंद- बूंद पद्धति अपनाई जाती है। बूंद-बूंद सिस्टम अत्यधिक किफायती है और गुणवत्ता वाले टमाटर के उत्पादन में सहायक है। ड्रिप सिस्टम को संशोधित किया गया है जो उर्वरक के साथ सिंचाई प्रदान करता है। इस पद्धति का उपयोग ग्रीनहाउस, ग्लास हाउस या पॉली हाउस में किया जा रहा है।

## निराई- गुड़ाई व खरपतवार प्रबंधन

प्रथम निराई गुड़ाई रोपाई के २० से २५ दिन बाद करनी चाहिए। संभव हो तो हर २०-२२ दिन बाद करनी चाहिए। खरपतवार पोषक तत्वों के लिए टमाटर के पौधों से प्रतिस्पर्धा करते हैं, इसके अलावा कीट व बीमारियों को शरण भी देते हैं। टमाटर में प्रभावी खरपतवार प्रबंधन में फसल चक्र अभ्यास, खेती, उचित खेत की तैयारी, स्वच्छता, सिंचाई प्रबंधन का उचित चयन शामिल है। बूंद- बूंद सिंचाई अपनाने से खरपतवार की समस्या काफी हद तक कम हो जाती है।

## वृद्धि नियामको का प्रयोग

टमाटर में फूल झड़ने की समस्या होने पर तथा उपज बढ़ाने के लिए प्लेनोफिक्स (NAA) की ५० मिली प्रति एकड़ की दर से एक छिड़काव से अधिक फल बनते हैं। इसके अलावा सूक्ष्म पोषक तत्व बोरान की कमी के लक्षण प्रकट होने पर बोक्स ०.६ प्रतिशत की दर से खड़ी फसल में छिड़काव करना चाहिए। स्यूसिनिक एसिड-२.२- डाइमिथाइलहाइड्राजाइड (SADH) या २-क्लोरोइथाइल ट्राइमिथाइलमोनियम क्लोराइड (CCC) के छिड़काव फलों को समान रूप से पकने के लिए किया जा सकता है।

## फलों की तुड़ाई एवं उपज

टमाटर की तुड़ाई बाजार की दूरी पर निर्भर होती है। पास के बाजार में बेचने के लिए टमाटर के फलों की तुड़ाई फल पकने के बाद करनी चाहिए और यदि दूर के बाजार में भेजना हो तो जैसे ही फल के निचले हिस्से का रंग लाल होने लगे या हो जाए तो तुड़ाई आरंभ कर सकते हैं। टमाटर की औसत उपज २० से ५० टन प्रति हेक्टर तक होती है और संकर किस्म से ४० से ६० टन प्रति हेक्टर या इससे भी अधिक उपज प्राप्त की जा सकती है।

## फल भंडारण और परिवहन

परिपक्व हरे टमाटर को १२ से १५ डिग्री सेंटीग्रेड, जबकि पके टमाटर को ४ से ५ डिग्री सेंटीग्रेड तापमान व ८५-९० प्रतिशत सापेक्षिक आद्रता पर क्रमशः ३० दिन व १० दिन तक संरक्षित किया जा सकता है।

परिवहन के लिए, लकड़ी के बक्से, पॉलिथिन बैग या टोकरियाँ, इत्यादि टमाटर की पैकिंग के लिए उपयोग की जाती हैं। गत्ते के बक्से, पैकिंग के लिए आदर्श हैं। पॉलीथिन की पैकिंग धीमी गति से पकने का कारण बनती है, वजन घटाने को कम करती है और टमाटर की शेल्फ लाइफ को बढ़ाती है।

### प्रमुख रोग एवं नियंत्रण

**झुलसा / अंगमारी (अल्टरनेरिया):** झुलसा रोक से पत्तियों पर गहरे भूरे रंग के धब्बे पड़ जाते हैं। जिसके कारण अंत में पत्तियां पूर्ण रूप से झुलस जाती हैं। इसका नियंत्रण मैनकोज़ेब २ ग्राम या कॉपर ऑक्सिक्लोराइड ३ ग्राम प्रति लीटर पानी की घोल का छिड़काव करना चाहिए।

**उकठा (विल्ट):** इसमें रोग ग्रस्त पौधों की पत्तियां पीले रंग की होकर सूखने लगती हैं एवं कुछ समय पश्चात पौधा भी सूख जाता है। नियंत्रण हेतु ७.५ ग्राम थियोफानेट मिथाइल + ७.५ ग्राम रिडोमिल प्रति १५ लीटर पानी के साथ मिलाकर छिड़काव करना चाहिए और फसल चक्र से भी इस रोग का प्रमाण कम किया जा सकता है।

**पर्णकुंचन (माथाबंदी):** इस रोग में पौधों के पत्ते सिकुड़ कर मुड़ जाते हैं तथा छोटे हो जाते हैं। मोजेक रोक के कारण पत्तियों पर गहरे वह हल्का पीलापन लिए हुए धब्बे बन जाते हैं। इस रोग को फैलाने में किट सहायक होते हैं। नियंत्रण हेतु पौधरोपण के १५ से २० दिन बाद डायमथोएट ३० इसी १ मिलीलीटर प्रति लीटर पानी की दर से छिड़काव करें। छिड़काव १५ से २० दिन के अंतर पर आवश्यकतानुसार दोहराए।

### प्रमुख कीट एवं नियंत्रण

**सफेद मक्खी, थ्रिप, मोयला (एफिड):** यह किट पौधे की पत्तियों व कोमल शाखाओं का रस चूस कर उन्हें कमजोर कर देते हैं। सफेद मक्खी टमाटर में विषाणु रोग फैलाती है। इनके प्रकोप से उपज पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इसके नियंत्रण हेतु डायमथोएट ३० इसी १ मिलीलीटर प्रति लीटर पानी की दर से छिड़काव करना चाहिए। इसके अलावा सफेद मक्खी के लिए २ से ३ छिड़काव इमिडैक्लोप्रिड या एसीफिट की करनी चाहिए।

**कटवा लट (कटवर्म):** यह किट रात्रि में भूमि से बाहर निकलकर छोटे-छोटे पौधों को सतह के बराबर से काट कर गिरा देती है। दिन में यहां मिट्टी के नीचे छिपी रहती है। इस कटवा लट का नियोजन पौध रोपाई के पूर्व किनॉलफॉस्स १.५ प्रतिशत चूर्ण २० से २५ किलो प्रति हेक्टेयर के हिसाब से भूमि में मिलाएं।

**फल छेदक:** फल छेदक कीट की इल्ली फल में छेद करके अंदर से खाती है। कभी-कभी इन के प्रकोप से फल सड़ जाता है और उत्पादन में कमी के साथ-साथ फलों की गुणवत्ता भी कम हो जाती है। इस फल छेदक का नियंत्रण फेरोमोन ट्रैप का उपयोग करने से कम होता है। किनॉलफॉस्स 1 मिली प्रति लीटर पानी की दर से छिड़काव करना चाहिए।



## हल्दी की फसल पर लवणता का प्रभाव

सी. बी. हरीश, कमलेश के. मीणा, परितोष कुमार, देवयानी मिलिंद निकम

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

### परिचय

हल्दी भारत का महत्वपूर्ण मसाला और औषधीय फसलों में से एक है, जिसका उपयोग प्राचीन काल से कई बीमारियों में औषधि, खाद्य पदार्थ के स्वाद और रंग आदि के रूप में उपयोग किया जाता है। यह पूरे भारत में विभिन्न प्रकार की मिट्टी और जलवायु में उगाया जा रहा है। महाराष्ट्र में हल्दी की खेती १.३६ लाख टन के उत्पादन के साथ ९६१० हेक्टेयर क्षेत्र में हल्दी के खेती की जा रही है। भारत के हल्दी के खेती में महाराष्ट्र के क्षेत्रफल सातवें और उत्पादन में दूसरे स्थान पर है। सेलम, राजपुरी और सांगली हल्दी महाराष्ट्र की हल्दी की महत्वपूर्ण किस्में हैं। यह मुख्य रूप से वर्षा आधारित फसल के रूप में उगाया जाता है। महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश और उत्तरी कर्नाटक में हल्दी रेतीली दोमट भूमि और काली दोमट भूमि में उगाई जाती है। हल्दी के उत्पादन मिट्टी की लवणता, शुष्क मौसम और पोषक तत्वों की कमी आदि से प्रभावित होता है। इससे उत्पादन कम होता है और गुणवत्ता भी कम होती है।

लवणता तनाव फसल के उत्पादन के लिए सबसे गंभीर अजैविक तनाव में से एक है और फसल के विकास और उत्पादकता को सीमित करने वाले कारकों में से एक है। मृदा लवणता के कारण पोषक तत्वों की उपलब्धता, सूक्ष्म जीवों की गतिविधि कम होने पर मिट्टी की गुणवत्ता प्रभावित होती है। लवणता तनाव पौधों की शारीरिक क्रियाओं को प्रभावित करता है। यह पूरा पौधे के साथ-साथ जिवकोशिय स्तर, परासरणी और आयनिक तनाव के माध्यम से फसल को नुकसान करता है। मिट्टी में लवणता अधिक होने पर पौधा पानी नहीं ले पाता है और इससे पौधों के शारीरिक प्रक्रिया प्रभावित होती है। पौधे में लवण के प्रति सहिष्णुता भिन्न होती है। मिट्टी में दो प्रकार के लवणता होती है जैसे की क्लोराइड और सल्फेट आधारित लवणता। मृदाय लवणता अत्यधिक सिंचाई और उर्वरकों आदि के कारण होती है।

विभिन्न अजैविक तनाव को कम करने के लिए लवणता सहनशीलता, नमी और पोषक तत्व सहिष्णु तंत्र के साथ विशिष्ट किस्मों की पहचान करने की आवश्यकता है। हल्दी के लिए मिट्टी की उर्वरता और उचित पोषक तत्व सबसे आवश्यक हैं। महाराष्ट्र में हल्दी उत्पादन व्यापक रूप से काली मिट्टी में किया जाता है, इन मिट्टियों में लवणता के प्रभाव अधिक होते हैं। अधिक सिंचाई करना, जैविक खाद न डालना, अधिक मात्रा में अजैविक उर्वरकों की उपयोग करने से लवणता के प्रभाव अधिक होते जा रहे हैं। हल्दी के इस बढ़ती समस्या को ध्यान में रखते हुए भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती में हल्दी के फसल पर लवणता के प्रभाव का अध्ययन किया जा रहा है।

इस फसल में मृदाय तनाव न केवल प्रकंद के विकास बल्कि प्रकंद की गुणवत्ता को भी प्रभावित कर सकता है। हल्दी की वृद्धि एवं उपज पर लवणता और पोषक तत्वों के तनाव के प्रभाव का पता लगाने के लिए हल्दी जीनोटाइप की गुणवत्ता बहुत आवश्यक है। जैसा कि कई शोधकर्ताओं द्वारा किए गए काम से संकेत मिलता है कि हल्दी लवणता के तनाव के प्रति बहुत संवेदनशील है और यह भी उच्च पोषक तत्व और पानी की आवश्यकता वाली फसल है। अतः लंबे समय तक जमीन में रहने वाली फसल होने के कारण अधिक लवणता पैदावार के लिए घातक हो सकता है। इस फसल में पोटेशियम और नाइट्रोजन का अधिक अवस्यकता होती है और लवणता अधिक होने पर पोटेशियम का उपयोग कम हो जाता है। हलांकि, अपर्याप्त पोषक तत्व प्रबंधन और पोषक तत्व खनन या खराब मिट्टी की स्थिति ने

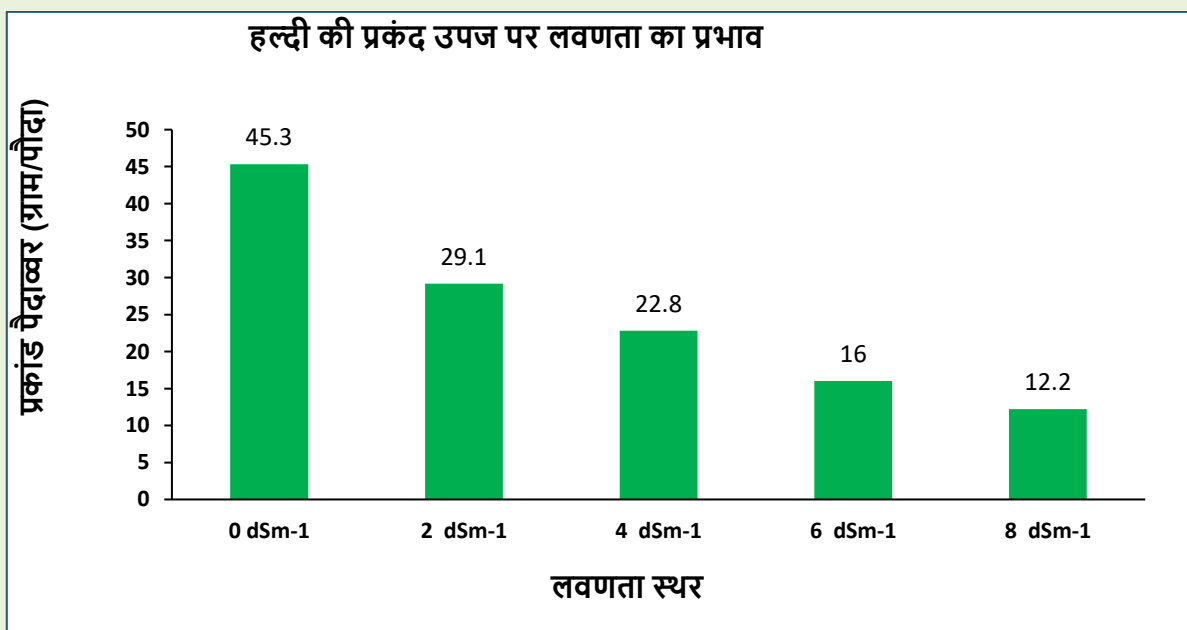
प्रमुख हल्दी उगाने वाले क्षेत्रों में ताजा प्रकंद उपज की कम उत्पादकता का कारण बना है। इसके अलावा, पोषक तत्वों और लवणता जैसे अजैविक तनाव हल्दी के जैव रासायनिक गुणों को प्रभावित कर सकते हैं। सुगंधित तेल और कर्क्यूमिन तत्व में इस तनाव के कारण इसके पोषक एवं औषधीय गुणों को भी प्रभावित कर सकता है।

### मिट्टी के लवणता से हल्दी के फसल पर होने वाला प्रभाव

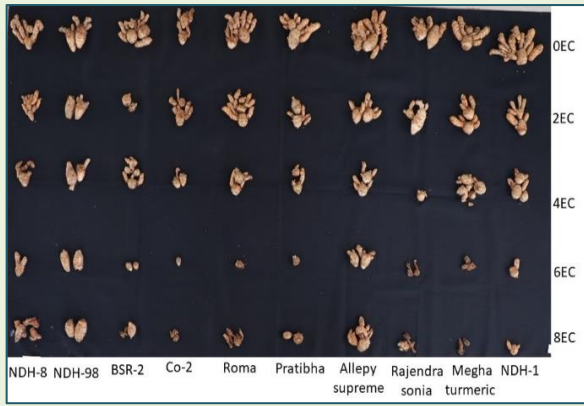
- पत्तियों के किनारे से पीलापन होकर पत्ते के केंद्र की ओर बढ़ता है और यह अधिक होने पर पूरे पत्ते सूख जाते हैं।
- लवणता की अधिक मात्रा के कारण पौधे के विकास कम हो जाता है। इससे पौधों की प्रकाश संश्लेषण क्षमता कम हो जाती है जिससे पैदावार कम हो जाती है।
- कम वासपोत्सर्जन के कारण पौधों का तापमान बढ़ जाता है।
- प्रकंद में नमी कम होगी इससे प्रकंद सुकड़ जायेगा और इसको बहुत दिन तक नहीं रखा जा सकता।



हल्दी के पौधों पर लवणता के लक्षण



हल्दी की प्रकंद पर लवणता का प्रभाव

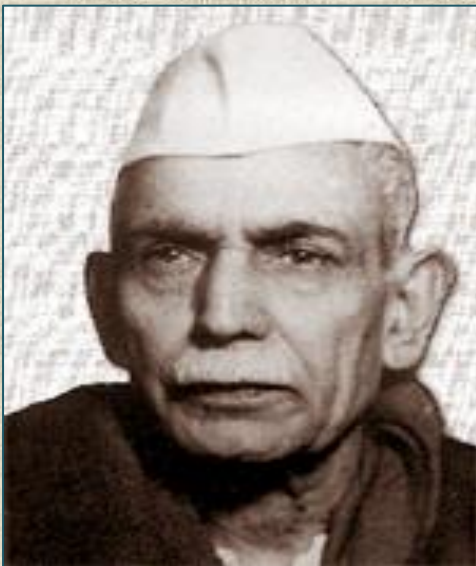


### हल्दी के पैदावार पर लवणता का प्रभाव

हल्दी के किस्मों को परीक्षण करने के बाद यह पता चला की नरेन्द्र देव हल्दी, राजेंद्र सोनिया, अल्लेप्पी सुप्रीम, मेघा हल्दी-१ लवणता के प्रति सहनशील है और यह किसमे लवणता प्रमाण ४ डेसी साइमेन प्रति मीटर के बाद पैदावार कम देते है।

### निष्कर्ष

हल्दी की फसल के लिए लवणता हानिकारक है और यह २ डेसी साइमेन प्रति मीटर के बाद उपज को काफी हद तक कम कर देता है। हल्दी को कम लवणता प्रभावित मिट्टी में उगाने के लिए अच्छी किस्म की आवश्यकता होती है और इसके लिए नरेन्द्र देव हल्दी, राजेंद्र सोनिया, अल्लेप्पी सुप्रीम, मेघा हल्दी-१ जैसे किस्मों को लगाया जा सकता है क्योंकि की इन किस्मों को उन क्षेत्रों से विकास किया गया है जहां मिट्टी में थोड़ा सा खारापन होता है। आनेवाले दिनों में बढ़ते हुए लवणता सहनशील किस्मों का विकसित करना बहुत जरूरी है इससे भारत हल्दी के उत्पादन में अग्र स्तर बना रहेगा।



**“सन्ध्या के बस दो बोल सुहाने लगते हैं।  
सूरज की सौ-सौ बात नहीं भाती मुझको।।  
बोल-बोल में बोल उठी मन की चिड़िया  
नभ के ऊँचे पर उड़ जाना है भला-भला।।  
पंखों की सर-सर कि पवन की सन-सन पर  
चढ़ता हो या सूरज होवे ढला-ढला।।”**

**- माखनलाल चतुर्वेदी**

# मिलेट्स: सूखा प्रभावित क्षेत्र में खाद्य एवं पोषण सुरक्षा हेतु वरदान

प्रविण माने, महेश कुमार

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

## परिचय

देश की जनसंख्या दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है, लेकिन जनसंख्या के अनुपात में खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि नहीं हो रही। हमारे देश ही नहीं बल्कि पूरी दुनिया को खाद्यान्न की समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है। भारतीय जलवायु में क्षेत्र से क्षेत्र विविधता है और देश के अधिकांश हिस्से में पानी की कमी है। पानी का ८० प्रतिशत से अधिक उपयोग कृषि के लिए किया जा रहा है। भारत की कुल भूमि ३२८ मिलीयन हेक्टर हैं, इनमें से खेती का क्षेत्र १४० मिलियन हेक्टेयर है और इसका ४८.८ प्रतिशत क्षेत्र में भूमि सिंचित है और शेष ५१.२ प्रतिशत वर्षा आधारित है (बेनामी, २०१९)। संचयी अंतर भी राष्ट्र के वर्षा आधारित उत्पादन को प्रभावित करता है। वर्ष २०१८-१९ के दौरान देश का कुल खाद्य उत्पादन २८५.२१ मिलियन टन है और २०१९-२० का अनुमानित कुल खाद्य उत्पादन २९१.९५ मिलियन टन है।

मिलेट्स छोटे बीज और घास की फसलों का समूह है, इसे खाद्यान्न या अनाज की फसल के रूप में दुनिया भर में उगाया जाता है। यह अर्ध-शुष्क फसल है जिसे दुनिया के विशेष रूप से एशिया और अफ्रीका के गर्म और शुष्क जलवायु में उगाया जाता है। जवार (ग्रेट बाजरा), बाजरा (लिटिल मिलेट), रागी (फिंगर मिलेट), बरनाई मिलेट (झंगोरा), प्रोसो मिलेट (बरी), फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी), कोडो मिलेट (कोडरा) के समूह में प्रमुख मिलेट्स फसलें हैं।

## मिलेट्स फसलों के लिए शुष्क भूमि क्षेत्र और लचीला जलवायु उपयुक्त है

- मिलेट्स को उष्णकटिबंधीय और उपउष्णकटिबंधीय क्षेत्र में जहां २१०० मीटर अक्षांश तक उगाया जा सकता है। ज्यादातर मिलेट्स बारिश की स्थिति में उगाया जाता है, यह ८००-९०० मिमी से कम बारिश में अच्छी फसल उगाई जाती है। इसे गर्म और शुष्क जलवायु की आवश्यकता होती है और मिलेट्स के वृद्धि और विकास के दौरान औसत तापमान २५-३२°C की जरूरत होती है। फसलों की आकारिकी-शारीरिकी विशेषताओं के कारण मिलेट्स प्रतिकूल जलवायु स्थिति में भी अच्छी तरह से बढ़ते हैं।
- मिलेट्स को खराब से लेकर उपजाऊ मिट्टी तक में विस्तृत मृदा में उगाया जा सकता है और यह क्षारीयता के कुछ हद तक सहन करते हैं। मिलेट्स के लिए सूखा मिट्टी के साथ दोमट, रेतीली और जलोढ़ मिट्टी सबसे अच्छी होती है।
- मिलेट्स फसलें C4 पौधे होते हैं, उनमें कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करने और उपयोग करने की उच्च क्षमता होती है। ज्यादातर सभी मिलेट्स फसलें हार्डी प्रकार की होती हैं और लंबे समय तक सूखे की स्थिति में खड़े रहने की क्षमता रखते हैं, और उपज पर अधिक प्रभाव नहीं डालते हैं।
- इन फसलों की खेती के लिए किसी विशेष कृषि और बागवानी प्रथाओं की आवश्यकता नहीं होती है, यह सरल पारंपरिक प्रथाओं जैसे गहरी जुताई, हैरोइंग और मामूली आन्तरिक संचालन आदि का प्रबंधन इतना काफी है।
- अन्य खाद्य अनाज फसलों की तुलना में रोग और कीट की संभावना इन फसलों में कम होती है।

- बीज आसानी से उपलब्ध है क्योंकि सूखी भूमि वाले किसान पिछले साल के कटे हुए बीज का उपयोग जादातर बुवाई के लिए किया करते हैं।
- शुष्क भूमि क्षेत्र में फसल की लागत कम होती है, क्योंकि किसान खेती के लिए घर उपलब्ध संसाधनों का उपयोग ज्यादा करता है और उसे बाजार में अच्छी कीमत मिलती है।

### मिलेड का पोषण में महत्व

मिलेड सूखी भूमि के लोगों के लिए मुख्य भोजन है। इनका ना केवल भोजन बल्कि इंसान के लिए औषधीय महत्व रखता है। चावल और गेहूं जैसे अन्य अनाज की तुलना में मिलेड में उच्च मात्रा में खनिज, प्रोटीन, फाइबर, कैल्शियम, लोह आदि होते हैं। इनमें वसा कम होता है और ज्यादातर असंतृप्त फैट होता है, यह पचाने में आसान होता है। इन फसलों में औसत प्रोटीन की मात्रा १० से १२.५ प्रतिशत होती है सिर्फ रागी में ७.३ प्रतिशत है, जबकि गेहूं की तुलना में इसमें अधिक खनिज और कैल्शियम की मात्रा होती है। गेहूं और चावल की तुलना में सभी मिलेड फसलें ग्लूटेन मुक्त और फाइबर का समृद्ध स्रोत हैं।

### अ) मिलेड का औषधीय महत्व

- मिलेड में फायबर की मात्रा अच्छी होती है, जो पेट में चिपचिपे पदार्थों का उत्पादन करती है जो शरीर के कोलेस्ट्रॉल स्तर को कम करने में मदद करता है।
- एंटीऑक्सिडेंट-मिलेड में फेनोलिक यौगिकों, कैटेचिन और फेरुलिक का समृद्ध स्रोत है। ये यौगिकों की मदद से ऑक्सीडेटिव व्यग्रता से बचाते हैं। एंटीऑक्सिडेंट जो रोग प्रतिकार शक्ति को बढ़ावा देता है और एंटीएजिंग एजेंट के रूप में भी काम करता है।
- ग्लूटेन प्राकृतिक रूप से कुछ अनाज जैसे गेहूं, राई जौ आदि में होता है। ग्लूटेन सीलिएक रोग से पीड़ित लोगों के लिए हानिकारक है, क्योंकि यह दस्त और पोषक तत्वों की दुर्बलता जैसे हानिकारक पाचन लक्षणों को ट्रिगर करता है।
- रक्त में शर्करा का स्तर -मिलेड में घुलनशील फाइबर गैर स्टार्च पॉलीसेकेराइड होता है जो रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित करने में मदद करता है।
- यह कुपोषण के लिए मदद करता है क्योंकि यह समृद्ध प्रोटीन, खनिज, घुलनशील फाइबर, कैल्शियम, लोहा आदि का स्रोत है।

### ब) बाजार से मूल्य वर्धित उत्पाद

वैज्ञानिक और किसानों द्वारा मिलेड के मूल्यवर्धन के लिए विभिन्न तकनीकों विकसित की गई है और इन तकनीकों का उपयोग से ४० से अधिक उत्पादों विकसित किए जा चुके हैं। मूल्यवर्धित उत्पादमें अत्यधिक पोषक मूल्य और स्वस्थ योग्य भोजन होता है। ये मूल्य वर्धित उत्पाद अन्य बेकरी उत्पादों की तुलना में सस्ते में उपलब्ध होते हैं। बाजार के कुछ मूल्यवर्धित उत्पाद नीचे सूचीबद्ध किए गए हैं।

### उत्पाद

१. जवार के पफ्स
२. इस्टेंट मिक्स जैसे इडली, उपमा, डोसा, पोंगल आदि।
३. बाजरा सूजी
४. पास्ता
५. बेकरी उत्पाद जैसे कुकीज़, बिस्किट, ब्रेड, केक, पिज्जा बेस आदि।

## मिलेद्ध फसलें चारा फसल हैं

भारतीय खेती और पशु पालन पूरक व्यवसाय है। शुष्क भूमि वाले किसान दूध, मांस और अंडे के रूप में दैनिक पोषण की आवश्यकता की पूर्ति के लिए कम से कम एक या दो दूध देने वाले पशु पालते हैं। पशुधन सूखी भूमि की खेती का एक बहुत ही महत्वपूर्ण हिस्सा है, यह न केवल भोजन प्रदान करता है, बल्कि पशुधन और उनके उत्पादों की बिक्री के बाद अच्छे बाजार मूल्य प्राप्त होते हैं।

लगभग सभी मिलेद्ध की फसलें पशुओं के लिए हरे और सूखे चारे के रूप में उपयोग की जाती हैं। यह फसलें फाइबर, खनिज, प्रोटीन आदि के समृद्ध स्रोत हैं, इन गुणवत्ता से फीड और चारे के मूल्य को बढ़ाते हैं। मिलेद्ध फसलें कम पानी में बढ़ सकते हैं और इन पर रोग और कीट का प्रभाव भी कम होता है। जवार और बाजरे जैसे मिलेद्ध का खाद्य अनाज का उपयोग पशु और पोल्ट्री फीड के लिए खाद्यान्न के रूप में किया जाता है, जिससे दूध, मांस और अंडे की उपज बढ़ाने में मदद मिलती है।



जवार की फसल

## मिलेद्ध से बना साइलेज (silage)

सूखे की परिस्थिति में हरे चारे के बजाय सूखे चारे का उपयोग किया जाता है क्योंकि सूखे दौरान हरे चारे का उत्पादन कम हो जाता है। हरे चारे को हवा की अनुपस्थिति में गड्डे के अन्दर रसदार परिरक्षित अवस्था में रखने से चारे में लैक्टिक अम्ल बनता है जो हरे चारे का पीएच कम कर देता है तथा हरे चारे को सुरक्षित रखता है। इस सुरक्षित हरे चारे को साइलेज कहते हैं। दाने वाली फसलें जैसे जवार, बाजरा आदि साइलेज बनाने के लिए उतम फसले हैं क्योंकि इनमें कार्बोहाइड्रेट की मात्रा अधिक होती है। कार्बोहाइड्रेट की अधिकता से दबे चारे में किण्वन क्रिया तीव्र होती है।

## शुष्क क्षेत्र में मिलेद्ध की खेती में प्रगति

### अ) प्रौद्योगिकी/मशीनीकरण

मशीन रोपण- शुष्क भूमि क्षेत्र में बुवाई या रोपण महत्वपूर्ण हिस्सा है। बुवाई पारंपरिक तौर से श्रमिकों और परिवार के सदस्य द्वारा की जाती है। बुवाई के लिए ट्रैक्टर का उपयोग करना चाहिए। यह पारंपरिक विधि की तुलना में अधिक कुशल है। विकसित औजार और मशीनरी जैसे कल्टीवेटर, ट्रैक्टर आधारित बीज सह उर्वरक ड्रिल, साइकिल वीडर, रागी रीपर और श्रेशर का उपयोग भूमि की तैयारी से लेकर कटाई तक के विभिन्न कृषि कार्यों के लिए किया जा सकता है। पारंपरिक खेती के तुलना में मशीनीकरण से ७६% प्रति हेक्टेयर खेती की लागत को कम किया जा सकता है (अली एट अल. २०१७)।

### ब) मिलेद्ध का प्रसंस्करण

बाजरा की कटाई के बाद प्रसंस्करण एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है जिसमें सफाई, पतवार, मिलिंग और पॉलिशिंग आदि कार्यों का समावेश किया जाता है। इसके लिए वैज्ञानिक और इंजीनियरों ने सभी कार्य को कुशल तरीके से पूरा करने के लिए उन्नत प्रसंस्करण लाइन मशीन /तकनीक विकसित की है। इस प्रौद्योगिकी के उपयोग से उपज में वृद्धि, उपज की गुणवत्ता और कटाई के बाद के नुकसान में कमी आती है।

### क) मिलेद्ध के मूल्य वर्धित उत्पादों के लिए मशीनें और तकनीक

जैसा कि ऊपर उल्लेख किया गया है कि बाजरा से कई मूल्य वर्धित उत्पाद विकसित हुए हैं। भाकृअनुप, कृषि विश्व-विद्यालय और निजी फर्म ने कई मशीन या उपकरण विकसित किए गए जो कच्चे मिलेद्ध को मूल्यवर्धित उत्पाद में प्रवर्तित करते हैं। आटा चक्की तकनीक का उपयोग, अनाज को आटे में बदलतने में किया जाता है। आटा कई व्यंजनों का मुख्य घटक है।

### बाजार और भंडारण

मिलेद्ध की मांग दुनिया भर में है। न केवल मिलेद्ध का उत्पादन अन्य खाद्यान्नों की तुलना में कम है, बल्कि इनका पोषण मूल्य भी अधिक है। इसी कारण मिलेद्ध के लिए उपलब्ध बाजार पूरे साल रहता है। सरकारी और निजी क्षेत्र द्वारा उन्नत उत्पादन सुविधा मिलेद्ध उत्पादक किसानों को प्रदान की जाती है। किसान मिलेद्ध भंडारण कर सकता है और बिक्री के बाद अच्छी कीमत पा सकता है।

### प्रजनन किस्में

भारत सरकार ने खाद्यान्नों के उत्पादन के साथ-साथ चारे के उत्पादन के लिए मिलेद्ध आधारित कार्यक्रम शुरू किया है क्योंकि भारत में दिन प्रति दिन जनसंख्या बढ़ती जा रही है। भारत में, छह मिलेद्ध की २४८ किस्में हैं जैसे कि प्रोसो मिलेट -२४, फिंगर मिलेट -१२१, बार्नयार्ड मिलेट-१८, फॉक्सटेल मिलेट -३२, लिटल मिलेट -२० और कोडो मिलेट -३३। ६५ प्रतिशत से अधिक किस्मों का निर्माण लैंडरेसेस में से चयन द्वारा किया गया है। दुनिया भर में, जीन बैंक में मिलेद्ध के लगभग १३३,८४९ जर्मप्लाज्म संरक्षित हैं।

### मिलेद्ध की विभिन्न किस्में

अनु.	फसल	किस्में	
		धान्य	चारा
१.	ज्वार	सीएसएच १४, पीएसएच१, सीएसएच -७, सीएसएच ९, CSH-१, सीएसएच १४, सीएसएच १०, जेएस-२०, एसपीवी-६६९	पूसा चारी, एसएल-४४, राजस्थान चारी-२
२.	बाजरा	सम्पदा, समृद्धि, राज १७१, पीसी ३८३, मोती १,२,३,४&५, एमबीएच-१६३	Giant Bajara, PCB-१६४, Avika Bajara Chari
३.	कोडो मिलेट	आरबीके १५५, केएमवी २०, इन्दिरा कोडो-१, जेके १३, टीएनएयू ८६	-

अनु.	फसल	किस्में	
		धान्य	चारा
४.	फॉक्सटेल मिलेट(कांगनी)	श्रीलक्ष्मी, प्रताप कांगनी (एसआर1) सीए ३०८८, पीएस ४	-
५.	प्रोसो मिलेट(बर्री)	जीपीयूपी ८, टीएनएयू १६४, पीआरसी १, बीआर-७, सागर, नागार्जुन, को ४	-
६.	बरनार्ड मिलेट(झंगोरा)	वीएल १७२, अनुराग, वीएल २९, पीआरएस १आरएयू ११	-
७.	लिटल मिलेट	ओएलएम २०३, जेके-४, बीएल ६, जीवी २, पैयुर २	-

### मिलेड फसलों का अर्थशास्त्र

खेती की लागत अलग-अलग हो सकती है और यह पर्यावरणीय कारक के कारण बदल सकती है।

अनु.	फसल	कुल लागत / एकड़	आय (लगभग)	संदर्भ
१.	फॉक्सटेल मिलेट (कांगनी)	१५, २३५	३५,०००	जगदीश रेड्डी, २०१९
२.	रागी (फिंगर मीलेट)	८६२८.१७	९,५०१.०४	टंडेल एट अल. २०१८
३.	लिटल मिलेट	८९११.२	१३,५१३.६	दुर्गड एट अल. २०१९
४.	बाजरा	११,३०८	२८,०००	जगदीश रेड्डी, २०१९
५.	ज्वार	११,६०५	३०,०००	जगदीश रेड्डी, २०१९

यदि उत्पाद मूल्य वर्धित उत्पादों पर आधारित हो तो लाभ अधिक हो सकता है विशेष रूप से बेकरी उत्पादों और शराब जैसे उत्पादों से अच्छे वाणिज्यिक लाभ मिल सकते हैं।

### निष्कर्ष

बाजरा की उत्पादन तकनीक में व्यापक गुंजाइश है। उच्च पोषण गुणवत्ता होने के कारण यह शुष्क भूमि क्षेत्र के लिए मुख्य खाद्यन्न है। हाइब्रिड बीज उत्पादन के बहुत सारे अवसर हैं। मूल्य संवर्धन के लिए बाजार में उच्च मांग है। अन्य खाद्यान्नों की तुलना में मिलेड खेती में लागत कम है। शुष्क भूमि क्षेत्र के किसानों की आमदनी बढ़ाने में इन फसलों का काफी योगदान हो सकता है।



## बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी: अजैविक तनाव प्रबंधन पर्याय

**सोनल कालबांडे, मुकेशकुमार भेंडारकर**

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

**करण रामटेके**

भाकृअनुप-केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, यारी रोड, वरसोवा, अंधेरी पश्चिम, मुंबई, महाराष्ट्र

**राहुल जैस्वार, प्रतिक कालबांडे**

डॉ जयललिता मत्स्य विश्वविद्यालय, नागपट्टिनम, तमिलनाडु

### परिचय

मत्स्यपालन सबसे तेजी से विकसित हो रहे क्षेत्रों में से एक है, जो भारत के लाखों लोगों को आजीविका का विकल्प प्रदान करता है। वर्तमान जलीय कृषि उत्पादन, मानव आबादी की गहनता के कारण मछली की बढ़ती मांग को पूरा करने में सक्षम नहीं है। इसके अतिरिक्त, भारत में कृषि भूमि प्रति वर्ष ०.०३ मिलियन हेक्टेयर (३०,००० हेक्टेयर) की दर से घट रही है, जो भूमि और पानी की उपलब्धता सीमित होने के कारण जलीय कृषि क्षेत्र के लिए खतरनाक है। भारत में मानसून के दौरान प्राप्त वर्षा के कुल प्रतिशत के आधार पर पानी की उपलब्धता में वृद्धि और कमी होती है। जलवायु परिस्थितियों में परिवर्तन के साथ यह देखा गया है कि मानसूनी वर्षा बदल रही है। मछली उत्पादन प्रणाली में सीमित जल संसाधन का अधिकतम उपयोग और पुनः उपयोग करने के लिए बायोफ्लॉक तकनीक चलन में आती है।

मत्स्यपालन के दौरान पानी की गुणवत्ता (अमोनिया, नाइट्राइट) की समस्याएं उत्पन्न होती हैं। सबसे महत्वपूर्ण बात मत्स्य पालन में मछली उत्पादन की लागत का ६०-७०% से अधिक मछली भोजन (फ़ीड) का योगदान होता है। इसलिए इस लागत को कम करके अधिकतम उत्पादन प्राप्त करना आवश्यक है। इन सभी समस्याओं पर मत्स्य पालन में बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी का विकल्प है। यह तकनीक अधिकतम घनत्व में मछली का संचयन करके कम पानी का उपयोग करती है।

बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी में मछली को अधिकतम घनत्व में संचयित करके न्यूनतम पानी का उपयोग किया जाता है जिसमें उस पानी का पुनः उपयोग करके मछली पालन कर सकते हैं। आने वाले दिनों में यह तकनीक फायदेमंद होने वाली है।

### बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी का इतिहास

- बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी की उत्पत्ति फ्रांस में हुई। समुद्री झींगा पालन की समस्या को हल करने के लिए वैज्ञानिकों ने कई तरह के उपाय आजमाए हैं। उसी से बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी का विकास हुआ। टाइगर झींगे, सफेद झींगे और वनामी झींगे पालन में, सीमित पानी के उपयोग, पर्यावरण संबंधी चिंताओं, भूमि की लागत और भोजन पर होने वाले खर्च को नियंत्रित करने के लिए इस तरह के प्रयोग किए गए।
- बायोपुंज प्रौद्योगिकी का पहला सफल व्यावसायिक प्रयोग 1988 में फ्रांस में हुआ था। १० गुंटा क्षेत्र में सीमेंट कंक्रीट के तालाब से २० टन प्रति हेक्टेयर प्रतिवर्ष उत्पादन होता था। इसके बाद, संयुक्त राज्य अमेरिका में

बेलीज एक्वाकल्चर फार्म में १.६ हेक्टेयर प्लास्टिक लाइनिंग तालाब से २६ टन मछली का उत्पादन किया गया और बायोमास तकनीक मत्स्य पालन के लिए उपयुक्त पाया गया।

- इसके बाद, संयुक्त राज्य अमेरिका में लगभग ५७० घन मीटर पानी का उपयोग ४५ टन झींगा खेतों के उत्पादन के लिए किया गया था। इस तरह के एक व्यावसायिक प्रयोग का लक्ष्य बड़ी मात्रा में पूंजी खर्च करके उच्च गुणवत्ता वाले जैविक खतरों का प्रबंधन करना था।
- १९९० के दशक में इज़राइल और संयुक्त राज्य अमेरिका ने तिलापिया और वियतनामी झींगे के प्रजनन के साथ सफलतापूर्वक प्रयोग किया।

### बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी क्या है?

यह एक अभिनव और लागत प्रभावी तकनीक है जिसमें नाइट्रेट, नाइट्राइट, अमोनिया जैसे जहरीले पदार्थों को उपयोगी उत्पाद, यानी प्रोटीनयुक्त फ़ीड में परिवर्तित किया जा सकता है। यह बायोफ्लॉक द्वारा गठित उच्च संचयन घनत्व, मजबूत वातन और बायोटा के तहत सीमित या शून्य जल विनिमय के साथ मत्स्यपालन प्रणाली में उपयोग की जाने वाली तकनीक है।

### बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी की अवस्यकता

बायोपुंज का अर्थ यह है की शैवाल, बैक्टीरिया, प्रोटोजोआ आदि जीव और टैंक के अन्य कार्बनिक तत्व जैसे बचे हुए भोजन, मछली के मलमूत्र की पूंछ का एक संग्रह है। यह द्रव्यमान (क्लस्टर) बैक्टीरिया द्वारा छोड़े गए एक चिपचिपे पदार्थों की मदद से एक साथ बंधा होता है।

- मछली तालाब में छोड़े गए भोजन, मछली मल और अमोनिया आदि वे जमा हो जाते हैं। नाइट्रोमोनास और नाइट्रोकोक्स बैक्टीरिया की मदद से अमोनिया नाइट्राइट में परिवर्तित हो जाता है। नाइट्राइट को नाइट्रोबैक्टर और नाइट्रोस्पेरा बैक्टीरिया द्वारा नाइट्रेट और फिर यह नाइट्रोजन में परिवर्तित हो जाता है।
- पानी में नाइट्रोजन की मात्रा के अनुसार कार्बन की आपूर्ति करना जरूरी है। यदि कार्बन और नाइट्रोजन अनुपात १० या उससे अधिक (१० -२०: १) रखा जाता है, तो अपशिष्ट तत्वों का उपयोग पोषित बैक्टीरिया द्वारा अपने स्वयं के पोषण के लिए किया जाता है और बायोपुंज (बायोफ्लॉक) पानी में बनता है। बायोपुंज में बैक्टीरिया, परजीवी (जूप्लैंकटन) और नेमाटोड होते हैं।
- हवा की आपूर्ति करके बायोपुंज को पानी में तैरने के लिए इस्तेमाल किया जाता था। इस प्रकार इस विधि में तालाब में अपशिष्ट घटक से भोजन तैयार किया जाता है। यह संवर्धन के दौरान उपयोग की जाने वाली मछली या झींगे के विकास के लिए उपयोगी है। यह तकनीक पानी की गुणवत्ता में सुधार करने में मदद करती है क्योंकि यह अमोनिया की मात्रा को कम कर सकती है। सब से महत्वपूर्ण बात यह है कि पानी की कम उपयोग और पुनः उपयोग (रीसाइक्लिंग) के कारण इस तकनीक को शून्य जल प्रौद्योगिकी (जीरो वाटर टेक्नोलॉजी) कहा जाता है।
- बायोपुंज (बायोफ्लॉक) विधि में मछली पालन करते समय सबसे पहले पॉलीथिन लाइन के तालाबों को पहले पानी से भरना चाहिए। वायु आपूर्ति प्रदान की जानी चाहिए। अन्य संरक्षित तालाबों में ५० किलो प्रति हेक्टर की मात्रा में मिट्टी डालें। बायोमास के तेजी से निर्माण के लिए ५ से २५ किग्रा / हेक्टेयर की दर से नाइट्रोजन और कार्बन स्रोत चीनी या गुड़ मिलाया जाना चाहिए। इसके बाद मछली/झींगे को पालने के लिए छोड़ देना चाहिए और खिलाना चाहिए। ये मछली/झींगा भोजन के रूप में बायोपुंज का उपयोग कर सकते हैं। साथ ही, ये मछलियाँ/झींगे पानी में निलंबित ठोस पदार्थों की मात्रा अधिक होने पर भी जीवित रह सकते हैं।

इसमें झींगा, तिलपिया और कार्प प्रजाति की मछलियों का संरक्षण किया जाता है। तिलापिया की पैदावार १५-२० किलो प्रति घन मीटर, झींगा १५ से २० टन प्रति हेक्टेयर और रोहू बोटली १५० नग प्रति घन मीटर प्राप्त किए जा सकते हैं।

- इस विधि में पानी में बायोपुंज की मात्रा की जांच करना आवश्यक है। इसके लिए इमाफ कोन का इस्तेमाल करना चाहिए। इमाफ कोन के तालाब से १ लीटर पानी भरें और पानी के बायोपुंज बॉटम को जमने के बाद करीब २० मिनट बाद बायोपुंज (मिली/लीटर) की मात्रा जांच लें। मछली/झींगा पालन के लिए बायोपुंज की मात्रा १० से १५ मिली/ली है। तो तिलापिया की पालन (खेती) के लिए २५-५० से ५० मिली/ली. होना चाहिए।



इमहॉफ कोन



बायोफ्लॉक टंक

### खाद्य सामग्री की मात्रा

- बायोपुंज तरीके से मछली/झींगा पालन के दौरान भोजन के साथ कार्बन स्रोतों का उपयोग किया जाता है। आसानी से उपलब्ध और सस्ते कार्बन स्रोतों जैसे गुड़, चावल की भूसी, गेहूं की भूसी, गुड़, चीनी आदि का उपयोग करें। शुरुआत में कार्बन स्रोत में कार्बन की मात्रा की जांच की जानी चाहिए, ताकि तालाब में दैनिक कार्बन की मात्रा निर्धारित किया जा सके। कार्बन और नाइट्रोजन का अनुपात १० या उससे अधिक (१०-२०:१) होना चाहिए। भोजन (फ़ीड) से जाने वाली पानी में नाइट्रोजन की मात्रा भोजन (फ़ीड) में प्रोटीन की मात्रा पर निर्भर करती है। यही कारण है कि भोजन में प्रोटीन की मात्रा की जानकारी होनी चाहिए। हम नाइट्रोजन की मात्रा के अनुसार कार्बन के दैनिक स्रोत का निर्धारण कर सकते हैं।
- संरक्षण अवधि के दौरान बायोपुंज का आकार बढ़ता है, जैसे-जैसे आकार बढ़ता है यह नीचे जमा होता है। इसलिए, यह हानिकारक गैसों का उत्पादन करता है जो पाले जा रहे मछली/झींगे के लिए हानिकारक हैं। इसलिए, तल पर एकत्रित कीचड़ को हटा दिया जाना चाहिए।

### मत्स्य पालन में बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी के लाभ

- पर्यावरण के अनुकूल मत्स्य पालन प्रणाली।
- सीमित पानी के उपयोग, पर्यावरण संबंधी चिंताओं, भूमि की लागत और भोजन की लागत को नियंत्रित करने के लिए बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी को टाइगर झींगे, सफेद झींगे और वनामी झींगे में लाभप्रद रही है।

- बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी गहन मछली पालन विधियों में पानी का कुशल उपयोग करती है। जैव सुरक्षा अधिक है। भोजन की लागत कम होता है, इसलिए भोजन पर खर्च कम हो जाता है। उत्पादित मछली की गुणवत्ता बहुत अधिक होती है, इसलिए उसे बाजार में अच्छी कीमत मिलती है। लेकिन, बायोपुंज (बायोफ्लॉक) प्रौद्योगिकी में अधिक पूंजी निवेश की आवश्यकता है।

### बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी से नुकसान

- मिश्रण और वातन के लिए ज्यादा और निरंतर ऊर्जा की आवश्यकता
- कम प्रतिक्रिया समय क्योंकि जल श्वसन दर ऊंचा है
- स्टार्ट-अप अवधि आवश्यक
- क्षारीयता पूरकता आवश्यक
- नाइट्रेट जमा होने से प्रदूषण बढ़ सकता है।

### निष्कर्ष

बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी भविष्य में जलीय कृषि परिदृश्य को एक इनडोर मछली पालन और आत्मनिर्भर दृष्टिकोण की ओर स्थानांतरित करने में सक्षम होगी। मत्स्यपालन में फीड कन्वर्जन रेशियो (एफ.सी.आर.) हमेशा के लिए सीमित है, हालांकि बीएफटी पोषण प्रदान करता है, एफसीआर को कम करके कल्चर की व्यवहार्यता को बढ़ाता है और इसके परिणामस्वरूप फीड में लागत आती है। पानी की कम आवश्यकता और पानी के आदान-प्रदान की बहुत कम आवश्यकता के कारण बीएफटी खुले पानी में माइक्रोबियल रोगजनकों को छोड़ने के मामले में जैव सुरक्षा में सुधार करता है और उच्च प्रदर्शन करने वाली मछली प्रजातियों जैसे कि जीआईएफ तिलपिया को खुले पानी में जाने से रोकता है। हालांकि, बायोफ्लॉक प्रणाली में कई मुद्दों पर संसोधन करने की जरूरत है जिससे बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी भविष्य में प्रभावी लागत, समय प्रभावी, प्रयोग करने में आसान और एक अच्छा विकल्प बनकर उभर सके।



**“जो भरा नहीं है भावों से  
जिसमें बहती रसधार नहीं  
वह हृदय नहीं है पत्थर है,  
जिसमें स्वदेश का प्यार नहीं”**

**- मैथिलीशरण गुप्त**

# भारतीय जलीय कृषि में उभरती विदेशी प्रजातियां: संभावनाएं और संकट

**करणकुमार रामटेके, शशि भूषण**

भाकृअनुप- केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई, महाराष्ट्र

**मुकेशकुमार भेंडारकर, सोनल कालबांडे**

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

## परिचय

भारत में २९१ सजावटी, ३१ जलीय कृषि प्रजातियां और ३ लार्वासाइडल (डिंभकनाशी / लारवानाशी) मछलियों सहित ३०० से अधिक विदेशी मछली की प्रजातियों हैं। ये उभरती विदेशी प्रजातियां मानव निर्मित हैं। भारत में सजावटी मछली व्यापार में मुख्य रूप से ५०० से अधिक विदेशी मछली किस्मों जैसे गोल्डफिश, एंजेल फिश, गप्पी, सोर्ड टेल, ऑस्कर, प्लेटी, सिक्लिड्स, टेट्रास, गौरामी, सूकर फिश, पाकु आदि का प्रभुत्व है। वर्तमान में, विदेशी प्रजातियों को मीठे पानी के जलीय पारिस्थितिक तंत्र में देशी मछली जैव विविधता के क्षरण के प्रमुख कारणों में से एक माना जाता है। जलीय विदेशी प्रजातियों के नकारात्मक प्रभाव कुछ समय बाद ही स्पष्ट हो गए थे जब विदेशी प्रजातियों को पारिस्थितिकी तंत्र में अनुमति दी गई थी और स्थापित किया गया था। देशी जलीय जीवों की जैव विविधता के संरक्षण और संरक्षण की समस्या के संबंध में, देशी मछली प्रजातियों पर विदेशी समूह के प्रभाव पर विशेष ध्यान दिया गया है। विदेशी प्रजातियों की समस्या वैश्विक महत्व की हो गई है।

शोधकर्ता विदेशी प्रजातियों को पेश करने के वैश्विक पहलुओं और मूल्यांकन पर ध्यान केंद्रित कर इसका विश्लेषण और इसे परिभाषित करने का प्रयास कर रहे हैं। इस तरह के विश्लेषणों के आधार पर प्राकृतिक जलीय विदेशी प्रजातियों के आक्रमण की भविष्यवाणी की जा सकती है। संरक्षण के वर्तमान पहलुओं को ध्यान में रखते हुए केवल स्थानिक रूप से सीमित क्षेत्रों में प्रभावी उपाय स्वीकार्य नहीं हैं। स्थापित विदेशी प्रजातियों का तथाकथित जैविक नियंत्रण (शिकार, भोजन और प्रजनन के लिए जगह के लिए प्रतिस्पर्धा, परजीवियों और/या रोगजनकों के साथ संक्रमण) एक प्रमुख समस्या है।

मत्स्य प्रबंधन के साथ-साथ जलीय प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र के जीवों के मूल घटकों के लिए उनके सकारात्मक और नकारात्मक परिणामों में विदेशी मछली प्रजातियों का प्रवेश महत्वपूर्ण रहा है। पानी में मछलियों की शुरुआत पर कई सारांश पत्र प्रकाशित किए गए हैं। हालांकि, वे मुख्य रूप से विशेष प्रयासों की सफलता के मूल्यांकन के उद्देश्य से हैं। वर्तमान में जलीय कृषि में प्रयुक्त विदेशी मछली प्रजातियों का समग्र मूल्यांकन का प्रयास किया गया है। यह अध्ययन मछली के परिचय की भी समीक्षा करता है और साथ ही, देश में ऐसी गतिविधियों के सकारात्मक और नकारात्मक परिणामों का मूल्यांकन करने का प्रयास करता है।

## खुले पानी में विदेशी मछलियों की उपस्थिति और व्याप्ति

भारत की मछली विविधता का प्रतिनिधित्व लगभग १२० व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण मछली प्रजातियों की उपस्थिति से होता है, जिनमें से ६० प्रजातियां अधिकांश जल निकायों में व्यापक रूप से वितरित की जाती हैं। इन में कतला कतला, लेबियो रोहिता, सिरिनस मृगला, लेबियो कैलबासु, लेबियो डायोचिलस, वालगो अट्टू, चीताला चीताला, तोर तोर, तोर पुतितोरा, क्लारियस बत्राचस, हेटेरोपनेस्टेस फॉसिलिस, चन्ना मारुलियस, चन्ना स्ट्रिएटस, एंगुइला बेंगाला

बाइकोलर, मुगिल सेफालस, लेड्ड कैल्केरिफर, राइनोमुगिल कॉर्सुला और चानोस चानोस महत्वपूर्ण हैं। हालांकि, विदेशी मछली प्रजातियों का उपयोग करके गहन जलीय कृषि विविधीकरण किया गया है। मानव उपभोग के लिए उपयुक्त विदेशी प्रजातियों का अनुमानित वार्षिक औसत उत्पादन भारत में लगभग १८.२ से ३४.५ % है। कई विदेशी प्रजातियां जानबूझकर या अनजाने में छोड़ी गई हैं और अब प्राकृतिक जलीय निकायों में दिखाई दे रही हैं।

### जैव विविधता पर विदेशी प्रजातियों का प्रभाव

हाल के वर्षों में नदियों, झीलों और जलाशयों में विदेशी मछली प्रजातियों की संख्या में वृद्धि हुई है। विदेशी मछलियां अनजाने में या मछुआरों और किसानों के ज्ञान की कमी के कारण खुले पानी में चली गईं। ऐसी मछलियों के प्रभाव का आकलन किया गया है और गंगा नदी सहित कई प्राकृतिक जलीय प्रणालियों में पारिस्थितिक समस्याओं का कारण माना गया है।

ओरियोक्रोमिस निलोटिकस और साइप्रिनस कार्पियो मछली को गंगा और यमुना नदियों और देश के प्राकृतिक जलीय निकायों से भारतीय प्रमुख कार्प को विस्थापित करने के लिए उतरदाई माना गया है। तिलापिया मछली अब गोदावरी, कृष्णा, कावेरी, यमुना और गंगा नदियों के मछली जीवों का एक हिस्सा है जहां इसके जीवन चक्र के सभी चरण उपलब्ध हैं। हाल के वर्षों के दौरान गंगा नदी में वाणिज्यिक मत्स्य पालन में साइप्रिनस कार्पियो और ओरियोक्रोमिस निलोटिकस दोनों का वर्चस्व पाया गया है।

विदेशी प्रजातियों से संबंधित संभावित जोखिमों पर विचार करने की आवश्यकता है। इस उद्देश्य के लिए सरकार द्वारा एक विस्तृत प्रोटोकॉल (आचार संहिता) विकसित किया गया है जो पर्यावरण और जैव विविधता चिंताओं को संतोषजनक ढंग से निपटाने के लिए दिशानिर्देशों के रूप में कार्य कर सकता है। समस्याग्रस्त विदेशी प्रजातियों को नियंत्रित करने या समाप्त करने के किसी भी प्रयास के लिए भारी खर्च की आवश्यकता होगी। रोकथाम और जन जागरूकता पहला दृष्टिकोण होना चाहिए और नियंत्रण या उन्मूलन के उपायों से बेहतर विकल्प समझा जाना चाहिए। लोगों को किसी भी अनधिकृत मछली के पर्यावरणीय प्रभाव के बारे में जागरूक किया जाना चाहिए।

### निष्कर्ष

- स्थापित विदेशी प्रजातियों में प्राकृतिक जलीय पारिस्थितिक तंत्र की जैविक अखंडता को बाधित करने की क्षमता है।
- विदेशी प्रजातियों को मूल रूप से जैविक अखंडता के नुकसान और नदी के स्वास्थ्य में गिरावट के संकेतक के रूप में माना गया है



## ऑपरेशन ग्रीन- अल्पकालिक मूल्य स्थिरीकरण उपाय परियोजना

शितल शिंदे, धनंजय डी. नांगरे, विनायक मोरे, सोनल जाधव

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

### परिचय

कोविड -१९ प्रतिबंध ने आपूर्ति श्रृंखला को बाधित कर दिया था और किसान अपनी उपज को बाजार में बेचने में असमर्थ हो गए थे। कोविड-१९ महामारी का देश की अर्थव्यवस्था पर गंभीर प्रभाव पड़ा। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय (MOFPI) ने "आत्मनिर्भर भारत" के तहत १५ मई २०२० को अल्पकालिक मूल्य स्थिरीकरण के लिए प्रायोगिक आधार पर छः महीने की अवधि के लिए केंद्रीय योजना "ऑपरेशन ग्रीन" की घोषणा की। इस योजना में एक अल्पकालिक मूल्य 'स्थिरीकरण उपाय परियोजना' और एक दीर्घकालिक 'एकीकृत मूल्य श्रृंखला विकास परियोजना' है। "ऑपरेशन ग्रीन" योजना को टमाटर, प्याज और आलू (टीओपी) से सभी फलों और सब्जियों (समग्र) तक विस्तार किया गया। महाराष्ट्र में राज्य स्तर पर, ऑपरेशन ग्रीन महाराष्ट्र राज्य सहकारी विपणन संघ के माध्यम से चलाया गया।

इस संदर्भ में निम्नलिखित कारकों को लागू किया गया।

१. "ऑपरेशन ग्रीन" टमाटर, प्याज और आलू (टीओपी) से सभी फल और सब्जियां (समग्र) पर लागू किया गया।
२. अतिरिक्त उत्पादन क्षेत्र से उपलब्धता के अभाव क्षेत्र में बाजार तक परिवहन पर ५० प्रतिशत अनुदान तथा कोल्ड स्टोरेज के साथ भंडारण पर ५० प्रतिशत अनुदान का प्रावधान किया गया।
३. प्रायोगिक तौर पर इस योजना को छः महीने के लिए विस्तार करके और व्यापक बनाया गया।

योजना के त्वरित क्रियान्वयन के लिए कुछ दिशा-निर्देश तैयार किए गए ताकि उत्पादन क्षेत्र से लेकर उपभोगता केंद्रों तक फलों और सब्जियों के विपणन को बढ़ावा दिया जा सके।

### दिशानिर्देश

१. **उद्देश्य:** फल/सब्जी उत्पादकों को लॉकडाउन प्रतिबंधों के कारण आपात बिक्री नुकसान और कटाई के बाद के हानि से संरक्षण प्रदान करना।

२. **फसलें:** कृषि मंत्रालय से प्राप्त सिफारिशों के आधार पर योजना के तहत निम्नलिखित फल और सब्जियां को शामिल किया गया।

अ. **फल:** आम, केला, अमरूद, कीवी, लीची, पपीता, मौसम्बी, संतरा, किन्नु, लाइम, लेमन, अनानास, अनार, कटहल, सेब, बादाम, आंवला, पॅशनफ्रूट, नाशपाती, रतालू और चीकू

ब. **सब्जियां:** फ्रेंच बीन्स, करेला, बैंगन, शिमला मिर्च, गाजर, फूलगोभी, मिर्च (हरी), भिंडी, प्याज, आलू, टमाटर, बड़ी इलायची, कद्दू, अदरक, पत्ता गोभी, स्कैश, हल्दी

(कृषि मंत्रालय या राज्य सरकार की सिफारिश पर अन्य फल या सब्जियां शामिल की जा सकती हैं)

३. **चयनित उत्पादन समूह:** उत्पादन समूह अत्यावश्यक शर्तों के मानदंड पर निर्भर करते हैं। उल्लिखित प्रत्येक फसल के लिए जिलों की सूची कृषि मंत्रालय द्वारा प्रकाशित बागवानी सांख्यिकी रिपोर्ट से ली जाती है।

(योजना के तहत चयनित फसलों, चयनित अतिरिक्त उत्पादन समूहों और हस्तक्षेप के लिए मूल्य की सूची - एमओएफपीआई वेबसाइट पर उपलब्ध है)

महाराष्ट्र में चयनित समूहों, योग्य फसलों और चयनित जिलों की सूची (४ मार्च, २०२१ तक)

अ.क्र.	उत्पादित गट	फल /सब्जी	जिला
१	बागवानी	केला	जलगांव, नांदेड़
२	बागवानी	बीन्स	नासिक, पुणे, सातारा
३	बागवानी	अमरूद	पुणे, अहमदनगर, नासिक, सोलापुर, जलगांव, उस्मानाबाद
४	बागवानी	आम	उस्मानाबाद, पुणे, बीड, नांदेड़, रायगढ़, रत्नागिरी
५	बागवानी	पपीता	नंदुरबार, जलगांव, धुले, अकोला, नांदेड़, हिंगोली, सोलापुर
६	बागवानी	अनार	अहमदनगर, नासिक, पुणे, सोलापुर
७	बागवानी	प्याज	अहमदनगर, जलगांव, नासिक, पुणे
जलगांव के लिए उत्पादित समूह "ऑपरेशन ग्रीन" है।			
८	बागवानी	टमाटर	नासिक, पुणे, सोलापुर

४. योजना की अवधि: अधिसूचना की तारीख से छः माह की अवधि तक।

५. चयनित संस्थाएं: फल/सब्जी प्रसंस्करण/विपणन का कार्य करने वाले खाद्य प्रसंस्करण प्रक्रिया उद्योजक, एफपीओ/एफपीसी, सहकारी समितियां, एकल किसान, किसानों का समूह, लाइसेंस धारक कमीशन एजेंट, निर्यातक, राज्य विपणन/सहकारी संघ, खुदरा विक्रेता आदि।

६. सहायता प्रपत्र: निम्नलिखित दो घटकों की लागत का ५०% मूल्यांकन मानदंड के अनुसार मंत्रालय द्वारा प्रदान किया जाता है।

अ. अधिक उत्पादन क्लस्टर से उपभोगता केंद्र तक चयनित फसलों का परिवहन, और/या

ब. चयनित फसलों के लिए उपयुक्त भंडारण सुविधा को करार पर लेना (अधिकतम ३ महीने की अवधि के लिए) राज्य/केंद्र स्तर पर कोई भी आकस्मिक खर्च अथवा कर जैसे जीएसटी और अन्य कर अनुदान राशि में स्वीकारी नहीं जाती।

७. अनुदान के लिए दावा प्रस्तुत करना: उपरोक्त मानदंडों का पालन करने वाले चयनित संस्थाएं अधिसूचित फसल को अधिसूचित अतिरिक्त उत्पादन क्लस्टर से परिवहन और भंडारण कर सकते हैं। अपना दावा <https://www.sampada-mofpi.gov.in/Login.aspx> ऑनलाइन पोर्टल पर प्रस्तुत कर सकते हैं। दावा प्रस्तुत करते समय, दावा प्रपत्र में आवश्यक जानकारी भरना और पोर्टल पर स्व-प्रमाणित सहायक दस्तावेजों को अपलोड करना आवश्यक है। दावों का साप्ताहिक विवरण श्रेणी के आधार पर तैयार किया जाता है और संबंधित एजेंसी

को टिप्पणी के लिए भेजा जाता है। यदि १५ दिनों के भीतर कोई टिप्पणी प्राप्त नहीं होती है, तो यह मान लिया जाएगा कि वे सभी स्वीकार कर लिए गए हैं और फिर दावा योग्यता के आधार पर स्वीकृत किया जा सकेगा।

अ. क्र.	श्रेणी	नोडल एजन्सी	न्यूनतम अनुपात (मे.ट)
१	खाद्य प्रक्रिया उद्योजक	(एमओएफपीआय)	५००
२	एफपीओ / एफपीसी	(एसफएसी/ एमओएफपीआय)	१००
३	सहकारी समिति	(ऐनसीडीसी / एमओएफपीआय)	१००
४	एकल किसान	राज्य विपणन विभाग	५०
५	परवानाधारक कमिशन एजेंट	राज्य विपणन विभाग	५००
६	निर्यातक	अपेडा	५००
७	राज्य विपणन / सहकारी संघ	एमओएफपीआय	१०००
८	खुदरा विक्रेता	एमओएफपीआय	१०००

#### ८. सहायक दस्तावेजों की सूची

आवेदक को निम्नलिखित सहायक दस्तावेजों के साथ निर्धारित प्रारूप में ऑनलाइन अनुदान दावा (परिवहन और भंडारण) दाखिल करना होगा।

अ. चयनित फसल के लिए अधिसूचित उत्पादन क्लस्टर से खरीद चालान।

ब. उस किसान का विवरण जिससे फसल खरीदी गई थी।

क. चयनित फसल के लिए बिक्री/स्थानांतरण विवरण।

ड. परिवहन बिल, फसल के परिवहन की लागत की रसीद जैसे वेटब्रिज रसीद, टोल रसीद, जियो-टैग फोटो (ट्रक नंबर दिनांक और समय के साथ)।

ई. भंडारण चालान, फसल के भंडारण के लिए लागत की रसीद जैसे वेटब्रिज रसीद, टोल रसीद, जियो-टैग फोटो (ट्रक नंबर दिनांक और समय के साथ), और लीज/लीज एग्रीमेंट।

फ. किसान को भुगतान की गई धनराशि, परिवहन शुल्क और/या भंडारण शुल्क दिखाने वाले बैंक स्टेटमेंट की एक प्रति।

९. सेवा शुल्क: मंत्रालय, प्रशासनिक कार्यों के लिए अनुदान की राशि के २.५% की दर से सेवा शुल्क लेता है।

#### १०. परिवहन और भंडारण पर अनुदान का मानदंड

योजना के तहत चयनित परिवहन और भंडारण लागत को मापने के लिए निम्नलिखित मानदंड का काल्पनिक पालन किया जाता है।

##### i) परिवहन शुल्क

अ. सामान्य ट्रक दर: २.८४ रुपये प्रति मे. टन प्रति किमी।

ब. रेफर व्हैन दर: रु.५ प्रति मे. टन प्रति किमी।

रेल और हवाई परिवहन के मामले में, वास्तविक भाड़ा शुल्क लगाया जाता है। एयर इंडिया को रेल परिवहन के लिए और एयर इंडिया को हवाई परिवहन के लिए योग्य माना जाता है।

## ii) भंडारण शुल्क

अ. गोदाम दर: ३४५ रुपये प्रति मेट्रिक टन प्रति मौसम।

ब. कोल्ड स्टोरेज दर: २००० रुपये प्रति. मेट्रिक टन प्रति मौसम।

चयनित फसल के पट्टे पर भंडारण हेतु अधिकतम तीन माह की अवधि अनुदान हेतु मानी जाती है।

अधिक जानकारी के लिए खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्रालय से [Operationgreensfpi@gov.in](mailto:Operationgreensfpi@gov.in), [parvesh.devi@gov.in](mailto:parvesh.devi@gov.in) पर मेल द्वारा संपर्क किया जा सकता है।

ऑपरेशन ग्रीन किसानों की उपज के लिए सही मूल्य तय करने की एक योजना है। इसका उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि किसानों को उनके द्वारा बनाए गए संसाधनों का सही मूल्य मिले। खपत और उत्पादन केंद्रों को कम से कम बिचौलियों से जोड़ने की जरूरत है। साथ ही, प्रसंस्करण उद्योग को संगठित खुदरा बिक्री से जोड़ना अनिवार्य है ताकि उत्पाद का लगभग एक-चौथाई संसाधित किया जा सके। सरकार कीमतों में उतार-चढ़ाव को कम कर सकती है, उपभोक्ताओं के लिए कम कीमत सुनिश्चित कर सकती है विनिर्माण और विपणन सुविधाएं संबंधों को विकसित करके उपभोक्ता द्वारा एक ही समय में भुगतान की गई कीमत में किसानों की हिस्सेदारी बढ़ा सकती है। खाद्य प्रसंस्करण उद्योग के लिए बजट आवंटन में शत-प्रतिशत वृद्धि की घोषणा इस संबंध में एक स्वागत योग्य कदम है।



**“सदियों की ठण्डी-बुड़ी 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।”**

**- रामधारी सिंह दिनकर**

## गन्ने की उपज का फसलोत्तर मूल्यवर्धन

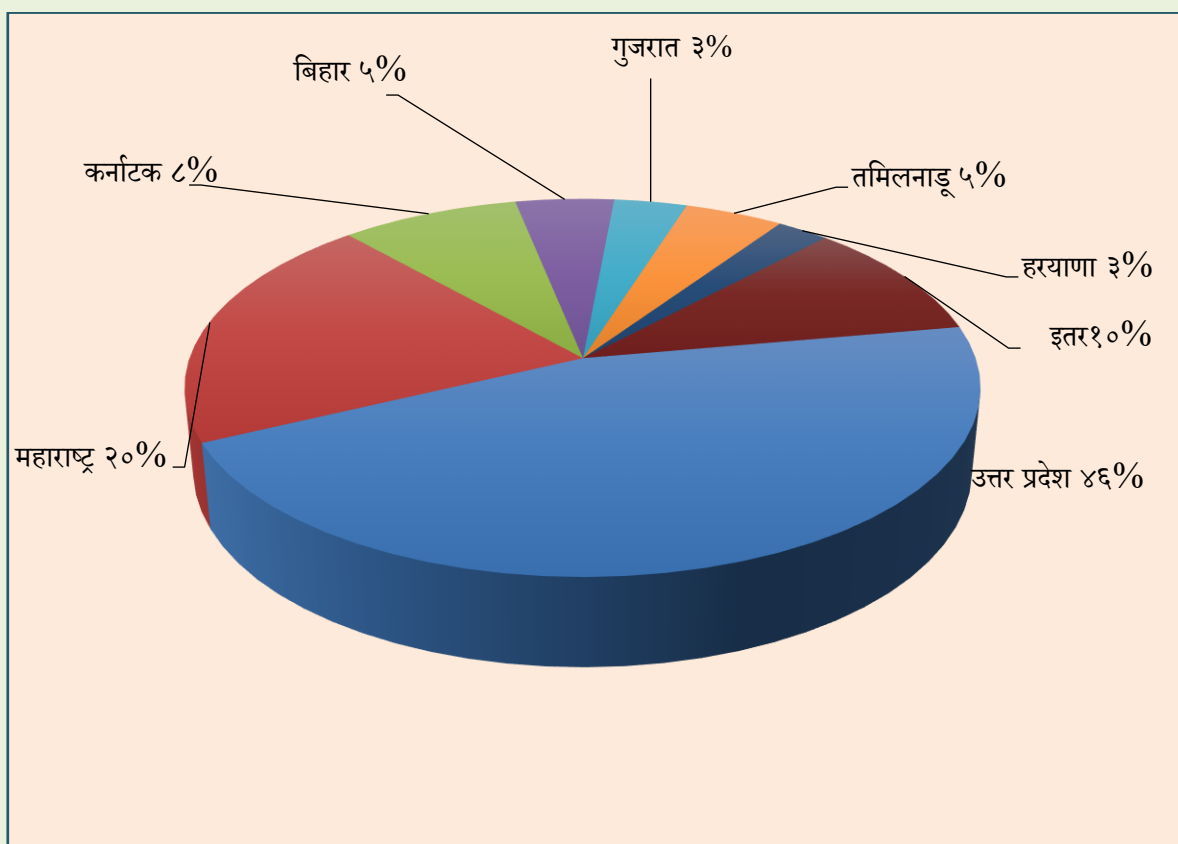
प्रशांत पी. भोसले, गोरक्ष वाकचौरे

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

### परिचय

विश्व में गन्ने का कुल अनुमानित क्षेत्र लगभग २७.२ मिलियन हेक्टर है, जिससे लगभग १९०० मिलियन टन गन्ना उत्पाद किया जाता है। विश्व में ब्राज़ील सबसे बड़ा उत्पादक देश है। भारत में भी गन्ना एक महत्वपूर्ण व्यावसायिक फसल है, जो लगभग ३.३९ मिलियन हेक्टर क्षेत्र में उगाया जाता है, जिसका वार्षिक उत्पादन लगभग १७० मेट्रिक टन है और उत्पादकता ६७ टन प्रति हेक्टर है। भारत चीनी का दुनिया में सबसे बड़ा उपभोक्ता और उत्पादन करने वाला देश है। भारत में उत्तर प्रदेश सबसे बड़ा गन्ना उत्पादक क्षेत्र है, इसके बाद महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडू, आंध्रप्रदेश, गुजरात, बिहार, हरियाणा और पंजाब का स्थान है।

गन्ना एक सबसे अधिक नगदी कमाने वाली फसलों में से एक है, जो भारत में सबसे अधिक क्षेत्र में उगाई जाती है और काफी विदेशी मुद्रा अर्जित करने के अलावा सबसे बड़ा रोजगार भी प्रदान करती है। गन्ना एक बहु उपयोगी फसल है; मुख्यतः इसका प्रयोग भोजन सूक्रोज, गुड और सिरप में, सेल्यूलोज, चारा, ईंधन और रसायन की तौर पर किया जाता है। यह एंटीऑक्सिडेंट पदार्थ से भरा होता है जो स्वस्थ प्रतिरक्षा प्रणाली के निर्माण और रखरखाव के लिए आवश्यक है।



भारत में गन्ना उत्पादक राज्यों का योगदान (%)

## गन्ने का फसलोत्तर मूल्यवर्धन-



### १. चिनी

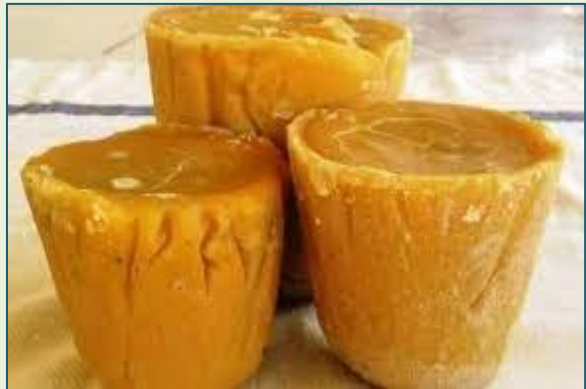
गन्ने को मिल में लाने के बाद उसे मशीनों की सहायता से तोड़ा जाता है फिर उसे रेशो में बदला जाता है। रेशे बनाते वक्त गन्ने में से उसका पूरा रस निकाल लिया जाता है और मशीनों में लगे पाइप की मदद से उसे आगे की प्रक्रिया के लिए आगे बढ़ाया जाता है। फिर उस रस को बड़े-बड़े बायलर में डाला जाता है, जहाँ उसे गर्म किया जाता है। फिर अलग अलग टैंको से गुजरने के बाद शक्कर को अलग किया जाता है। बार बार गन्ने के रस को रिफाईन किया जाता है, ताकि उससे चीनी अलग की जा सके।



फिर चीनी को ठंडा करके क्रिस्टलाईज किया जाता है, उसके बाद उसे एक सेपरेटर की मदद से चीनी का मोटा दाना, छोटा दाना और बारीक दाना अलग कर लिया जाता है, और फिर बैग में पैक कर लिया जाता है। इस पूरी प्रक्रिया में काफी समय लगता है तब जाकर हमें गन्ने से चीनी मिल पाती है।

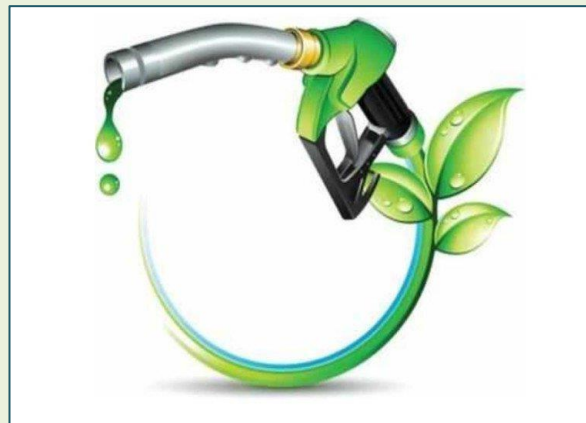
## २. गुड़

गन्ने से बनने वाले उत्पादों में गूड़ मुख्य है, गत कुछ वर्षों में किसी के पानी मांगने पर उसे पहले गुड़ का टुकड़ा दिया जाता था बाद में पानी। आज भी लोग तीज त्योहारों और किसी शुभकार्य पर अपने रिश्तेदारों, इष्ट-मित्रों का स्वागत गुड़ से ही करते हैं। गुड़ बनाने के लिए गन्ने को खेत से निकलने के बाद उसका रस निकाला जाता है। उसके बाद उसको गर्म किया जाता है। इसी विधि के बाद गुड़ बनकर तैयार होता है। जिसे हम बाद में बाज़ार से खरीदते हैं। इस गुड़ के कई औषधीय फायदे होते हैं।



## ३. इथेनॉल

यह एक तरह का अल्कोहल होता है जिसे पेट्रोल में मिलाकर गाड़ियों में फ्यूल की तरह इस्तेमाल करते हैं। सामान्य तौर पर एथेनॉल को गन्ने की फसल से उत्पादित किया जाता है किन्तु लम्बी शर्करा वाली फसलों से भी इसे तैयार कर सकते हैं। इसकी खेती से पर्यावरण को भी फायदा होता है, तथा भारतीय स्वरूप से इथेनॉल ऊर्जा का अटूट स्रोत है क्योंकि भारत में गन्ने की फसल की कमी नहीं हो सकती। एथिल एल्कोहल अपनी उत्कृष्ट विलेयक शक्ति के कारण अधिक उपयोगी है। इसका प्रयोग वार्निश, पालिश, दवाओं के घोल, ईथर, क्लोरोफार्म, कृत्रिम रंग, पारदर्शक साबुन, इत्र तथा फल की सुगंधों का निष्कर्ष और अन्य रासायनिक यौगिकों को तैयार करने में किया जाता।



## ४. खोई

खोई एक गन्ने या कच्ची चीनी रिफाइनरी का उत्पादन है। यह चीनी के क्रिस्टलीकरण के अंतिम चरण के बाद बचा हुआ भारी, गहरा चिपचिपा तरल है, जिससे सामान्य तरीके से आगे कोई चीनी आर्थिक रूप से क्रिस्टलीकृत नहीं की जा सकती है। गन्ने की खोई में फाइबर की मात्रा पाई जाती है। इसलिए इससे कब्ज की समस्या दूर हो सकती है। यह टाइप-टू डायबिटीज में भी फायदेमंद है। खून में कोलेस्ट्रॉल की मात्रा कम करने के लिए बेहतर है। यह इम्यूनिटी बढ़ाने में भी सहायक है।



#### ५. इको प्लास्टिक

गन्ने की मदद से आईआईटी कानपुर ने ऐसा प्लास्टिक मटीरियल इजाद किया है। जो बायोडिग्रेडेबल होने के साथ-साथ ईको फ्रेंडली भी होगा। यह प्लास्टिक मटीरियल शेपर जेट 3-डी प्रिंटिंग मशीन के जरिए पॉलिलेक्टिक एसिड को १८०-२०० डिग्री सेंटीग्रेड पर गलाने से प्राप्त होगा। इसका आगे चलकर प्रॉस्थेटिक इंडस्ट्री में काफी इस्तेमाल किया जा सकता है।



#### ६. क्रॉकर

गन्ने के वेस्ट से क्रॉकरी बनाने के लिए सबसे पहले गन्ने से निकलने वाले छाले और उसकी पत्तियों को धूप में सुखाया जाता है। इसके बाद उसे टुकड़ों में करके पानी में घोल दिया जाता है। जब गन्ने का वेस्ट पानी में घुलने के बाद लुगदी का रूप ले लेता है। तब उसे अच्छी तरह से मिला लिया जाता है। फिर मशीन की सहायता से उसे मनपसंद आकार में ढाल लिया जाता है। इस तरह क्रॉकरी का निर्माण होता है। देश में कई संस्थानों में इसकी ट्रेनिंग भी दी जाती है। नजदीकी कृषि विज्ञान केंद्र से इसके बारे में जानकारी हासिल की जा सकती है। पर्यावरण के लिए लोगों को इस तरह के इनोवेशन से जुड़ना चाहिए।



#### ७. अल्कोहल

अल्कोहल बनाने के लिए गुड़ की आवश्यकता होती है। गुड़ को अल्कोहल के लिए कच्चे माल के तौर पर इस्तेमाल किया जाता है। जैसा कि हम जानते हैं, उसमें ५०% से अधिक चीनी होती है। इसलिए इसका उपयोग पशुओं के चारे, साइट्रिक एसिड ग्लूटामिक को बनाने में किया जाता है। भारत में हमेशा से गुड़ का उपयोग शुद्ध अल्कोहल बनाने में, मानव उपभोग और कई तरह के रसायनों के उत्पादन के लिए भी किया जाता है। आज बहुत



तकनीकी विकास हो चुका है इसलिए इसका उपयोग पेट्रोल के साथ मिलाकर इंधन के रूप में भी किया जाने लगा है। ४०० करोड़ लीटर से ज्यादा शुद्ध अल्कोहल का उत्पादन करने की क्षमता खुद भारत के पास है।

### ८ .जैव-डिटर्जेंट

राष्ट्रीय शर्करा संस्थान ने गन्ने की खोई से जैव-डिटर्जेंट विकसित करने की नई तकनीक के पेटेंट के लिए आवेदन किया है। गन्ने की खोई से डिटर्जेंट पाउडर बनाने में किसी रसायन का उपयोग नहीं होता। इसलिए यह उपयोगकर्ता की त्वचा के लिए सुरक्षित और पर्यावरण के अनुकूल है। इस डिटर्जेंट की खास बात यह है, कि इससे कपड़े धोने में पानी कम लगता है और कपड़े के रंग या मजबूती पर कोई असर नहीं पड़ता। मात्र २० रुपये के कच्चे माल से खोई का एक किलो डिटर्जेंट तैयार किया जा सकता है। गन्ने की खोई का इस्तेमाल अभी तक चीनी मिलों में बिजली उत्पादन के लिए जैव ईंधन के रूप में किया जाता है।



## फसल पौधों में अजैविक तनाव सहनशीलता बढ़ाने के लिए जीन साइलेंसिंग दृष्टिकोण

ममता महेंद्र भुते, सुप्रिया तुकाराम थोरात, मनीषा रमेश पाटिल, अजय कुमार सिंह

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

### परिचय

पौधों की वृद्धि और फसल की उपज अजैविक तनावों जैसे सूखा, लवणता, गर्मी का तनाव और कम तापमान तनाव आदि से बहुत प्रभावित होती है। भविष्य में जलवायु में भारी बदलाव के कारण इन तनावों के बढ़ने की उम्मीद है, जिनमें से अधिकांश ग्लोबल वार्मिंग से प्रेरित हैं। इन परिवर्तनों से कृषि क्षेत्र बहुत प्रभावित होगा। उन्नत मोलीक्यूलर प्रजनन तकनीकों और जेनेटिक इंजीनियरिंग के माध्यम से पौधे इन पर्यावरणीय तनावों को सहन कर सकते हैं, इसलिए इन प्रतिक्रियाओं के आणविक तंत्र को समझना महत्वपूर्ण है। जीवित रहने के लिए, पौधे प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों का सामना करते हैं। इन अजैविक तनावों से निपटने के लिए पौधों में रूपात्मक, जैव रासायनिक, शारीरिक और मोलीक्यूलर स्तर पर परिवर्तन होते हैं। अजैविक तनावों के प्रति पौधों की प्रतिक्रिया में मोलीक्यूलर स्तर का विश्लेषण ट्रांसक्रिप्शनल स्तर पर सूखे, लवणता, गर्मी और ठंडे तनाव से जुड़े कई जीनों का अध्ययन करके किया गया है। अजैविक तनाव प्रतिक्रियाओं से जुड़े जीन की पहचान करने के लिए ट्रांसक्रिप्टोम प्रोफाइलिंग का सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है। डाउन-रेगुलेटेड के साथ-साथ अप-रेगुलेटेड जीन का विश्लेषण फसल के पौधों की आणविक प्रतिक्रियाओं को अजैविक तनावों को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। विभिन्न अजैविक तनावों के दौरान बड़ी संख्या में जीन जिनकी अभिव्यक्ति बदल जाती है, उनकी पहचान अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग, व्यक्त अनुक्रम टैग (ईएसटी), और सीडीएनए लाइब्ररी के माध्यम से विभिन्न पौधों की प्रजातियों में की गई है। हालांकि, अजैविक तनावों के दौरान अलग-अलग रूप से व्यक्त जीनों के कार्यात्मक महत्व की पहचान करना चुनौतीपूर्ण कार्य है। तनाव सहिष्णुता को समझने के लिए इन तनाव-प्रतिक्रियाशील जीनों के कार्य को स्पष्ट करना अत्यंत महत्वपूर्ण है और जेनेटिक इंजीनियरिंग द्वारा अतिसंवेदनशील प्रजातियों की सहिष्णुता में योगदान करने वाले जीन की विशेषता समझना भी जरूरी है।

व्यक्त अनुक्रम टैग (ईएसटी) विश्लेषण को नियोजित करने वाली कई फसल प्रजातियों के लिए कई अजैविक तनावों के तहत परिवर्तित अभिव्यक्ति दिखाने वाले जीन की एक सूची स्थापित की गई है। अनुक्रम जानकारी उत्पन्न करने में हुई भारी प्रगति के विपरीत, तनाव उत्तरदायी जीनों का कार्यात्मक विश्लेषण पिछड़ रहा है। यद्यपि तुलनात्मक जीनोमिक रणनीतियों ने कई फसल प्रजातियों में अजैविक तनाव उत्तरदायी जीन के कार्य के बारे में प्रारंभिक सुराग प्रदान किए हैं। अजैविक तनावों का सामना करने में इन जीनों की सटीक भूमिका है। ऐसा ही एक प्रक्रिया वायरस प्रेरित जीन साइलेंसिंग (VIGS) है जो कई फसल प्रजातियों में एक संभावित जीन नाँक-डाउन तकनीक के रूप में उभरा है। वीआईजीएस (VIGS) प्रणाली में, एक मेजबान जीन के आंशिक अनुक्रम को ले जाने वाले पुनः संयोजक वायरस का उपयोग पौधे को संक्रमित करने के लिए किया जाता है। जब वायरस व्यवस्थित रूप से फैलता है, तो अंतर्जात जीन ट्रांसक्रिप्ट, जो वीआईजीएस वेक्टर में सम्मिलित करने के लिए समरूप होते हैं, पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल जीन साइलेंसिंग (पीटीजीएस) द्वारा अवक्रमित हो जाते हैं।

हाल के दिनों में, फसल पौधों में अजैविक तनाव सहिष्णुता तंत्र को जानने के लिए VIGS का सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है इस समीक्षा में, हम उन अध्ययनों के उदाहरणों का दस्तावेजीकरण करते हैं जहां वीआईजीएस (VIGS) का उपयोग करके अजैविक तनाव उत्तरदायी जीनों को कार्यात्मक रूप से चित्रित किया गया है। इसके अलावा, हम वीआईजीएस (VIGS) तकनीक का उपयोग करके फसल पौधों में अजैविक तनाव सहनशीलता में सुधार भी किया जा सकता है।

## विभिन्न अजैविक तनावों के प्रति उत्तरदायी जीनों के कार्य का अध्ययन करने के लिए वीआईजीएस (VIGS) प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग

विभिन्न प्रकार के अजैविक तनावों के लिए उत्तरदायी जीन के कार्य की जांच के लिए वीआईजीएस तकनीक का व्यापक रूप से उपयोग किया गया है। वीआईजीएस (VIGS) वेक्टर में हाल के विकास ने अजैविक तनाव उत्तरदायी जीनों के कार्यात्मक लक्षण वर्णन के लिए वीआईजीएस (VIGS) के अनुप्रयोग को बढ़ाया है और कई फसलों में अजैविक तनाव सहिष्णुता को बढ़ाया भी है।

### सूखा और लवणता तनाव सहनशीलता

वीआईजीएस (VIGS) पानी की कमी की स्थिति में पौधों के ट्रांसक्रिप्टोम प्रोफाइलिंग से पहचाने जाने वाले जल तनाव उत्तरदायी जीन के कार्यात्मक लक्षण वर्णन के लिए एक बहुमुखी तकनीक है। तीन संभावित जीन जैसे *Era1* (एब्सिसिक एसिड के लिए बड़ी हुई प्रतिक्रिया), *Cyp707a* (ABA 8'-hydroxylase), और *Sal1* (इनोसिटोल पॉलीफॉस्फेट 1-फॉस्फेट को कार्यात्मक रूप से BSMV आधारित VIGS वेक्टर में नियोजित करने की विशेषता थी)। *Era1* और *Sal1* जीन साइलेंस वाले गेहूं के पौधों ने पानी की मात्रा में वृद्धि, पानी के उपयोग की दक्षता में सुधार, गैस के आदान-प्रदान में कमी, और सीमित मिट्टी की नमी की स्थिति के अधीन जल-तनाव नियंत्रण संयंत्रों की तुलना में बेहतर शक्ति दिखाई। जबकि, सीवाईपी७०७ए-साइलेंट पौधों ने पानी की कमी की स्थिति के तहत BSMV खाली वेक्टर इनोक्यूलेटेड संयंत्रों पर पानी के तनाव सहिष्णुता में कोई सुधार नहीं दिखायी नहीं दिया। इन परिणामों ने संकेत दिया कि *Era1* और *Sal1* जीन गेहूं में जल तनाव सहिष्णुता प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। *Era1* साइलेंट पौधों में देरी से बीज का अंकुरण से यह निष्कर्ष निकाल जा सकता है कि यह जीन फसल-पूर्व अंकुरण के लिए प्रतिरोध विकसित करने के लिए उपयोगी हो सकता है। राव एट अल (२०१४) ने बीन पॉड मोटल वायरस (बीपीएमवी) आधारित वेक्टर का उपयोग करके साइलेंसिंग और ओवर एक्सप्रेसन द्वारा जीएमकैम ४ (कैल्मोडुलिन) जीन की कार्यात्मक प्रासंगिकता का अध्ययन किया। *GmCam4* की साइलेंसिंग के परिणामस्वरूप लवणता तनाव के प्रति संवेदनशील प्रतिक्रिया हुई, जबकि अधिक अभिव्यक्ति के परिणामस्वरूप सोयाबीन के पौधों में २०० mM NaCl स्तर पर लवणता सहनशीलता आई (राव एट अल २०१४)। GABA के चयापचय पथ में शामिल ग्लूटामेट डिकारबॉक्साइलेस (SIGADs), GABA ट्रांसएमिनेस (SIGABA-Ts) और succinic semialdehyde dehydrogenase (SISSADH) का अध्ययन VIGS के माध्यम से टमाटर में किया गया। SIGADs (GABA बायोसिंथेटिक जीन) और SIGABA-Ts (GABA कैटोबोलिक जीन) की साइलेंसिंग से प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (ROS) के संचय में वृद्धि हुई और साथ ही टमाटर के पौधों में नमक संवेदनशीलता २०० मिमी NaCl उपचार के संपर्क में आई। मेटाबोलाइड के लक्षित मात्रात्मक विश्लेषण से पता चला है कि गाबा बायोसिंथेटिक जीन की अभिव्यक्ति क्रमशः एसएलजीएडी और स्लगाबा-टी सैलेंट पौधों में घटी और बढ़ी है, जबकि सक्सेनेट जो गाबा चयापचय का अंतिम उत्पाद है, दोनों VIGS द्वारा साइलेंस पौधों में कमी आई है। इसके विपरीत, गाबा क्षरण प्रक्रिया में दोषपूर्ण SISSADH सैलेंट पौधों ने गैर-तनाव स्थितियों के तहत बौना फेनोटाइप, घुमावदार पत्ते और आरओएस के उच्च संचय को दिखाया। इन परिणामों ने संकेत दिया कि गाबा शंट टमाटर की नमक सहिष्णुता में शामिल है और मेटाबोलाइड जैसे कि सक्सेनेट और  $\gamma$ -हाइड्रॉक्सीब्यूटाइरेट और बाद में नमक तनाव के तहत आरओएस (ROS) संचय को प्रभावित करता है। २०१५ में *CaDHN1* जीन को अलग किया और विभिन्न तनावों के तहत इस जीन की प्रतिक्रिया और अभिव्यक्ति की जांच की। VIGS तकनीक का उपयोग करके *CaDHN1* के कार्य की हानि के परिणामस्वरूप नमक और आसमाटिक-प्रेरित तनावों के प्रति सहनशीलता कम हो गई। इन परिणामों से पता चलता है कि *CaDHN1* काली मिर्च के पौधों में अजैविक तनाव प्रतिरोध को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

## फसल पौधों में अजैविक तनाव सहनशीलता तंत्र का अध्ययन करने के लिए वीआईजीएस का उपयोग करने के लाभ

VIGS के अन्य कार्यात्मक जीनोमिक्स टूल की तुलना में कई फायदे हैं। VIGS तकनीक फसल पौधों में जीन के कार्य का अध्ययन शीघ्र करने के लिए अपेक्षाकृत आसान माध्यम है। वीआईजीएस कम अवधि में एक विशिष्ट जीन के साइलेंसिंग फेनोटाइप का उत्पादन कर सकता है, जिसके परिणामस्वरूप जीन का तेजी से कार्यात्मक स्पष्टीकरण होता है। एक बार जब प्रजाति में VIGS प्रणाली स्थापित हो जाती है, तो प्रजातियों को बदलने में मुश्किल जीनों की कार्यात्मक व्याख्या अधिक आसान हो जाएगी। वीआईजीएस जीन के कार्यात्मक लक्षण वर्णन की अनुमति देता है जिसका डाउन रेगुलेशन घातक फेनोटाइप पैदा करता है। इसका उपयोग भ्रूण के विकास और अंकुर के उद्भव और शक्ति से संबंधित जीन का अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है जो एक महत्वपूर्ण अजैविक तनाव सहिष्णुता विशेषता है। VIGS के माध्यम से संरक्षित क्षेत्रों का उपयोग करके जीन परिवारों से कई संबंधित जीन या जीन को एक साथ सैलेंट किया जा सकता है। अजैविक तनावों से जुड़े जटिल संकेत घटकों जैसे सूखा, लवणता और गर्मी के तनाव को जीन परिवार के दो या दो से अधिक सदस्यों को कार्यों से सैलेंट कराकर समझा जा सकता है। यद्यपि अन्य कार्यात्मक जीनोमिक्स पद्धति जैसे एंटीसेंस आरएनए, कृत्रिम miRNAs, या आरएनएआई का उपयोग विभिन्न अजैविक तनावों के लिए अंतर्निहित पौधों की प्रतिक्रिया के तंत्र को उजागर करने के लिए किया जा सकता है, लेकिन वे समय लेने वाले हैं। केवल फूल आने या पुष्पगुच्छ के विकास के समय पौधों के संक्रमित होने से मुख्य रूप से उस अंग में जीनों को सैलेंट कर दिया जाएगा। इसके अलावा, वीआईजीएस का उपयोग किसी विशेष जीन उत्परिवर्ती, स्थिर आरएनएआई या जीन-ओवरएक्सप्रेसन पौधों में जीन को जल्दी से सैलेंट करने के लिए किया जा सकता है। यह कम समय में अजैविक तनाव की स्थिति में जीनों के परस्पर क्रिया का अध्ययन करने में सक्षम होगा। इसके साथ – साथ VIGS प्रजातियों के बीच जीन फंक्शन के तेजी से लक्षण वर्णन के लिए बहुमुखी उपकरण है और विभिन्न आनुवंशिक पृष्ठभूमि में काम करता है जहां आनुवंशिक परिवर्तन थकाऊ और समय लेने वाला होता है। VIGS एक उच्च-थ्रूपुट रिवर्स जेनेटिक्स उपकरण के रूप में, जिसमें बड़ी संख्या में लक्ष्य जीनों से एक उपयुक्त वायरल वेक्टर में आमतौर पर 300-500 बेस पेयर अंशों का क्लोनिंग शामिल है। इनोक्यूलेशन के 2-3 सप्ताह बाद अजैविक तनाव लागू किया जा सकता है और अजैविक तनाव के तहत लक्ष्य जीन के लिए फंक्शन को विशेषता देने के लिए फंक्शन पौधों के नुकसान में साइलेंसिंग फेनोटाइप का अध्ययन किया जा सकता है।

## अजैविक तनाव सहिष्णुता तंत्रों के अध्ययन में वीआईजीएस की सीमाएं और बाधाओं को दूर करने के लिए संभावित दृष्टिकोण

हालांकि VIGS जीन फंक्शन अध्ययन के लिए एक अद्भुत तकनीक साबित हुई है परंतु इसकी कुछ सीमाएं भी हैं। ये सीमाएं और इसे दूर करने के ये तरीके हैं, (1) सैलेंट पौधे में वायरस उच्च स्तर तक जमा हो सकता है यदि सैलेंट लक्ष्य जीन वायरस के खिलाफ पौधों की प्रतिरक्षा से जुड़ा हो और ऐसे पौधे अजैविक तनाव के लिए अतिसंवेदनशील हो सकते हैं। यह अजैविक तनाव सहिष्णुता पर जीन साइलेंसिंग के विशिष्ट प्रभाव के अध्ययन पर प्रतिकूल प्रभाव डालेगा। सैलेंट पौधों में वायरस की मात्रा का निर्धारण यह तय करने में मदद करता है कि क्या वायरस नॉन-साइलेंट कंट्रोल प्लांट की तुलना में अधिक एकत्रित हुआ है और इस जानकारी का उपयोग साइलेंसिंग के लिए लक्ष्य जीन के विभिन्न क्षेत्रों को चुनने के लिए किया जा सकता है। (2) विषाणु संबंधी लक्षण स्वयं अजैविक तनाव के प्रति पौधों की प्रतिक्रिया में हस्तक्षेप कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, ब्रोम मोजेक वायरस (बीएमवी), कुकुम्बर मोजेक वायरस (सीएमवी), टोबको मोजेक वायरस (टीएमवी) और टीआरवी के संक्रमण ने विभिन्न पौधों की प्रजातियों में सूखा तनाव संबंधी VIGS वेक्टर अजैविक तनाव के साथ समवर्ती जैविक और अजैविक तनाव संबंधी शरीर क्रिया विज्ञान और फेनोटाइप बना सकता है। इस स्थिति के तहत उत्पादित फेनोटाइप अकेले अजैविक तनाव से अलग हो सकता है।

उपयुक्त नॉन-सैलेंट खाली वेक्टर नियंत्रण पद्धति को शामिल करके और विशिष्ट जीन सैलेंट पौधों के साथ परिणामों की तुलना करके इसे दूर किया जा सकता है। (३) अजैविक तनाव उपचार के दौरान पर्यावरणीय परिस्थितियों में परिवर्तन से जीन सायलेंसिंग प्रभावित हो सकता है। तापमान, सापेक्षिक आर्द्रता और प्रकाश जीन सायलेंसिंग को प्रभावित कर सकते हैं। कम वायरस प्रतिकृति के कारण उच्च तापमान के तहत VIGS दक्षता कम हो जाती है। इसे इष्टतम पर्यावरणीय परिस्थितियों में VIGS वेक्टर-इनोक्युलेटेड पौधों को बनाए रखने से दूर किया जा सकता है जब तक कि अजैविक तनाव के बाद कार्य की हानि नहीं हो जाती।

### वीआईजीएस के साथ कृषि में बदलाव

VIGS और RNAi साइलेंसिंग दृष्टिकोण द्विबीजपत्री और एकबीजपत्री दोनों प्रकार की फसल प्रजातियों में अजैविक तनाव सहिष्णुता से जुड़े जीनों के तेजी से कार्यात्मक विश्लेषण के अवसर प्रदान करते हैं। वर्तमान में, लगभग ५० पौधों की प्रजातियों को VIGS के लिए उत्तरदायी दिखाया गया है। VIGS प्रक्रिया के लिए तनाव अधिरोपण प्रोटोकॉल सूखे, लवणता और ऑक्सीडेटिव तनाव, और अत्यधिक तापमान सहित कई अजैविक तनावों के लिए अनुकूलित किए गए हैं। देर से फूलने वाले जीनोटाइप में फूलों के नकारात्मक नियामक को सैलेंट करने से फूलों के समय से मेल खाने में मदद मिल सकती है, जिससे शुरुआती फूल वाले जीनोटाइप के साथ क्रॉसिंग को सक्षम किया जा सकता है। यह अनिश्चित वृद्धि जीनोटाइप में क्रॉसिंग के लिए आवश्यक शुरुआती और समान फूल को भी सक्षम कर सकता है और परागण समय से संबंधित बाधाओं को कम कर सकता है। फूलों के समय में कमी पीढ़ी के समय को कम करके प्रजनन कार्यक्रमों को तेज कर सकती है।

siRNA और miRNA को शामिल करने वाली RNA हस्तक्षेप तकनीक एक आकर्षक उपकरण के रूप में उभरी है जिसका उपयोग पादप जीवविज्ञानी न केवल अजैविक तनावों के लिए उत्तरदायी जीन के कार्य को स्पष्ट करने के लिए करते हैं, बल्कि वांछनीय और अवांछनीय दोनों जीनों के हेरफेर द्वारा कृषि संबंधी लक्षणों में सुधार करने के लिए भी करते हैं। MiRNAs और siRNAs के पूरे सेट की पहचान और उनके लक्ष्य विभिन्न शारीरिक प्रक्रियाओं से जुड़े जटिल miRNA और siRNA की मध्यस्थता वाले नियामक नेटवर्क को उजागर करने के लिए समय की जरूरत की नींव रखेंगे जो अजैविक तनाव सहिष्णुता और अजैविक तनाव के तहत उपज स्थिरता के रख-रखाव में योगदान कर सकते हैं। यह देखते हुए कि miRNAs और siRNAs जीन नियामक नेटवर्क के महत्वपूर्ण घटक हैं, हम मानते हैं कि miRNAs और siRNAs की एक पूर्ण समझ तंत्र और कार्य अजैविक तनावों के प्रति पौधों की प्रतिक्रिया के बारे में हमारी समझ को बहुत बढ़ा देंगे। हालांकि कई सूखे से जुड़े miRNAs की पहचान की गई है, उनकी सटीक भूमिका की पुष्टि बाकी है।



## मुर्गियों में गर्मी का प्रभाव: उपाय एवं प्रबंधन

सचिन एस. पवार, अविनाश वी. निर्मले, भास्कर गायकवाड़, मुकेशकुमार भेंडारकर, नितिन पी. कुराड़े  
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

### परिचय

कुक्कुटपालन की शुरुआत एशिया में हुई थी, जहां भारत, चीन और पूर्वी एशिया के किसानों द्वारा मुर्गी पालन किया जाता था। भारत में कुक्कुटपालन का सबसे पुराना अभिलेख ३२०० ईसा पूर्व का है। ऐसा माना जाता है कि आज की मुर्गियों की नस्लों की उत्पत्ति भारत और दक्षिण-पूर्व एशिया के जंगलों में पाई जानेवाली लाल जंगली मुर्गी से हुई है। आज के दौर में कुक्कुटपालन दुनिया भर में एक महत्वपूर्ण गतिविधि बन गया है। मुर्गी के मांस और अंडा उत्पादन प्रणाली को सबसे कुशल पशु प्रोटीन उत्पादन प्रणाली माना जाता है। उत्पादित प्रति यूनिट उत्पाद में सबसे कम कार्बन फुट प्रिंट के साथ; यह पर्यावरण की दृष्टि से सबसे कुशल प्रोटीन उत्पादन प्रणाली है। पोल्ट्री उद्योग ने कुछ समय के लिए दुनिया के कई हिस्सों में कृषि उद्योगों में अग्रणी भूमिका निभाई है और इसे लाल मांस और अन्य प्रोटीन स्रोतों के स्वस्थ विकल्प के रूप में देखा जा रहा है।

कुक्कुटपालन क्षेत्र के विकास में पिछले चार दशकों में एक स्थिर प्रगति देखी गई है और अत्याधुनिक तकनीकी हस्तक्षेप से मुर्गीपालन एक प्रमुख वाणिज्यिक गतिविधि में बदल गया है। इस परिवर्तन में पोल्ट्री उत्पादों के प्रजनन, हैचिंग, पालन और प्रसंस्करण में महत्वपूर्ण निवेश शामिल है। भारत में मुर्गियों की बढ़ती मांग के साथ, यह क्षेत्र लगभग १६ लाख लोगों को रोजगार देता है। कुक्कुटपालन क्षेत्र में लगभग ८०% रोजगार सीधे किसानों द्वारा उत्पादित होता है, जबकि २०% खाद्य, दवाईया, उपकरण और अन्य सेवाओं में लगा हुआ है। कुक्कुट क्षेत्र देश के निर्यात में भी महत्वपूर्ण योगदान देता है।

आधुनिक मुर्गियों की उत्पादन क्षमता, विशेष रूप से ब्रॉयलर की तीन दशक पहले के ब्रॉयलर से काफी अलग है। आधुनिक ब्रॉयलर पुराने ब्रॉयलर की तुलना में तीन गुना अधिक तेजी से बढ़ता है। हालांकि, ब्रॉयलर में सभी बदलाव सकारात्मक नहीं रहे हैं। शारीरिक परिवर्तनों के कारण कई परिस्थितियों में जैसे की अत्यधिक गर्मी, कम वायु प्रवाह के साथ उच्च आर्द्रता इत्यादि वजह ही उनमें मृत्युदर बढ़ गया है। आज के मुर्गियों की नस्लें तापमान से जुड़ी पर्यावरणीय चुनौतियों के प्रति विशेष रूप से संवेदनशील हैं। आज, कुक्कुटपालन उद्योग में गर्मी का तनाव प्रमुख चिंता के रूप में उभरा है क्योंकि वैश्विक औसत सतह के तापमान में, वर्ष २१०० तक १.४ से ५.८ डिग्री सेल्सियस की वृद्धि अपेक्षित है और एशिया के गर्म जलवायु क्षेत्रों में पोल्ट्री उद्योग लगातार बढ़ रहा है। ब्रॉयलर और अंडे देनेवाली मुर्गियों में गर्मी के तनाव के हानिकारक प्रभाव देखे जाते हैं जैसे की उच्च मृत्यु दर, शारीरिक विकास में कमी और, अंडे एवं मांस के उत्पादन और गुणवत्ता में कमी। हाल के दिनों में, कुक्कुट पालन पर गर्मी के तनाव के नकारात्मक प्रभाव ने बढ़ती जन जागरूकता और चिंता को आकर्षित किया है।

### मुर्गियों में गर्मी का प्रभाव

मुर्गियों में थर्मोन्यूट्रल ज़ोन/इष्टतम तापमान अंडे देने वाली मुर्गियों के लिए १९-२२°C और ब्रॉयलर के लिए १८-२२°C के बीच है। मुर्गियाँ जब 'थर्मोन्यूट्रल ज़ोन' में होती हैं, तो वे गर्मी के तनाव से ग्रस्त नहीं होती हैं क्योंकि शरीर का तापमान स्थिर रहता है और मुर्गियाँ सामान्य व्यवहार का उपयोग करके नियंत्रित दर पर गर्मी खो देती हैं। हालांकि, थर्मोन्यूट्रल ज़ोन में किसी भी विचलन के परिणामस्वरूप गर्मी का तनाव होता है, जिससे मुर्गी के शरीर से उसके

आसपास के वातावरण में प्रवाहित होने वाली ऊर्जा की शुद्ध मात्रा और मुर्गियों द्वारा उत्पादित ऊष्मा ऊर्जा की मात्रा के बीच एक नकारात्मक संतुलन होता है।

### गर्मी के तनाव के लक्षण

मुर्गियों में गर्मी के तनाव के सामान्यतः देखे जाने वाले लक्षण हैं, हांफना, पंख फैलाना, सुस्त व्यवहार, बेहद पीली मुर्गे की चोटी, बंद आँखें, लेटना, अंडे के उत्पादन में गिरावट, अंडे में आकार में कमी, अंडे का वजन और खोल की खराब गुणवत्ता, प्यास में वृद्धि, भूख में कमी, शरीर के वजन में कमी और नरभक्षण में वृद्धि। इन लक्षणों से पता चल जाता है की मुर्गियाँ गर्मी के तनाव से ग्रस्त हैं।

### गर्मी के तनाव के परिणाम

गर्मी का तनाव सभी उम्र और सभी प्रकार की मुर्गियों की नस्लों में हो सकता है। उच्चतम तापमान से अधिक तापमान होने पर पक्षियों को सक्रिय रूप से गर्मी खोना चाहिए, हालांकि, यदि गर्मी का उत्पादन 'अधिकतम गर्मी के खोने से अधिक हो जाता है, तो यह मुर्गियों के लिए घातक हो सकता है। गर्मी का तनाव पर्यावरणीय कारकों के संयोजन की विविधताओं के कारण होता है जैसे, सूरज की रोशनी, थर्मल विकिरण, हवा का तापमान, आर्द्रता; पक्षी की विशेषताएं जैसे, नस्ल, चयापचय दर, पक्षी की गतिविधि और थर्मोरेगुलेटरी तंत्र के साथ-साथ पक्षी की आवास की स्थिति।

मुर्गियों में गर्मी के तनाव के परिणाम हैं, कम खाद्य सेवन और कम आहार पाचनशक्ति, उच्च खाद्य रूपांतरण अनुपात जिसके परिणामस्वरूप खराब वृद्धि होती है और शरीर के वजन में कमी आती है। इसके अलावा मांस एवं अंडे की गुणवत्ता में गिरावट के साथ अंडे के कम उत्पादन एवं अंडे के छिलके की मोटाई कम हो जानेसे अंडा टूटना, इत्यादि परिणाम देखने मिलते हैं। असामान्य हार्मोन के कारण प्रजनन क्षमता में कमी, मुर्गों में वीर्य की मात्रा में कमी, शुक्राणु एकाग्रता, जीवित शुक्राणु कोशिकाओं की संख्या और गतिशीलता में कमी दिखाई देती है। प्रतिरक्षण क्षमता का दमन और परिसंचारी एंटीबॉडी के स्तर में कमी देखी जाती है। मुर्गियों में गर्मी के तनाव को अगर कम नहीं किया गया तो मृत्यु दर में वृद्धि हो सकती है।

### गर्मी के तनाव से बचने के उपाय एवं प्रबंधन

#### पोल्ट्री शेड की दिशा

पोल्ट्री शेड का निर्माण इस तरह किया जाना चाहिए कि पक्षियों पर सीधी धूप का प्रकोप न रहे।

#### पर्याप्त वायु संचार

शेड में पर्याप्त वायु संचार रहना जरूरी है। वायु संचलन से शेड में जमा हो रहे अमोनिया निकालना आसान होता है। पर्याप्त वायु संचार की वजह से पोल्ट्री शेड से कार्बन डाइऑक्साइड और नमी को हटाकर शेड में ताजी हवा का प्रवेश रहता है। परिसंचरण पंखों की मदद से पोल्ट्री शेड में उचित वायु संचार किया जा सकता है।

#### शेड के आसपास हरियाली

शेड के आसपास घास का आवरण किया जाना चाहिए। इससे सूर्य के प्रकाश का परावर्तन कम रहेगा और शेड के अंदर गर्मी का निर्माण कम होगा। पोल्ट्री शेड के आसपास अगर पेड़ रखने हैं, तो यह ध्यान रखा जाए की उसकी छंटनी ऐसे करे की पेड़ हवा की गति को अवरुद्ध न करें और पेड़ की वजह से शेड में चूहे न जा सके।



### उचित छत

शेड में जरूरत के हिसाब से छत की ऊंचाई प्रदान की जानी चाहिए। एक चमकदार सतह सौर ऊर्जा को दुगुनी दर से परावर्तित कर सकती है। छत की परावर्तनता को सफेद/सिल्वर रंग से रंगकर बढ़ाया जा सकता है। छत को धूल और जंग से मुक्त रखा जाना चाहिए।



### पर्याप्त जल की आपूर्ति

शेड में स्वच्छ और ठंडा पानी हर समय मुहैया करवाना चाहिए। इससे गर्मी के तनाव को कम करने में मदद मिलती है।



### खाद्य प्रबंधन

गर्मियों के दिनों में मुर्गियों को दिन के ठंडे समय खाना खिलाना चाहिए, अर्थात्, सुबह जल्दी या शाम को। दोपहर के गर्म घंटों के दौरान मुर्गियों में गर्मी का तनाव अधिक होता है और इस समय उनको खाद्य देना सही नहीं है। खाद्य में वसा (फैट) का प्रमाण अधिक और अतिरिक्त प्रोटीन की मात्रा कम रखें। इससे गर्मी के तनाव का प्रभाव कम होता है। आहार में आवश्यक अमिनो एसिड की पूर्ति करना जरूरी है। विटामिन और खनिज जैसे, १ ग्राम विटामिन-सी प्रतिलीटर पीने के पानी में देने से गर्मी की अवधि के दौरान लाभकारी प्रभाव पड़ता है। इलेक्ट्रोलाइट संतुलन बनाने हेतु, अमोनियम क्लोराइड, पोटेशियम क्लोराइड या सोडियम बाइकार्बोनेट के अनुपूरण से मदद मिलती है। प्रोबायोटिक लैक्टोबैसिलस का उपयोग करने से मुर्गियों के पाचन अंगों में जरूरी सूक्ष्मजीव बहाल करने में और संतुलन बनाने में सहायता मिलती है।

### निष्कर्ष

हालांकि, भारत में मुर्गी के मांस और अंडों की प्रति व्यक्ति खपत में पिछले कुछ वर्षों में लगातार बढ़ोतरी हुई है और वर्तमान में लगभग २.२१ किलोग्राम मांस और ५८ अंडे प्रति व्यक्ति उपलब्धता है। लेकिन भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद की न्यूनतम सिफारिशों जो की २.२१ किलोग्राम मांस और १८० अंडे प्रति वर्ष प्रति व्यक्ति की तुलना में बहुत कम है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए कुक्कुट उत्पादकता को कम से कम तीन गुना बढ़ाने की आवश्यकता है जो अभी भी हमारे जैसे उष्णकटिबंधीय देश में एक बड़ी चुनौती बनी हुई है। बढ़ते वैश्विक तापमान और आधुनिक मुर्गियों की नसले जो की कम गर्मी सहनशील है, गर्मी का तनाव कुक्कुट उद्योग के आर्थिक नुकसान की एक प्रमुख चिंता के रूप में उभरा है। आधुनिक विज्ञान का इस्तेमाल कर मुर्गियों की अनुकूलित नस्लों के विकास से बदलते जलवायु के परिस्थिति में कुक्कुट उद्योग को बेहतर रूप से मदद मिलेगी।



## चट्टानी मिट्टी में औषधीय और सुगंधित पौधों का विकास

सी. बी. हरीश, धनंजय डी. नांगरे, प्रवीण तावरे, परितोष कुमार, देवयानी मिलिंद निकम

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

### परिचय

औषधीय और सुगंधित पौधे मानव जाति को विभिन्न बीमारियों से बचाते हैं। इन पौधों का कृषि योग्य भूमि में बहुत विरल रूप से खेती की जाती है क्योंकि इन पौधों को ज्यादातर प्राकृतिक स्रोतों से एकत्र किया जाता है। उनमें से केवल औद्योगिक उपयोग के लिए जड़ी-बूटियों की खेती की जा रही है, जिसमें अच्छी मिट्टी और बेहतर प्रबंधन की आवश्यकता होती है। जैसा कि चरक ने कहा था "प्रकृति में सभी पौधों में औषधीय गुण होते हैं" यह सच है और संभावित रूप से औषधीय गुणों वाले पौधों, झाड़ियों और चढ़ाई वाले पौधे उगते हैं और मानव जाति के लिए उपयोग किया जा सकता है। इससे भविष्य में उपयोग के लिए दुर्लभ, लुप्तप्राय और खतरे वाली प्रजातियों के संरक्षण में भी मदद मिलेगी।

भारत के पास ऐसी भूमि है जो खराब मिट्टी, जैसे लवणता, उथल-पुथल, पथरीली भूमि आदि के कारण किसी भी व्यावसायिक फसलों की खेती के लिए उपयुक्त नहीं है। इस प्रकार के मिट्टी में किसी तरह कि खाद्य या बागवानी फसलों के खेती के लिए उपयुक्त नहीं है। उनमें से उथली मिट्टी और चट्टानी भूमि में मिट्टी की प्रमाण कम होता है, का उपयोग प्रभावी ढंग से कई पेड़ों, झाड़ियों, और पौधों पर चढ़ने के लिए किया जा सकता है, इसलिये इन मिट्टी को औषधीय महत्व वाले पौधों के खेती के लिये कुछ मिट्टी प्रबंधन की तकनीकों के साथ संभव हो सकता है।

### बंजर भूमि में औषधीय और सुगंधित पौधों की खेती के लाभ

1. औषधीय और सुगंधित पौधों की खेती के लिए प्राकृतिक संसाधनों जैसे भूमि, पानी का सही उपयोग कर सकते हैं।
2. दुर्लभ, लुप्तप्राय और खतरे वाली प्रजातियों का संरक्षण हो सकता है।
3. दवाओं की सामग्री के लिए वनों जैसे प्राकृतिक स्रोतों पर दबाव कम होगा।
4. औषधीय और सुगंधित पौधों की गुणवत्ता के साथ निरंतर उपलब्ध करा सकते हैं।
5. हर्बल दवाओं के लिए दवा उद्योगों की मांग को पूरा हो सकता है।
6. पेड़ों की खेती करके पारिस्थितिकी तंत्र को स्थिर करना और इस तरह से वातावरण में कार्बन के पृथक्करण में मदद हो सकता है।
7. पारंपरिक प्रणालियों की तुलना में फसलों में विविधता लाने से अतिरिक्त आय प्राप्त करने में मदद मिलती है।
8. जलवायु परिवर्तन का कारण ग्रीन बेल्ट द्वारा जमीन को कवर करके गर्म हवाएं, मिट्टी का क्षरण, वाष्पीकरण आदि हैं।
9. औषधीय पेड़ लगाने से मिट्टी के विकास में मदद मिलती है और मिट्टी का क्षरण कम भी हो जाता है।
10. बारहमासी पेड़ होने के कारण यह कार्बन अनुक्रम में मदद करता है और मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ को भी बढ़ाता है। इस से मिट्टी का गुणवत्ता भी बढ़ता है।

## भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान मे सुगंधीत एवम औषधीय पौधों कि उद्यान बनाने का प्रणाली

राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान बरामाती मे राष्ट्रीय औषधीय पौधों के बोर्ड, नई दिल्ली के सहायता से संजीवनी उद्यान को 2018 में बनाया गया है। पांच एकड़ जमीन में पौधों, झाड़ियों और पेड़ों की 65 प्रजातियां शामिल हैं। इस भूमि की मिट्टी उथले, बंजर और पथरीले हैं जिनकी मिट्टी के गहराई एक फीट से भी कम है। इस उद्यान मे 1200 से अधिक पौधे लगाए गए हैं।



(2018) विकास और रोपण से पहले



(2018) विकास और रोपण के बाद



2019 में उद्यान का नज़र



2020 में उद्यान का परिदृश्य

## जमीन तयार करने की विधी

चटानी मिट्टी मे पौधा रोपण करने के लिये 1 मी. का गड्ढा निकलना होगा। इन गड्ढो को काली मिट्टी और मुरम मिट्टी के मिश्रण से भरना होगा।



रोपाई के लिए गड्ढे खोदने और उसमें मिट्टी भरने की विधि

## पौधों और झाड़ियों के रोपण

प्रजातियों के प्रकार, चंदवा संरचना और इसकी विकास दर के आधार पर रोपण दूरी तय की जा सकती है। बड़ी चंदवा प्रजातियों के लिए ६ मीटर x ६ मीटर की दूरी को अपनाया जा सकता है। बेल और छोटे पेड़ों के लिए ४ मीटर x ४ मीटर की दूरी को अपनाया जा सकता है। बेल जैसे पौधों को ट्रेंच या पिट विधि में भी लगाया जा सकता है।



विभिन्न औषधीय पौधों की रोपण

## बेल के पौधों का रोपण

बेल के पौधों को फैलाने के लिए सीमेंट से बने वर्ग आकार के टॉप प्लेट के साथ प्रदान किए गए सीमेंटेड पोल पर रोपित किया जा सकता है। प्रत्येक पोल को एक बेल के पौधे को पोल से ३० से.मी की दूरी पर लगाया जाता है। बेल के पौधे जब पोल के शीर्ष तक पहुँच जाते हैं, तो इसे सीमेंट की प्लेट पर फैलने दिया जाता है। तीन से चार तनों की तरह कई तना बनाने वाली प्रजातियों को ऊपर तक फैलने दिया जाता है। एक बार जब पौधा अपनी कैनोपी को आवरण कर देता है तो उसकी कैनोपी को अच्छी तरह से आकार में बनाए रखने के लिए आवश्यकतानुसार छंटाई करनी चाहिए। चमेली या मोग्रा पौधों को हर साल नवंबर से दिसंबर महीने में छंटाई किया जाना चाहिए ताकि अधिकतम फूलों की पैदावार मिल सके।

## चट्टानी मिट्टी में तेजी से बढ़ती प्रजातियां

चट्टानी मिट्टी के लिए उपयुक्त प्रजातियों की पहचान त्वरित जमीन कवर को प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण है। पेड़ की प्रजातियां जो प्रकृति में गहरी जड़ों वाली होती हैं, चयन के लिए उपयुक्त मनी गयी हैं, जिनमें नीम, पलाश, रीठा, हिरदा, बेहड़ा, अर्जुन, जामुन, शिवन, नीलगिरि, अगठी, खैर, महागनी, मेहंदी, मदुकामिनी, कासगंज, आदि सबसे उपयुक्त हैं।



### चट्टानी मिट्टी के लिये उपयुक्त पौधों की प्रजातियाँ

सिताअशोका	शीवन	हीरडा	सीमरुबा
निम	बडी गुम्चि	महगनी	अर्जुन
पलश	पुत्र जीवा	चंदन	रीठा
कदाम्ब	महुवा	रक्त चंदन	बेहडा
शमि	जामरुल	नीलगीरी	शीकाकई
कैठ	बेल	खैर	पीपल

### चट्टानी मिट्टी के लिये उपयुक्त छोटे पेड़ की प्रजातियाँ

अडुसा	कंटकारंज	दंथी	अम्ल
मधु कामीनी	नीर्गुडी	बकुल	करोंदा
कडी पत्ता	अगती	सुल्तनचम्पा	कनेर
पारीजाता	सैंदरी	गुग्गल	वन चम्पा
चम्पा	हेन्ना	नीम्बू	

### चट्टानी मिट्टी के लिये उपयुक्त घास और बेल के पौधे

खस घास	शतवरी	क्रिशा कमल
नीम्बु घास	मधुनाशीनी	चमेली
सिट्रोनेल्ल घास	गीलोय	मोग्रा
रोशा घास	हडजोड	गुंज

इन सारे प्रजातियों में नीम, पलाश, महुवा, महगोनी, बेल, शिवन, अम्ला, हिरडा, बेहड, अर्जुन, खैर, रक्त चंदन, नीलगीरि, अगती, मोग्रा, गिलोय, मधुनाशीनी, हडजोड है और तेजी से भी बढ़ते हैं।

### सिंचाई प्रबंधन

चट्टानी मिट्टी और कम वर्षा वाले क्षेत्रों में, गर्मियों के महीनों के दौरान पौधे को जीवित रखने के लिये सिंचाई करना अनिवार्य है। कई प्रजातियां नमी के तनाव के प्रति सहनशील हैं, लेकिन जब कभी पौधों को पानी की आवश्यक होती है तब सिंचाई करना आवश्यक है। पौधों को जीवित रखने के लिए 6 दिनों में एक बार 15 लीटर प्रति पौधे की दर से दे सकते हैं। इसके लिए ड्रिप सिंचाई प्रणाली को अपनाया जा सकता है और इससे पानी कि बचत भी हो सकता है। मृदा और जल संरक्षण के उपाय जैसे ढलान पर आधा चाँद के आकार का बंडल, पूर्ण

चंद्रमा के आकार का बंडल करने से बरिश का पानी पौधो के पास मे एकत्रित कि जा सकती है। मिट्टी की नमी को संरक्षित करने के लिए पौधो के बेसिन में फसल के अवशेष को फैला सकते हैं।



नमी के संरक्षण के लिए फसल अवशेष मल्लिंंग और आधा चाँद का आकार

### निष्कर्ष

बंजर भूमि, उथली भूमि और अन्य तनाव प्रभावित भूमि में पेड़ और पौधे को उगाने से अतिरिक्त आय प्राप्त होता है, भूमि विकास भी होगा, मिट्टी और जल संरक्षण, विविध प्रकार के पौधों के प्रजातियों का संरक्षण और जलवायु परिवर्तन का शमन करने में मदद हो सकता है। इन पेड़ पौधों को कम देखभाल और रखरखाव की आवश्यकता होती है इसलिए बेकार भूमि, चट्टानी मिट्टी, उथली मिट्टी आदि का उपयोग वनीकरण के लिए किया जा सकता है और इसके लिए बहुउद्देशीय और कई पौधे की प्रजातियों को रोपण की जा सकती है। उथली भूमि में जैसे पौधे बढ़ेंगे शक्य पथर पर जड़ के विकास में समस्या हो सकता है। लेकिन कुछ प्रजातियों के जड़ चिकनी चट्टान को तोड़ने की क्षमता होती है। इन प्रकार के मिट्टी को पेड़ पौधों को उगाने का प्रयास कराना अवश्यक है ताकी हमारा परिसर हरा और समृद्ध रहे।



**“वे मुस्काते फूल, नहीं जिनको आता है मुझना,  
वे तारों के दीप, नहीं जिनको भाता है बुझ जाना;  
वे नीलम के मेघ, नहीं जिनको है घुल जाने की चाह  
वह अनन्त ऋतुराज, नही जिसने देखी जाने की राह।”**

**- महादेवी वर्मा**

## शरीफा: हार्वेस्टिंग के बाद फसल का प्रबंधन

किरण बर्गे, गोरक्ष वाकचौरे

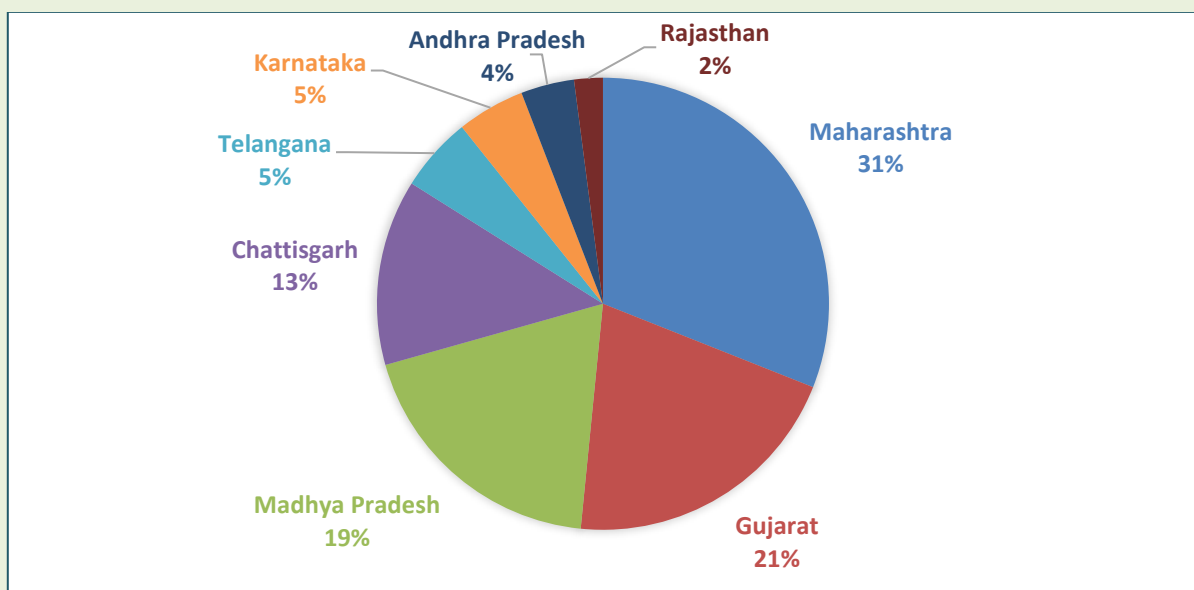
भाकृअनुप-राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

### परिचय

शरीफा (*Annona Squamosa L.*) जिसे सीताफल के नाम से भी जाना जाता है। शरीफा एनोनेसी परिवार से संबंधित है। शरीफा को आम तौर पर वनों और बंजर भूमि में सहज प्रसार के कारण अर्ध-जंगली के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। शरीफा को अनोखा स्वाद, हल्की सुगंध और मीठे स्वाद के कारण स्वादिष्ट फलों में से एक माना जाता है।



भारत के दक्कन पठार में शरीफा पोषण और औषधीय मूल्यों के लिए सबसे महत्वपूर्ण फलों में से एक है। इसे एंटीऑक्सिडेंट, मधुमेह निवारक, हेपेटोप्रोटेक्टिव, साइटोटोक्सिक एवं एंटीट्यूमर गतिविधि और एंटीलाइस एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है। भारत में वर्षा सिंचित स्थिति के तहत इसकी मुख्य रूप से खेती की जाती है और ४४ हजार हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र में उगाया जाता है और १३६००० मीट्रिक टन उत्पादन होता है।



शरीफा उत्पादन में आग्रणी राज्य

### परिपक्वता सूचकांक और फसल

एनानोसियस फलों में, परागोद्भव के आधार पर कटाई का समय के आकलन किया जाता है, क्योंकि इसमें फूल कई महीनों तक आते रहते हैं। आवरण का रंग बदलने पर और खंड दूर तक फैले हुए एक मलाईदार पीली आवरण दिखने पर शरीफा के फलों को परिपक्व माना जाता है। शरीफा के लिए गहरे हरे रंग से आवरण के रंग में परिवर्तन और हल्का हरा या हरा-पीला होना प्राथमिक परिपक्वता सूचकांक माना जाता है।



शरीफा -परिपक्वता सूचकांक

स्थानीय बाजारों के लिए 20 से 40% पीली-हरी आवरण के साथ परिपक्व होने पर फलों की कटाई की जानी चाहिए और वे 4 से 6 दिनों में पक जाते हैं और निर्यात के लिए 10 से 20% पीली-हरी आवरण उपयुक्त माना जाता है। 75% से अधिक पीली-हरी आवरण के साथ काटे गए फल, 1 से 3 दिनों में पक जाते हैं।



परिपक्वता सूचकांक- रंग विकास की तीव्रता

### कटाई तकनीक

शरीफा को आमतौर पर कटाई के बाद होने वाली हानि से बचने लिए डंठल को 0.5 से 1 सेमी छोड़ कर कैंची और हाथ से काटा जाता है। पेड़ के आकार के आधार पर कुछ प्रजातियां, जैसे कि शरीफा पेड़ पर चढ़कर, या सीढ़ी का उपयोग करके काटा जाता है। पेड़ पर छोड़ा गया शरीफा अंततः गिर जाता है और जमीन पर सड़ा जाता है। सड़े हुए फलों को नष्ट कर देना चाहिए क्योंकि वे कीटों को प्रोत्साहित करते हैं और कीटों का प्रकोप पूरे बगीचे में फैल जाता है।

## फलों का पकना

शरीफा एक मौसमी फल है जिसमें कटाई के बाद अधिकतम कार्बन डाइऑक्साइड से पहले फसल भंडारण के दौरान इथिलीन जमा हो जाता है। १५ और ३० डिग्री सेल्सियस के बीच के तापमान पर सामान्य रूप से पकना शुरू होता है, हालांकि फल २५ डिग्री सेल्सियस से ऊपर के तापमान पर कवक के हमले के लिए अतिसंवेदनशील माना जाता है। भंडारण वातावरण का कार्बन डाइऑक्साइड को बढ़ाने से और ऑक्सीजन हटाने से पकना विलंबित किया जा सकता है। फल उच्च सापेक्ष आर्द्रता की तुलना में कम आर्द्रता की स्थिति में तेजी से पकता है। वातावरण में १५ और २० डिग्री सेल्सियस के बीच तापमान, कम ऑक्सीजन और एथिलीन तनाव के साथ 10% कार्बन डाइऑक्साइड और ८५%-९०% की सापेक्षिक आर्द्रता भंडारण के लिए उपयुक्त मनी जाती हैं।



भंडारण

## भंडारण

शरीफा कई चरणों में काटा जाता है, लेकिन सबसे अच्छा कटाई का चरण तब होता है जब फल रंग विकसित करना शुरू कर देते हैं। आम तौर पर तब काटा जाता है जब खंडों के बीच मलाईदार पीला रंग हो जाता है। लंबे समय तक पेड़ पर रखने पर फल फटने लगते हैं। शरीफा अत्यधिक खराब होने वाला फल है जिसे लंबे समय तक संग्रहीत नहीं किया जा सकता है।

शरीफा में कटाई के बाद भी पकने और परिपक्वता की प्रक्रिया जारी रहती है। परिवेश के तापमान पर ताजे फल २ दिनों से अधिक समय तक संग्रहीत नहीं नहीं किए जा सकते। ऐसी समस्या की जाँच करने के लिए, प्रसंस्करणकर्ताओं और किसानों को एक उपयुक्त प्रौद्योगिकी की आवश्यकता है। आपूर्ति श्रृंखला में फसल की कटाई के पश्चात होने वाले नुकसान कम करने और शरीफा की पोषण क्षमता का उपयोग करने के लिए विभिन्न नए मूल्य वर्धित उत्पाद विकसित करने की आवश्यकता है। प्रसंस्करण के माध्यम से, ऐसे उत्पादों के संग्रहण का समय बढ़ाया

जा सकता है। उदाहरण के लिए, जूस, जैम, जेली और डिब्बाबंद फल उत्पाद अधिक समय तक संग्रहीत किए जा सकते हैं। यह प्रक्रिया न केवल उत्पादों के संग्रहण को बढ़ाता है साथ ही इससे अच्छा मूल्य भी बाजार में मिलता है।



### शरीफा उत्पाद

शरीफा का उपयोग प्रसंस्करण उद्देश्य के लिए काफी हद तक नहीं किया जाता है। शरीफा लुगदी को सफलतापूर्वक जमाया जा सकता है और आइसक्रीम उद्योग में उपयोग किया जा सकता है। पेय पदार्थ शरीफा लुगदी से तैयार जा सकते हैं।



**“अरुण यह मधुमय देश हमारा।  
जहाँ पहुँच अनजान क्षितिज को मिलता एक सहारा।।  
सरल तामरस गर्भ विभा पर, नाच रही तरुशिखा मनोहर।  
छिटका जीवन हरियाली पर, मंगल कुंकुम सारा।।”**

**- जयशंकर प्रसाद**

## फूलों की फसल का कटाई उपरांत प्रबंधन

जया चौधरी, निकिता होलीकट्टी, गोरक्ष वाकचौरै

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

### परिचय

फ्लोरीकल्चर दुनिया में तेजी से उभरता हुआ प्रमुख उद्यम है। भारत में फूलों की खेती सदियों पुरानी कृषि की गतिविधि है जिसमें छोटे और सीमांत किसानों के बीच लाभकारी स्वरोजगार पैदा करने की अपार संभावनाएं हैं। यह पाया गया है कि वाणिज्यिक फूलों की खेती में अधिकांश कृषि फसलों की तुलना में प्रति इकाई क्षेत्र में अधिक क्षमता होती है और इसलिए यह एक आकर्षक व्यवसाय है।



शहरीकरण के परिणामस्वरूप पूरे देश में सौंदर्य, सजावटी, धार्मिक और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए फूलों की बड़े पैमाने पर खपत हुई है। राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड द्वारा प्रकाशित राष्ट्रीय बागवानी डेटाबेस (द्वितीय अग्रिम अनुमान) के अनुसार, २०१९-२० के दौरान भारत में फूलों की खेती का क्षेत्रफल ३०५ हजार हेक्टेयर था जिसमें २३०१ हजार टन ढीले फूल और ७६२ हजार टन कटे हुए फूलों का उत्पादन हुआ तथा २०२०-२१ में दुनिया को १५,६९५.३१ मैट्रिक टन फूलों की खेती के उत्पादों का निर्यात किया है, जिसकी कीमत ५७५.९८ करोड़ है।

भारतीय फूलों की खेती का बाजार २०२६ तक ६६१ अरब रुपये के मूल्य तक पहुंचने की उम्मीद है, जो २०२१-२०२६ के दौरान १९.२% की सीएजीआर प्रदर्शित करता है। फूलों की खेती में मुख्य रूप से कटे हुए फूलों और ढीले फूलों की खेती शामिल है। जहां कटे हुए फूलों को ताजे फूलों के गुच्छों / स्पाइक या एकल में उनके तने के साथ काटा जाता है और ढीले को आमतौर पर बिना डंठल के काटा जाता है और गजरा, वेनी और माला के उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है। फूलों की फसलों के क्षेत्र, उत्पादन और उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, लेकिन उपज के मूल्य के संदर्भ में फसल के बाद के भारी नुकसान को कम करने की महत्वपूर्ण आवश्यकता है, जो कि कृषि मूल्य का ३०-४० प्रतिशत होने का अनुमान है। भंडारण सुविधाओं की कमी, अपर्याप्त और कम विकसित परिवहन और संचार प्रणाली, वैज्ञानिक और आधुनिक कटाई तकनीक का अभाव, बुनियादी सुविधाओं की कमी और मानकीकृत पैकिंग विधि मुख्य कारण हैं जो फूलों की गुणवत्ता को खराब करते हैं और फसल के बाद के नुकसान को बढ़ाते हैं।

कटे हुए फूलों की कटाई के बाद का व्यवहार कटाई से पहले की स्थितियों से निर्धारित होता है, जिसके तहत फसल उगाई जाती है। फूलों के गुलदस्ते के जीवन पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालने वाले पूर्व-कटाई कारक हैं: विविधता का चयन, पर्यावरणीय कारक जैसे प्रकाश, तापमान और सापेक्ष आर्द्रता, प्रजनन, सिंचाई, रोग और कीट, प्रदूषक, आदि। कटाई के बाद बाजार के लिए फूलों को तैयार करने के लिए कई चरण शामिल हैं जिन्हें कटाई के बाद की हैंडलिंग के रूप में जाना जाता है। इनमें हार्वेस्टिंग, कंडीशनिंग, प्री-कूलिंग, पल्लिंग, ग्रेडिंग, बंचिंग, रैपिंग, पैकेजिंग, स्टोरेज, ट्रांसपोर्ट और सेल शामिल हैं।

कटे हुए फूलों के लंबे फूलदान और ढीले फूलों के लिए कटाई का सही समय, विधि और चरण काफी महत्व रखता है। कटाई का चरण प्रजातियों के साथ भिन्न होता है, यहां तक कि किस्मों, तापमान की स्थिति, बाजार की दूरी और उपभोक्ता की आवश्यकता पर भी निर्भर करता है।

यहां हम कुछ व्यावसायिक फसलों के कटाई सूचकांक, ग्रेडिंग और पैकिंग के बारे में जानेंगे।

फसल का नाम	प्रचार + अंतर	हार्वेस्टिंग इंडेक्स + उपज	ग्रेडिंग			पैकेजिंग
१. गुलाब (रोजा प्रजाति)	कलमों दृढ़ लकड़ी/अर्द्ध दृढ़ लकड़ी ६० x ६० सेमी  २ x १ मी (५००० पौधे/ हेक्टेयर	व्यावसायिक बाजार: परिपक्व खुला फूल स्थानीय बाजार: पूरी तरह से परिपक्व  दूसरे वर्ष से ७.५ से १० टन/हेक्टेयर	तने की लंबाई के आधार पर, लंबे तने को ४०-९० सेमी से १० सेमी के अंतर के साथ वर्गीकृत किया जाता है, ५ सेमी के अंतर के साथ ४०-६५ से छोटे तने			१०० x ३२.५ x २० सेमी के नालीदार कार्ड बोर्डबॉक्स
२. कार्नेशन/दिव्य फूल (डायनथस कैरियोफिलस)	टर्मिनल कटिंग, वार्षिक: बीज से उगाया जाता है १५ x १५ सेमी	मानक: दूरी बाजार: तंग कली चरण स्थानीय: पेंट ब्रश चरण स्रे: २/३ फूल पूरी तरह से खुले  १२ फूल/पौधे/एम <sup>२</sup> ३६० फूल/एम <sup>२</sup> /वर्ष	ग्रेड	न्यूनतम फूल व्यास (मिमी)	न्यूनतम स्टेम लंबाई (सेमी)	मानक: २० उपजी / गुच्छा स्रे; ५ तने/गुच्छे १२२ x ५० x ३० सेमी के नालीदार कार्ड बोर्डबॉक्स
			नीला (फैंसी)	५०-४४	५५	
			लाल विशेष	५६-५०	४३	
			हरा (छोटा)	५०	३०	
३. कटगुलदाउदी/ पूर्व की रानी/जापान का राष्ट्रीय फूल	टर्मिनल कटिंग १५ x १५ सेमी १२.५ x १२.५ सेमी	मानक दूर: १/३ रे फ्लोरेड खुले स्थानीय: २/३ रे फ्लोरेड खुले ६७ फूल उपजी/एम <sup>२</sup> स्रे:	मापदंड	मानक	स्रे	९१ x ४३ x १५ सेमी के नालीदार कार्ड बोर्डबॉक्स
			तने की लंबाई	८८-१०० सेमी	७५-८८ सेमी	
			फूलों की संख्या	१ फूल ५ कली	१० फूल ५-८ कली	
			वजन	३०ग्राम/त ना	३०ग्राम/त ना	

फसल का नाम	प्रचार अंतर	+ हार्वेस्टिंग उपज	+ ग्रेडिंग			पैकेजिंग
		दूर: सभी फ्लोरेट्स दिखा रहे हैं। स्थानीय: २-३ फूल पूरी तरह से खुले २६० फूल उपजी / एम <sup>२</sup>	व्यास(मिमी )	६०-८०	३५-४५	
४.जरबेरा/ट्रांसवाल डेज़ी/ जरबेरा जेमेसोनी एस्ट्रेसिया	विभाजन, ऊतक संवर्धन ३० x ३० सेमी ४५ x ३० सेमी (डबल रो सिस्टम)	रे फ्लोरेट्स की बाहरी २-३ पंक्तियाँ डंठल के लंबवत होती हैं २०० फूल/एम <sup>२</sup> /वर्ष। ४० फूल/पौधे/वर्ष	ग्रेड	तने की लम्बाई	फूल व्यास	१०० x ४५ x
			१	>६०	>१२	२० सेमी
			२	५६-६०	११-१०	के
			३	४०-५०	१०-९	नालीदार
			४	३०-४०	९-८	कार्ड
			५	<३०	८-७	१० तना/गु च्छा ३५ गुच्छा / बॉक्स
५..ग्लेडियोलस/ स्वॉर्ड लिली/कॉर्न फ्लैग (ग्लैडोलस एसपीपी)	कॉर्म्स, कॉर्मेल्स ४० x १५ सेमी ४० x २० x १५ सेमी (डबल रो सिस्टम)	दूरस्थ: बेसल १-५ पुष्प स्पष्ट दिखे स्थानीय: बेसल फ्लोरेट- आधा/पूरी तरह से खुला 2-2.5 लाख तना /फसल /हेक्टेयर	ग्रेड	स्पाइक लंबाई(सेमी )	न्यूनतम फूलों की संख्या	११० x २५० x १० सेमी
			ए- फैसी	१०७	१६	के
			बी- विशेष	९६-१०७	१४	नालीदार
			सी-मानक	८१-९६	१२	कार्ड बोर्डबॉक्स
६.ऑर्किड १.सिंबिडियम (समशीतोष्ण)	संगोष्ठी: राइजोम, कीकिस, बैकबल्ब,	सिंबिडियम: सभी फूल खुलने के ३-४ दिन बाद	ग्रेड	फूलों/स्पाइक की संख्या	अलग- अलग	
			ए	३-५	फूलों को	
			बी	६-८	टेट्रॉन पैक	

फसल का नाम	प्रचार + अंतर	हार्वेस्टिंग इंडेक्स + उपज	ग्रेडिंग			पैकेजिंग
२. डेंड्रोबियम (उष्णकटिबंधीय आर्किड)	इन्फ्लोरेसेंस कटिंग मोनोपोडियल: इन्फोसेन्स डंठल और तना कटिंग, टिशू कल्चर	४-७ स्पाइक्स/पौधे/वर्ष डेंड्रोबियम: पूरी तरह से खुले फूल। ८ - १० स्पाइक्स/पौधे/वर्ष	सी	९-११	क्रिया जाता है और फिर लगभग ५-१० फूलों के तने वाले सादे कार्टन में स्थानांतरित किया जाता है	
			डी	>११		
एन्थूरियम / फ्लेमिंगो फूल (एन्थूरियम एंड्रियानम)	प्रभागों, ऊतक संवर्धन ४५ x ४५ सेमी ४५ x ३० सेमी (४४०० पौधे / ५६० एम २)	पूरी तरह से खुला स्पैथ स्पाइक्स में १/३ सच्चे फूल परिपक्व/खिलते हैं ६-८ फूल/पौधे/वर्ष वार्षिक: ६-८ पत्ते/पौधे	ग्रेड	स्पैथ का आकार सेमी	फूल को छोटे	
			ज्यादा बड़ा	>१५	प्लास्टिक बैग में पैक किया जाता है	
			बड़ा	१३-१५	और फिर डिब्बों में रखा जाता है	
			मध्यम	१०-१३	(९६४ x २९५ x ६५ मिमी)	
			छोटा	८-१०		
			लघु	<८		
रजनीगंधा / रजनीगंधा (पोलिएंथेस ट्यूबरोसा)	बल्ब (२५-३५ग्रा तथा १.५-२.५ सेमी व्यास) १-२ लाख	ढीला फूल: पूरी तरह से खुला फूल १०-११ टन/हेक्टेयर	ग्रेड	फूल संख्या	कलियों की संख्या	नालीदार गते का डिब्बा बॉक्स (९५ x
			ए	३-५	२-३	

फसल का नाम	प्रचार + अंतर	हार्वेस्टिंग इंडेक्स + उपज	ग्रेडिंग	पैकेजिंग		
	बल्ब/हेक्टेयर या ८००-९०० किग्रा/हेक्टेयर २० x २० सेमी ३० x ३० सेमी ४५ x ३० सेमी	कटे हुए फूल: जबकि २ से ३ फूल एक स्पाइक में खुले होते हैं ४-५ लाख स्पाइक्स/वर्ष/हेक्टेयर बल्ब: २० टन/हेक्टेयर (रोपण के २-३ वर्ष बाद	बी	६-८	२-३	४० x २० सेमी। ) में पैकेजिंग वजन 16-17 किलो लगभग
			सी	९-११	२-३	
			डी	>११	२-३	

### फूलों की कटाई के बाद की हैंडलिंग में शामिल विभिन्न चरण

१. सफाई और ट्रिमिंग- क्षतिग्रस्त, टूटे हुए, अन्य गंदगी या बाहरी सामग्री वाले फूलों को हटाना।

२. कंडीशनिंग-फूलों को पानी के एक बड़े कंटेनर में ढीले खड़े रहने के लिए रखा जाता है ताकि हवा तनों के चारों ओर फैल जाए। इस उपचार का मुख्य उद्देश्य कटे हुए फूलों की कोमलता को बहाल करना है। कंडीशनिंग में दूसरा कदम, फूलों के तनों के कटे हुए सिरे को फूलों के परिरक्षकों के घोल में रखना है। व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले परिरक्षक हैं। साइट्रिक एसिड (१५०- ४०० पीपीएम) +जर्मिसाइड में से कोई एक ८- हाइड्रोक्सी किनोलिन साइट्रेट (२०० - ४०० पीपीएम) / ८- हाइड्रोक्सी किनोलिन सल्फेट (२०० - ४०० पीपीएम) / सिल्वर नाइट्रेट (२५ से ३० पीपीएम) / सिल्वर थियो सल्फेट (२५) ३० पीपीएम तक)



३. प्री-कूलिंग-भंडारण से पहले, फूलों को ठंडा करना पड़ता है। कटाई और प्री-कूलिंग के बीच का समय यथासंभव कम होना चाहिए। फूलों की फसलों के लिए उपयुक्त प्री-कूलिंग तापमान १ से ४० °C तक भिन्न होता है।

४. स्पंदन-इस स्तर पर, सुक्रोज (५-१०%) जैसे पोषक तत्व पूरक को परिरक्षक घोल में मिलाया जाता है जिसमें रोगाणुनाशक होता है। फूलों के तनों के निचले कटे हिस्से के माध्यम से चीनी और जर्मिसाइड युक्त रासायनिक घोल के अवशोषण को स्पंदन के रूप में जाना जाता है। यह उपचार २००० लक्स की हल्की तीव्रता पर २०-२५°C के तापमान पर किया जाना चाहिए।

५. ग्रेडिंग-ग्रेडिंग भी तने की लंबाई, फूल के आकार, रंग, गुणवत्ता और प्रत्येक प्रकार के कटे हुए फूल के लिए अनुशंसित मानकों के आधार पर की जाती है। इन ग्रेडों के मुताबिक अंतरराष्ट्रीय बाजारों में कीमतें तय होती हैं।



६. रैपिंग-फूलों को बक्सों/डिब्बों में पैक करने से ठीक पहले, फूलों को अलग-अलग पतली पॉलीथिन आस्तीन में लपेटा जाता है। उदाहरण: एंथुरियम को अलग-अलग पतले पॉलीथिन कवर में लपेटा जाता है। बड गुलाब को बटर पेपर शीट या मोमी शीट में लपेटा जाता है।

७. बंचिंग / बंडलिंग-कटाई के तुरंत बाद फूलों को ५, १०, १२ या २० तनों के गुच्छों में बनाया जाता है और गुच्छों के पास खबर के हाथ से ढीला बांधा जाता है। चोट से बचने के लिए बंचिंग सावधानी से की जानी चाहिए। निचली पत्तियों को हटा दें, एक समान ताजा बेसल कट मैनुअल या यांत्रिक रूप से दिया जाता है। जरबेरा, ऑर्किड, एन्थूरियम और मानक गुलदाउदी जैसे फूल अलग-अलग पैक किए जाते हैं। पुट्ट द्वारा डेंड्रोबियम और एन्थूरियम को नम रखा जाता है।

८. पैकिंग-परिवहन के दौरान फूलों को शारीरिक क्षति, पानी की कमी और बाहरी परिस्थितियों से बचाने के लिए पैकिंग की जाती है। ऐसा पैकेज डिजाइन करना वांछनीय है जो विशिष्ट भंडारण स्थितियों के तहत किसी विशेष फूल के लिए विशेष रूप से उपयुक्त हो।



९. परिवहन-कटे हुए फूलों की लंबी रूट शिपमेंट मुख्य रूप से ट्रक रेलमार्ग और नाव द्वारा नियंत्रित की जाती है। जियोट्रोपिक झुकने के प्रति संवेदनशील फूलों को एक ईमानदार स्थिति में और एक इष्टतम तापमान पर ले जाया जाना चाहिए।

१०. भंडारण-भंडारण पर्यावरण नियंत्रण द्वारा पूरा किया जाता है। कोल्ड स्टोर का उपयोग फूल बाजार को विनियमित करने या बाजार में आलस्य से बचने के लिए किया जाता है। कटे हुए फूलों के भंडारण के दौरान कम तापमान उपचार ऊतक में पूरे चयापचय को कम कर देता है, श्वसन, वाष्पोत्सर्जन, एथिलीन उत्पादन और कवक और बैक्टीरिया की गतिविधियों को धीमा कर देता है। फ्रिजरेटेड स्टोरेज का सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला तरीका है जो दो प्रकार का होता है 'वेट स्टोरेज और ड्राई स्टोरेज। नियंत्रित वायुमंडलीय संशोधित वायुमंडलीय या हाइपोबैरिक भंडारण विधि का उपयोग फूल की कटाई के बाद के जीवन को बढ़ाने के लिए भी किया जाता है।



## बंजर भूमि के लिए आँवला की खेती: एक वरदान

सोनल जाधव, धनंजय डी. नांगरे, विजयसिंह काकडे, संग्राम चव्हाण, स्नेहा पाटिल, दिनेश कुमार

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

### परिचय

महाराष्ट्र में आँवला की खेती के लिए कृष्णा, कांचन, एन.ए.-१० और एन.ए.-७ किस्मों की सिफारिश की गयी है। राष्ट्रीय अजैविक ताण व्यवस्थापन संस्थामे एनए-१० की सफलतापूर्वक खेती की है। आँवला युफ़ोरबिएसी परिवार का पौधा है। यह भारतीय मूल का एक महत्वपूर्ण फल है। भारत के विभिन्न क्षेत्रों में इसे अनेक नामों से, जैसे, हिंदी में 'आँवला', संस्कृत में 'धात्री' या 'आमलकी', बंगाली तथा अंग्रेजी में 'ऐम्बलिक', 'या इंडियन गूजबेरी के नाम से जाना जाता है। अतः इसे अमृत फल तथा कल्पवृक्ष के नाम से भी जाना जाता है। आँवले की खेती से उच्च उत्पादकता (१५-२० टन/हेक्टेयर), विभिन्न प्रकार की बंजर भूमि (ऊसर, बीहड़, खादर, शुष्क, अर्धशुष्क, कांडी, घाड़) हेतु उपयुक्तता, पोषण एवं औषधीय (विटामिन सी, खनिज, फिनॉल्स, टैनिन) गुणों से भरपूर तथा विभिन्न रूपों में (खाद्य, प्रसाधन, आयुर्वेदिक) उपयोग के कारण आँवला २१वीं सदी का प्रमुख फल हो सकता है। आँवला एक महत्वपूर्ण व्यापारिक फल वृक्ष है। औषधीय गुण व पोषक तत्वों से भरपूर आँवला, प्रकृति की एक अभूतपूर्व देन है। आँवला के फलों में विटामिन 'सी' (५०० से ७०० मिलीग्राम प्रति १०० ग्राम) भारी मात्रा में पाया जाता है, तथा कैल्शियम, फास्फोरस, पोटेशियम व शर्करा प्रचुर मात्रा में पायी जाती है।

### वितरण

आँवला के प्राकृतिक रूप से भारत, श्रीलंका, क्यूबा, पोर्ट रिको, हवाई, फ्लोरिडा, ईरान, इराक, जावा, ट्रिनिडाड, पाकिस्तान, मलाया, चीन, और पनामा में पाया जाता है। भारतवर्ष में इसकी खेती उत्तर प्रदेश में ज्यादा प्रचलित है। आज कल आँवला की खेती लवणीय एवं क्षारीय मृदाओं वाले बीहड़ एवं खादर वाले तथा अर्ध शुष्क क्षेत्रों में सफलतापूर्वक कि जा रही है। इसके अलावा आँवला का क्षेत्र अन्य प्रदेशों जैसे, महाराष्ट्र, गुजरात, राजस्थान, आंध्रप्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु के अर्ध शुष्क क्षेत्रों में, हरियाणा के अरावली क्षेत्रों में, पंजाब, उत्तरांचल एवं हिमाचल में तेजी से बढ़ रहा है। नये आँकड़ों के अनुसार भारतवर्ष में आँवला का क्षेत्रफल लगभग ५०,००० हेक्टेर तथा कुल उत्पादन लगभग १.७५ लाख टन पाया गया है।

### आँवला फलों के उपयोग

- आँवला एंटीऑक्सिडेंट से भरपूर होता है जो हृदय रोग, मधुमेह और कैंसर जैसी बीमारियों को कम करने में मदद करता है।
- इसके फलों में विटामिन 'सी' की अत्याधिक मात्रा पायी जाती है। वजन घटाने और गले की खराश दूर करने के लिए आँवला का उपयोग किया जाता है।
- इससे कई प्रकार के विकार जैसे क्षय रोग, दमा, खून का बहना, स्क्वी, स्मरण शक्ति की दुर्बलता, कैंसर अवसाद एवं अन्य मस्तिष्क विकार एन्फ्रजलुएन्जा, ठंडक, बालों का झड़ना एवं सफेद होने से बचा जा सकता है।
- आँवला लोहा का एक समृद्ध स्रोत है जो एनीमिया से राहत दिलाने में मदद करता है।

- इसके फलों का उपयोग खाद्य पदार्थ जैसे मुरब्बा, स्कवैश, आचार, कैण्डी, जूस, जैम, आयुर्वेदिक दवाईयां जैसे त्रिफला चूर्ण, च्यवनप्राश, अवलेह, सौन्दर्य सामग्री जैसे आंवला केश तेल, चूर्ण, शेम्पू, इत्यादि बनाने में किया जाता है।

### जलवायु

आंवला एक शुष्क उपोष्ण क्षेत्र का पौधा है परन्तु इसकी खेती उष्ण जलवायु में भी सफलतापूर्वक की जा सकती है। भारत में इसकी खेती समुद्र तटीय क्षेत्रों से १८०० मीटर ऊँचाई वाले क्षेत्रों तक सफलतापूर्वक की जा सकती है। जाड़े में आंवला के नये बगीचों में पाले का हानिकारक प्रभाव पड़ता है परन्तु एक पूर्ण विकसित आंवले का वृक्ष ०-४६° सेंटीग्रेट तापमान तक सहन करने की क्षमता रखता है। गर्म वातावरण, पुष्प कलिकाओं के निकलने हेतु सहायक होता है जबकि जुलाई-अगस्त माह में अधिक आर्द्रता का वातावरण सुसुप्त छोटे फलों की वृद्धि हेतु सहायक होता है। फसल की उचित वृद्धि के लिए ६३०-८०० मिमी की वार्षिक वर्षा की आवश्यकता होती है। वर्षा ऋतु में शुष्क काल में छोटे फल अधिकता में गिरते हैं तथा नए छोटे फलों के निकलने में देरी होती है।

### भूमि

पौधों की प्रतिकारक क्षमता अधिक होने के कारण इसे विभिन्न प्रकारों के मिट्टी में उगाया जा सकता है जैसे की हल्की अम्लीय से लवणीय/सोडियमयुक्त (पी. एच. मान ६.५ से ८.५ तक) में सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है। परन्तु इसके लिए अच्छे जल निकास वाली, उर्वर गहरीदोमट मिट्टी अच्छी रहती है।

### उन्नत किस्में और पैदावार

#### बनारसी

फल का भार ४०-४५ ग्राम होता है। इस किस्म में १.४% रेशा पाया जाता है। इसकी औसतन पैदावार १२० किलो प्रति वृक्ष होती है। इस किस्म के १०० ग्राम फलों के खाने योग्य भाग में ६५० मिलीग्राम विटामिन सी होता है।\

#### कृष्णा (एन.ए.-५)

फल का भार ग्राम ३५-४० होता है। इस किस्म में १.४% रेशा पाया जाता है। इसकी औसतन पैदावार १२३ किलो प्रति वृक्ष होती है। इस किस्म के १०० ग्राम फलों के खाने योग्य भाग में ४७५ मिलीग्राम विटामिन सी होता है।

#### बलवंत (एन.ए.-१०)

फल का भार ४० ग्राम होता है। इस किस्म में १.५% रेशा पाया जाता है। इसकी औसतन पैदावार ४२ किलो प्रति वृक्ष होती है। इस किस्म के १०० ग्राम फलों के खाने योग्य भाग में ५२८ मिलीग्राम विटामिन सी होता है।

#### कांचन (एन.ए.-४)

फल का भार ३०-३२ ग्राम होता है। इस किस्म में १.५ % रेशा पाया जाता है। इसकी औसतन पैदावार १२१ किलो प्रति वृक्ष होती है। इस किस्म के १०० ग्राम फलों के खाने योग्य भाग में ५०० मिलीग्राम विटामिन सी होता है।

#### चकिया

फल का भार ३०-३२ ग्राम होता है। इस किस्म में २ % रेशा पाया जाता है। इसकी औसतन पैदावार ३० किलो प्रति वृक्ष होती है। इस किस्म के १०० ग्राम फलों के खाने योग्य भाग में ७८९ मिलीग्राम विटामिन सी होता है।

### एन.ए.-६

इसके फल मध्यम आकार के, भार ३८.८ ग्राम, इसमें रेशे की मात्रा सबसे कम ०.८% होती है। इसमें विटामिन सी की मात्रा १०० ग्राम और कम मात्रा में फैनोलिक होता है। इसे जैम और कैडिज़ बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।



आईसीएआर-एनआईएसएम के प्रक्षेत्र मे आँवला (एनए-१०) पेड़ों में फल फलान

### आँवला की पोषक संरचना

पोषक तत्वे	औसत मूल्य/१००ग्राम
नमी	८१.८
कार्बोहाइड्रेट	१३.७
प्रोटीन	०.५
फैट	०.१
फाइबर/रेशा	३.४
खनिज	०.५
कैल्शियम	५०
आयरन/लोहा	१.२
कैरोटीन	९
थायमिन	०.०३
रिबोफ्लेविन	०.०१
नियासिन	०.२
व्हिटमिन सी	६००
कोलीन	२५६

## पौध निर्मिती विधी

आंवले का प्रवर्धन बीज और पैच बडिंग द्वारा जुलाई से अगस्त तक किया जाता है। अच्छी पैदावार के लिए 200 ग्राम बीजों को प्रति एकड़ में प्रयोग करें। फसल को मिट्टी से पैदा होने वाली बीमारियों और कीटों से बचाने के लिए और अच्छे अंकुरन के लिए, बीजों को जिबरैलिक एसिड 200-400 पी पी एम से उपचार करें। रासायनिक उपचार के बाद बीजों को हवा में सुखाएं।

## खेत की तैयारी

आंवला की खेती के लिए उसर भूमि में 60 × 60 × 60 सेमी आकर के गड्डे खोद लेना चाहिए। यदि कड़ी परत अथवा कंकर कि परत हो तो उसे खोद कर का अलग कर देना चाहिए, अन्यथा बाद में पौधों के वृद्धि पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। यदि पानी की किलत है, तो मई में बरसात के मौसम में इन गड्डों में पानी भर देना चाहिए। हर गड्डे में 5 से 10 किलोग्राम गोबर की खाद 20 से 25 किलोग्राम वालू 500 ग्राम सुपर फास्फेट मिलाना चाहिए। गड्डे भराई के 15 से 20 दिन बाद ही पौधे का रोपण किया जाना चाहिए। हल्की मिट्टी के लिए 5 × 5 मी और मध्यम भूमि के लिए 6 × 6 मी. रोपण दूरी पर किया जाना चाहिए। परागण और अधिकतम उपज के लिए कम से कम तीन किस्मों को 2: 2: 1 के अनुपात में लगाया जाना चाहिए। यदि पौधे छोटे हैं, तो रोपण के बाद पहले 2-3 वर्षों के दौरान आंवले को अत्यधिक गर्मी और ठंड से बचाना आवश्यक है।

## बंजर भूमि आईसीएआर-एनआईएएसएम की पौधा रोपण तकनीकी

सतही रूप से दबे बेसाल्ट आग्नेय चट्टानी क्षेत्र के साथ अनुत्पादक और बंजर भूमि का पुनर्वास वृक्षारोपण स्थापित करने के लिए गंभीर चुनौतियां पेश करता है। चूंकि ये भूमि झरझरा, उथली, मोटी, कठोर और कार्बनिक पदार्थों में कम, उच्च थोक घनत्व और खराब जल धारण क्षमता के कारण खेती योग्य नहीं होती। ऐसी स्थितियों के लिए, राष्ट्रीय अजैविक तनाव प्रबंधन संस्थान, बारामती ने बंजर भूमि के पुनरुद्धार के लिए एक तकनीक विकसित की है। इसके अंतर्गत, जमीन तैयार करने और गड्डे खोदने के लिए ब्रेकर का उपयोग कर के 1m×1m×1m आकार के गड्डे बनाए जाते हैं। गड्डों को देशी मुरुम मिट्टी और स्पेंट मशरूम सबस्ट्रेट (एसएमएस) के मिश्रण से भरा जाता है जिसमें 20 किलो गोबर खाद, 250 ग्राम पोषक तत्व मिश्रण (100 ग्राम यूरिया, 50 ग्राम सिंगल सुपर फॉस्फेट और 100 ग्राम म्यूरेट शामिल हैं) पोटाश) उर्वरकों को खुराक दे। इस तकनीक ने न केवल पौधे को स्थापित करने में मदद की बल्कि फल उपज में भी वृद्धि की। आंवला की औसत उपज रोपण के छह साल बाद लगभग 40-50 किलोग्राम प्रति पेड़ मिली। इन तकनीक की वजह से पौधे के थालोमे बढ़ी हुई नमी और पोषक तत्वों के कारण एक बेहतरीन वातावरण प्रदान किया जो पानी एवं मिट्टी तनाव वाले क्षेत्रों में आंवला पौधों की बेहतर स्थापना में मदद मिली। छंटाई आंवला के पौधों को मध्यम ऊंचाई तक विकसित करने हेतु प्रोत्साहित करना चाहिए। नये पौधों को जमीन की सतह से लगभग 75 सें.मी. से 1 मीटर तक सीधा बढ़ने के देना चाहिए। इसके बाद चार से छह शाखाओं को चारों दिशाओं में बढ़ने देना चाहिए। उसके बाद शाखाओं को निकलने देना चाहिए जिससे पौधों के ढाँचे का अच्छे से विकास हो सके। अनावश्यक शाखाओं को शुरू में निरंतर हटाते रहना चाहिए। आंवला के फलत वाले वृक्षों में नियमित काट-छांट की आवश्यकता नहीं होती है। आंवला अपने वृद्धि के अनुसार सारे सीमित शाखाओं को गिरा देता है जो अगले साल की वृद्धि को प्रोत्साहित करते हैं। कमजोर, सूखी, रोग ग्रस्त, टूटी हुई, आपस में मिली हुई शाखाओं एवं मूलवृत्त से निकली हुई कलिकाओं को समय-समय पर निकालते रहना चाहिये।

### अंतर-फसल

आँवला के पौधे ३-४ साल बाद फल देना आरम्भ करते हैं। इसलिए आरंभ में जब पेड़ छोटे हो तो कतारों की बीच की जगह का आर्थिक उपयोग करना चाहिए। बीच की फसल का मुख्य उद्देश्य बाग से आय में वृद्धि करना है। ऐसी कोई फसल न ली जाए जो आरंभ में ही आँवला के पौधों को अपनी लम्बाई और छाया से ढक दे। बीच की फसल की पानी तथा अन्य आवश्यकताएँ लगभग स्थाई पेड़ों की तरह होनी चाहिए। मिट्टी और पानी की उपलब्धता को देखते हुए पहले तीन साल तक खेती करने में कोई दिक्कत नहीं होती है। खरीफ में तिल, उड़द, चने, चना, मटर, सरसों, तिल की सब्जियाँ रबी के मौसम में उगानी चाहिए। पत्तेदार अवधि के दौरान अंतर-फसल नहीं की जानी चाहिए। अंतर-फसल को ८ साल तक उगाया जा सकता है।



सोयाबीन की फसल आँवला आधारित कृषिवानिकी

### खाद एवं उर्वरक

खाद की मात्रा मुख्य रूप से मृदा उर्वरकता, पौधों की आयु एवं उत्पादन पर निर्भर करती है। गोबर की खाद का हर साल उपयोग करना पौधे की वृद्धि के लिए लाभकारक होता है।

खाद की मात्रा प्रति पौधा				
पौधे की आयु (वर्ष)	गोबर की खाद (किलो)	नाइट्रोजन (ग्राम)	फास्फोरस (ग्राम)	पोटाश (ग्राम)
१	५ से १०	५०	५०	५०
२ से ४	१५ से २०	१००	१००	१००

५ से ६	२५ से ३०	२००	१५०	१५०
७ और उससे अधिक	३० से ४०	४००	२००	२००
जानकारी स्रोत: कृषि संवादिनी, डॉ.पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ, अकोला				

पूरी खाद मानसून की शुरुआत में और आधी रासायनिक खाद जून-जुलाई में देनी चाहिए। शेष आधे रासायनिक उर्वरकों को अगस्त-सितंबर वर्षा पूर्वानुमान में लागू किया जाना चाहिए।

## सिंचाई

आँवला के पौधों को शुरुवात के कुछ वर्ष में नियमित अंतराल से मौसम के अनुसार सिंचाई की जानी चाहिए। अतः पूर्ण विकसित पौधों को सिंचाई की कम आवश्यकता पड़ती है। गर्मियों में सिंचाई १५ दिनों के फासले पर २५-३० लीटर प्रति वृक्ष डालें। मानसून के मौसम में सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती। फूल निकलने के समय (मध्य मार्च से मध्य अप्रैल तक) सिंचाई ना करें। ड्रिप सिंचाई पद्धति सर्वाधिक उत्पादन तथा पाणी की बचत के लिए आदर्श मानी गई है।

## प्रमुख कीट एव नियंत्रण

### छालभक्षी कीट (इन्डरबेला टेट्राओनिस)

यह कीट पूरे देश में पाया जाता है और बहुत से फल, फूलों वाले एवं वन वृक्षों को क्षति पहुँचाता है। आँवले के बागों में यह सामान्यतः पाया जाता है। साधारणतः जिन बागों की ठीक से देख-भाल नहीं होती, उनमें इस कीट का प्रकोप अधिक होता है। कीट का प्रकोप अप्रैल महीने से माथ निकलने के साथ प्रारम्भ होता है। प्रबंधन के लिए

१. बाग को साफ-सुथरा और स्वस्थ रखना चाहिए।
२. ०.०२५ प्रतिशत डाइक्लोरवाँल का छिड़काव करना चाहिए।

### मिली बग (नाइलीकॉक्स वाइरीडिस)

इनका प्रकोप मार्च से जुलाई के मध्य होता है और अप्रैल-मई में इनकी संख्या अधिक होती है। नियंत्रण के लिए

१. बाग को साफ-सुथरा और स्वस्थ रखना चाहिए।
२. प्रभावित पत्तियों एवं प्ररोहों को शुरुआत में ही काट कर कीड़ों सहित नष्ट कर देना चाहिए जिससे वे आगे और फैलने न पायें।
३. अधिक प्रकोप होने पर ०.०५ प्रतिशत मोनोक्रोटोफॉस या ०.०५ प्रतिशत क्वीनलफॉस का छिड़काव करना चाहिए।

## प्रमुख बीमारीयां और रोकथाम

### फल का गलना

इस बीमारी से के कारण फलों पर सोजिश पड़ जाती है और रंग बदल जाता है। इसकी रोकथाम के लिए बोरेक्स और क्लोराइड ०.१%- ०.५% डालें। नियंत्रण के लिए कम से कम तीन किस्मों को २: २: १ के अनुपात में लगाया जाना चाहिए।

### कली नैकरोसिस



यह एक फिजियोलोजिकल डिसऑरडर है। इसके बचाव के लिए फल लगने के बाद सितम्बर के महीने से १०-१५ के अन्तराल पर ०.६ प्रतिशत बोरेक्स के दो छिड़काव करने चाहिए।

### रस्ट (रेवेलिया इम्बलिकी)

आँवले का रस्ट रोग आँवले की एक महत्वपूर्ण समस्या है। खासतौर से राजस्थान के उदयपुर जिले में यह अत्यंत गंभीर है। हाल में लखनऊ तथा प्रतापगढ़ क्षेत्र में आँवले की देसी किस्मों में फलों तथा पत्तियों पर इस रोग को पाया गया।

### उकठा (विल्ट)

हाल में आँवले के पौधों के सूखने की समस्या राजस्थान में देखी गई। राजस्थान में काफी संख्या में आँवले के पौधों में छालों का फटना, पत्तियों का झड़ा तथा पौधों के सूखने की समस्या देखी गई है। नियंत्रण के लिए –

१. पाले के समय छोटे पौधों को ढकना चाहिए तथा सिंचाई की व्यवस्था करनी चाहिए, जिससे पाले का असर न हो।
२. थालों में घास-फूस या काली पालीथीन बिछाने तथा तने पर गाय के गोबर का लेप लगाने से रोग में कमी पाई गई। चूंकि पाले से रोग बढ़ता है, अतः पौधों को पाले से बचाने की पूरी व्यवस्था करनी चाहिए।

### फल सड़न (अल्टरनेरिया अल्टरनेटा)

गिरे हुए फलों में अल्टरनेरिया अल्टरनेटा द्वारा सड़न पैदा होती है। फल सड़न को रोकने के लिए फल तोड़ने के १५ दिनों पूर्व ०.१ प्रतिशत कार्बेन्डाजिम का छिड़काव करना चाहिए।

### फलों की तुड़ाई और उपज

बिजाई से रोपित ७-८ साल और कलमी पौधा रोपण से ३ साल बाद पैदावार देना शुरू कर देते हैं। जब फल में विटामिन सी की अधिक मात्रा हो जाए और हरे पीले रंग के हो तो फरवरी के महीने में तुड़ाई कर दें। आँवला की व्यावसायिक किस्मों में परिपक्वता सूचकांक का निर्धारण फल लगने के उपरांत अवधि, टी. एस. एस. एसिड अनुपात, आपेक्षित घनत्व आदि के अनुसार किया जाता है। आँवला में परिपक्वता निर्धारण का सबसे अच्छा तरीका फलों के रंग में परिवर्तन (हरे से पीला हरा) एवं बीज के रंग में परिवर्तन (हल्के पीले सफेद से भूरे रंग में) को देखकर किया जा

सकता है। एक पूर्ण विकसित आँवले का वृक्ष एक से तीन किंटल फल देता है। इस प्रकार से 15-20 टन प्रति हेक्टेयर उपज प्राप्त की जा सकती है।



### ग्रेडिंग

आँवला के फलों को तीन श्रेणियों में उनके आकार, भार, रंग एवं पकने के समय के आधार पर बांटा जा सकता है। बड़े आकार के फल मुख्य रूप से कैंडी के लिए और छोटे आकार के फलों का उपयोग चव्हाणप्राश और त्रिफला बनाने के लिए किया जाता है जबकि बाकी फलों का उपयोग पाउडर और शैंपू बनाने के लिए किया जाता है।

### भंडारण

आँवला के भंडारण का मुख्य उद्देश्य उसकी उपलब्धता को बढ़ाना है। किस्मों के अनुसार परिपक्व फलों को 6 से 9 दिनों तक कम ऊर्जा वाले शीतकक्षों में रखा जा सकता है। इसके अतिरिक्त आँवले के फलों को शीत तापक्रम (5-7°C) पर दो माह तक रखा जा सकता है। फलों को 15 प्रतिशत नमक के घोल में रख कर 75 दिनों तक सामान्य तापक्रम पर भंडारित किया जा सकता है।



## सहजन (मोरिंगा) एक बहु-उपयोगी पोषक और औषधिय वनस्पति

अविनाश वी. निर्मले, नितिन पी. कुराडे, सचिन एस. पवार, पूनम आर. जगताप, परमेश्वर एल.

### चव्हाण

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

### परिचय

सहजन को ड्रमस्टिक (Drumstick) या मोरिंगा (Moringa) के नाम से जाना जाता है। आमतौर पर लोग सहजन का प्रयोग केवल उसकी सब्जी बनाने के लिए करते हैं। बहुत कम लोगों को यह पता है कि सहजन सेहत के लिए और भी कई तरीकों से फायदेमंद होता है। सहजन का इस्तेमाल एक औषधि के रूप में भी किया जाता है। सहजन के पेड़ को सेहत के लिए वरदान माना जाता है। भारत में सदियों से सहजन का इस्तेमाल एक दवा के रूप में किया जाता रहा है। सहजन चूर्ण शरीर के प्रतिरक्षा क्षमता को मजबूत बनाता है। सहजन को सुपरफूड भी कहा जाता है। सहजन ना सिर्फ सेहत के लिए फायदेमंद है, बल्कि इसे सौंदर्य उत्पादों में भी इस्तेमाल किया जाता है।

### पौधे का वर्णन



सहजन के पेड़ की ऊँचाई लगभग १० मीटर होती है, किन्तु लोग इसे डेढ़-दो मीटर की ऊँचाई से प्रतिवर्ष काट देते हैं ताकि इसके फल-फूल-पत्तियों तक हाथ सरलता से पहुँच सकें। इसकी कच्ची-हरी फलियाँ सर्वाधिक उपयोग में लायी जाती हैं।

### उपयुक्त जमीन

सहजन का उत्पादन विविध तरह की मिट्टी में लिया जा सकता है, और जरूरत पड़ने पर खराब मिट्टी में भी सहजन के पौधे जीवित रह सकते हैं। सहजन अच्छी तरह से जल निकासी और रेतीली मिट्टी में उगाए जाने पर पनपते हैं। सहजन के पौधे जड़ सड़न के प्रति संवेदनशील होते हैं, इसलिए वे अत्यधिक सघन मिट्टी या बहुत अधिक नमी वाली मिट्टी में पनप नहीं पाते हैं।

## पानी

सहजन के पौधों की मिट्टी को लगातार नम रखें, लेकिन गीली नहीं। सहजन के पौधे 'गीले पन' को सहन नहीं करते हैं और अधिक पानी के प्रति संवेदनशील होते हैं। स्थापित सहजन पौधे सूखा-सहिष्णु हैं, लेकिन विकास को प्रोत्साहित करने के लिए पौधों को लगातार अधिक नमी की आवश्यकता होती है।

## तापमान और आर्द्रता

सहजन के पौधे ७७-९५ डिग्री फ़ारेनहाइट तापमान में सबसे अच्छे रहते हैं, हालांकि वे अत्यधिक तापमान को ११८ डिग्री फ़ारेनहाइट तक सहन कर सकते हैं, जब तक कि वे छाया में स्थित हों। ये पौधे ठंडे तापमान को आसानी से सहन नहीं करते हैं, हालांकि वे कुछ हल्की ठंड को सहन कर सकते हैं। सहजन के पौधे साल भर उग सकते हैं और साल के किसी भी हिस्से में गर्म ग्रीष्मकाल का अनुभव करने वाले किसी भी क्षेत्र में उगाए जा सकते हैं।

## उर्वरक (खाद की मात्रा)

रोपण के बाद, सहजन के पौधों को विकास में मदद करने के लिए एक सामान्य, सर्व-उद्देश्यीय उर्वरक के हल्के उपयोग से लाभ होता है। एक बार स्थापित होने के बाद, सहजन के पौधों को खाद की नियमित मात्रा की आवश्यकता नहीं होती है। हालांकि, उन्हें खाद या खाद के साथ नियमित रूप से ऊपरी मिट्टी लूज करने से लाभ होता है।

## किस्में

सहजन के पौधों की १३ से अधिक प्रजातियां हैं, जिनमें से सभी का उपयोग भोजन या औषधीय प्रयोजनों के लिए किया जा सकता है। फली उत्पादन के लिए पेरियाकुलम१-, पीकेएम१ और पीकेएम--२ ये सबसे आम और व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य वार्षिक किस्में हैं। धनराज, भाग्य, कोंकण रुचिरा और अनुपमा ये सहजन की अन्य लोकप्रिय किस्में हैं।

## प्रसार

सहजन को बीज या कलमों से, या तो दोनों तरिकोंसे से प्रचारित किया जा सकता है। इसकी उच्च अंकुरण दर के कारण सीधी बुवाई भी संभव है। सहजन के बीजों को अच्छी तरह से बहने वाली मिट्टी में साल भर कभी भी अंकुरित किया जा सकता है। वानस्पतिक प्रसार के लिए, १ मीटर लंबाई और कम से कम ४ सेमी. व्यास की कटिंग का उपयोग किया जा सकता है। गहन पत्तों के उत्पादन के लिए पौधों की दूरी १५ x १५ सेमी. या २०x १० सेमी. होनी चाहिए, सुविधाजनक वृक्षारोपण, प्रबंधन और फसल कटाई की सुविधा के लिए दो पंक्तियों के बीच २ से ४ मीटर की गली रखी जा सकती है। कभी-कभी, उच्च घनत्व के कारण निराई (weeding) और रोग की रोकथाम काफी कठिन होती हैं। अर्ध-गहन उत्पादन के दौरान पौधों को ५० सेमी X १ मीटर की दूरी पर रखा जाता है। यह कम निगरानी के साथ अच्छा परिणाम देता है। प्राकृतिक बाड़ (fence) के रूप में मोरिंगा के पेड़ों का बहुत बड़ा लाभ है, क्योंकि इसे गलियों में लगाया जा सकता है और दूसरे फसलों के साथ लिया जा सकता है। कृषि-वानिकी की खेती में मोरिंगा के पंक्तियों के बीच की दूरी आमतौर पर २ मीटर और ४ मीटर होती हैं।

## छंटाई

नियमित छंटाई सहजन के पौधों को स्वस्थ रखने और पत्तों के विकास को बढ़ावा देने, टूटने को रोकने और पेड़ को बहुत लंबा होने से रोकने में मदद करती है। यदि बिना काटे छोड़ दिया जाता है, तो सहजन के पौधे कई शाखाओं, कुछ पत्तियों और शाखाओं के शीर्ष के पास केवल फूल के साथ लंबे हो जाएंगे, जिससे कटाई मुश्किल हो जाती है। नियमित रूप से छंटाई से शाखाओं को प्रोत्साहित करने से भी फसल को बढ़ाने में मदद मिलती है।

## कटाई

मोरिंगा के पौधों के लगभग सभी भाग जड़ों से लेकर पत्तियों और फूलों तक, शाखाओं से उगने वाली बड़ी फली और बीज तक खाने योग्य होते हैं। पत्तियों को अक्सर सब्जी की तरह पकाया जाता है या चाय के लिए स्टीम किया जाता है, जबकि पिसी हुई फली का उपयोग करी के लिए किया जाता है, और बीजों से निकाले गए तेल को खाना पकाने के लिए, और इत्र और साबुन में इस्तेमाल किया जा सकता है। एक बार जब वे लगभग 1/2 इंच व्यास के हो जाते हैं और शाखाओं को आसानी से बंद कर देते हैं, तो फली को काटा जा सकता है। मोरिंगा के पत्तों को किसी भी समय काटा जा सकता है, हालांकि, पुराने पत्ते मोरिंगा पाउडर बनाने के लिए युवा पत्तियों की तुलना में बेहतर होते हैं।

## कीट / रोग

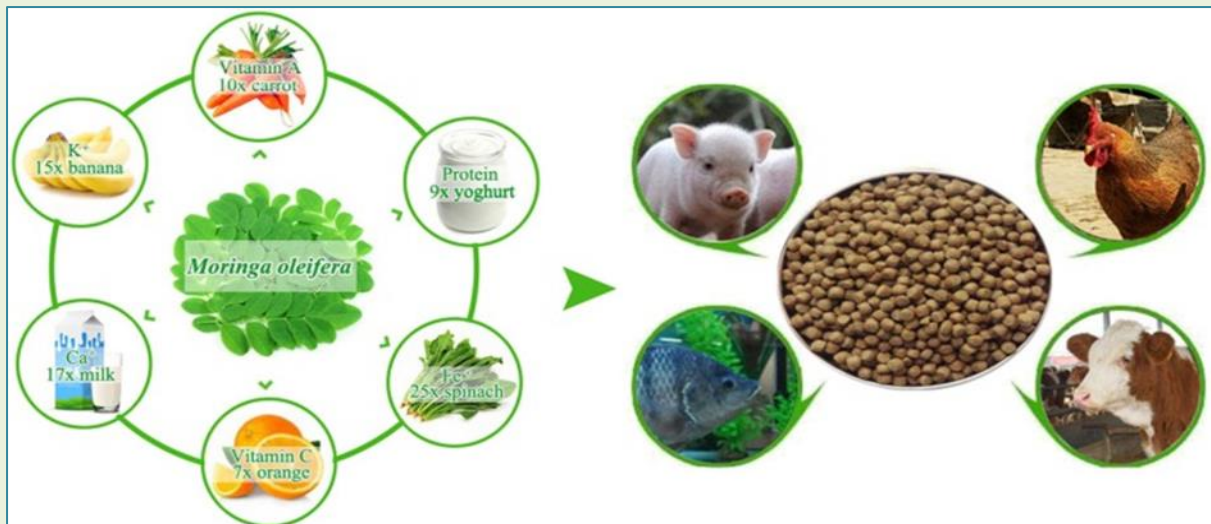
सौभाग्य से, सहजन के पौधे कई अलग-अलग कीटों और बीमारियों के प्रतिरोधी होते हैं, हालांकि, स्थापित सहजन पेड़ों के साथ दीमक अभी भी एक समस्या हो सकती है। यदि आप दीमक देखते हैं, तो अरंडी के पौधे के पत्तों, महोगनी चिप्स या टेफ्रोसिया के पत्तों के साथ पेड़ के चारों ओर मल्लिचिंग करने से मदद मिल सकती है।

## सहजन के फायदे

सहजन में भरपूर मात्रा में प्रोटीन, विटामिन C, विटामिन A और कैल्शियम पाये जाते हैं। सहजन में सभी जरूरी पोषक तत्व पाए जाते हैं। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ साइकोथेरेपी रिसर्च में ये जानकारी सामने आई है कि सहजन में संतरे की तुलना में 7 गुना ज्यादा विटामिन C, गाजर की तुलना में 10 गुना ज्यादा विटामिन A और केले से 15 गुना ज्यादा पोटैशियम पाया जाता है। इतना ही नहीं दूध के मुकाबले इसमें 17 गुना ज्यादा कैल्शियम पाया जाता है और साग के मुकाबले 25 गुना ज्यादा लोहा पाया जाता है। दही से 9 गुना ज्यादा प्रोटीन पाया जाता है। इसलिए, यह हमारे लिए प्रोटीन, विटामिन, खनिज और फाइबर का बहुत अच्छा स्रोत है। यह स्वास्थ्य के लिए बेहतर, और आमतौर पर उपलब्ध होने की वजह से कुपोषण को नियंत्रित करने में काफी उपयोगी है।

## पशुधन के लिए उपयोगिता

मोरिंगा के पत्तों का व्यापक रूप से मोनोगैस्ट्रिक पशुओं जैसे, सुअर, खरगोश, चिकन, जुगाली करने वाले जैसे, बकरी, भेड़ और मछलियों के लिए पारंपरिक प्रोटीन फीड के विकल्प के रूप में उपयोग किया जाता है। मोरिंगा की पत्तियां न केवल अपने पोषक तत्वों की बड़ी मात्रा के कारण बल्कि इन में कम मात्रा में एंटीन्यूट्रिएंट होने की वजह से पशु आहार में उपयुक्त हैं। लेयर डाइट में मोरिंगा के लीफ मील के उपयोगसे अंडे की गुणवत्ता में सुधार किया जा सकता है।



### ब्लड शुगर का नियंत्रण

सहजन में फाइटोकेमिकल्स पाया जाता है जो ब्लड शुगर को नियंत्रित करने का काम करता है। इसमें एंटी इन्फ्लेमेटरी और एंटी बैक्टीरियल गुण पाए जाते हैं, जो पेट के लिए बहुत अच्छा होता है।

### एनीमिया का निवारण

सहजन में आयरन की भरपूर मात्रा होती है। जिसकी वजह से हेल्थ एक्सपर्ट, एनीमिया दूर करने के लिए इसके इस्तेमाल की सलाह देते हैं। मोरिंगा में खूब सारा प्रोटीन, एमिनो एसिड, फाइबर, विटामिन B, C और E पाया जाता है।


### पोषक तत्व

सहजन के पेड़ के पत्ते, फल, फूल और अपरिपक्व फली कई देशों में विशेष रूप से भारत, पाकिस्तान, फिलीपींस, हवाई और अफ्रीका के कई हिस्सों में अत्यधिक पोषक सब्जी के रूप में उपयोग की जाती है। मोरिंगा के पत्ते  $\beta$ -कैरोटीन, प्रोटीन, विटामिन सी, कैल्शियम और पोटेशियम का एक समृद्ध स्रोत है। महिलाओं के दूध को बढ़ाने के लिए इसके इस्तेमाल के कारण इसे 'माँ की सबसे अच्छी दोस्त' के रूप में जाना जाता है। मोरिंगा आसानी से खेती योग्य है, यह कुपोषण के लिए एक स्थायी उपाय है।

पोषक मूल्य (Proximate principles per 100 g)	फली	पत्तियां
कार्बोहाइड्रेट (ग्राम)	८.५३	८.२८
प्रोटीन (ग्राम)	२.१०	९.४०
वसा (Fat) (ग्राम)	०.२०	१.४०
फाइबर (ग्राम)	३.२	२.०
कोलेस्ट्रॉल	०	०
विटामिन		
फोलेट	४४	४०

पोषक मूल्य (Proximate principles per 100 g)	फली	पत्तियां
नियासिन(मिलीग्राम)	०.६२०	२.२००
पायरिडोक्सिन (मिलीग्राम)	०.१२०	१.२००
राइबोफ्लेविन (मिलीग्राम)	०.०७४	०.६६०
थियामिन (मिलीग्राम)	०.०५३	०.२५७
विटामिन ए	७४	७५६४
विटामिन सी (मिलीग्राम)	१४१	५१.७
<b>खनिज पदार्थ</b>		
कैल्शियम(मिलीग्राम)	३०	१८५
लोहा(मिलीग्राम)	०.३६	४.००
मैग्नेशियम (मिलीग्राम)	४५	१४७
फास्फोरस (मिलीग्राम)	५०	११२
जस्ता (मिलीग्राम)	०.४५	०.६०
सोडियम (मिलीग्राम)	४२	९
पोटैशियम (मिलीग्राम)	४६१	३३७

### सहजन के विभिन्न भागों के औषधीय उपयोग:

भाग	औषधीय उपयोग
<p>जड़</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>जड़ का उपयोग एंटीलिथिक, रूबेफिंट, वेसिकेंट, कार्मिनेटिव, एंटीफर्टिलिटी, लकवाग्रस्त दर्द आदि रोगों को ठीक करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।</li> <li>कार्डियाक / सर्कुलेटरी टॉनिक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।</li> <li>गठिया, सूजन, जोड़ों के दर्द, पीठ के निचले हिस्से या गुर्दे में दर्द और कब्ज का इलाज करता है।</li> </ul>
<p>पत्तियां</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>पत्तियां रेचक, घावों पर मरहम के रूप में लगाया जाता है। मरहम माथेपर लगाने से सरदर्द कम होता है।</li> <li>बवासीर, बुखार, गले में खराश के लिए इस्तेमाल किया जाता है। ब्रोंकाइटिस, आंख और कान में संक्रमण, स्क्वी और सर्दी-जुकाम के लिए इस्तेमाल किया जाता है।</li> <li>पत्तों का रस ग्लूकोज के स्तर को नियंत्रित करता है, रस ग्रंथियों की सूजन को कम करने के लिए लगाया जाता है।</li> </ul>

भाग	औषधीय उपयोग
<p>तने की छाल</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• रुबेफिंट, वेसिकेंट और आंखों के रोगों को ठीक करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।</li> <li>• प्लीहा को बढ़ने और गर्दन के तपेदिक ग्रंथियों के गठन को रोकने, ट्यूमर को नष्ट करने और अल्सर को ठीक करने के लिए उपयोग किया जाता है।</li> <li>• जड़ की छाल का रस कान के दर्द से राहत पाने के लिए कानों में डाला जाता है और दर्द निवारक के रूप में दांत की गुहा में भी रखा जाता है।</li> </ul>
<p>गोंद</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• दंत क्षय के लिए उपयोग किया जाता है, और कसैले और रुबेफिंट है।</li> <li>• गोंद को तिल के तेल में मिलाकर लगाने से सिर दर्द में आराम मिलता है।</li> <li>• बुखार, आंतों की शिकायत, पेचिश, दमा और कभी-कभी गर्भपात के लिए इस्तेमाल किया जाता है।</li> <li>• सीफिलीस और जोड़ों के दर्द में भी उपयुक्त है।</li> </ul>
<p>फूल</p> 	<p>फूलोंका का एक उत्तेजक, कामोद्दीपक, गर्भपात, पित्तशामक के रूप में उच्च औषधीय मूल्य है। सूजन को ठीक करने के लिए प्रयोग किया जाता है। मांसपेशियों के रोग, हिस्टीरिया, ट्यूमर, तिल्ली की सूजन और कॉलेस्ट्रॉल कम करने के लिए भी इस्तेमाल किया जाता है।</p>
<p>बीज</p> 	<p>लीवर के ऊपर बीज का अर्क अपना सुरक्षात्मक प्रभाव डालता है। मोरिंगा पॉइस से पृथक किए गए लिपिड पेरोक्साइड, थियोकार्बामेट और आइसोथियोसाइनेट ग्लाइकोसिड्स एंटीहाइपरटेन्सिव होते हैं।</p>

**समारोप:** मोरिंगा दुनिया के सबसे उपयोगी पेड़ों में से एक है, क्योंकि पेड़ के लगभग सारे हिस्से उपयुक्त हैं। मोरिंगा एक ऐसा पेड़ है जिसमें मनुष्य के लिए आवश्यक पोषक तत्व समाहित है। मोरिंगा में जो पोषक और औषधीय क्षमता है उसके प्रति जागरूकता बढ़ानी चाहिए, विशेषकर उन ग्रामीण क्षेत्र के लोगों के लिए जहां कुपोषण के मामले प्रचलित हैं।



## पनीर: दूध का एक मूल्यवर्धित उत्पाद

निलेश धुमाल, संजीवकुमार कोचेवाड, आकाश शिंदे, प्रविण माने

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

### परिचय

दूध एक संपूर्ण भोजन है क्योंकि यह सभी पोषक तत्वों को पूरा करता है। दूध और दूध उत्पादों का महत्व वैदिक काल से बताया गया है। पारंपरिक दूध उत्पादों की समाज के सामाजिक, आर्थिक और पोषण स्वास्थ्य में सबसे अधिक भूमिका है (गुप्ता १९९९)। १९७० के दशक में ऑपरेशन फ्लड कार्यक्रम के सफल कार्यान्वयन के कारण भारत ने पिछले कुछ वर्षों में दूध के उत्पादन में असाधारण वृद्धि हासिल की है। भारत में कुल दूध उत्पादन में से यह अनुमान लगाया गया है कि ५% दूध का पनीर के रूप में संसाधित किया जाता है और पनीर उत्पादन सालाना १३% (आईसीएमआर २०००; चंदन २००७ ए) की दर से बढ़ रहा है। २०२० में भारत में अनुमानित दूध उत्पादन १९८ मिलियन मीट्रिक टन (MMT) जो दुनिया के कुल दूध उत्पादन का लगभग ४०% है।

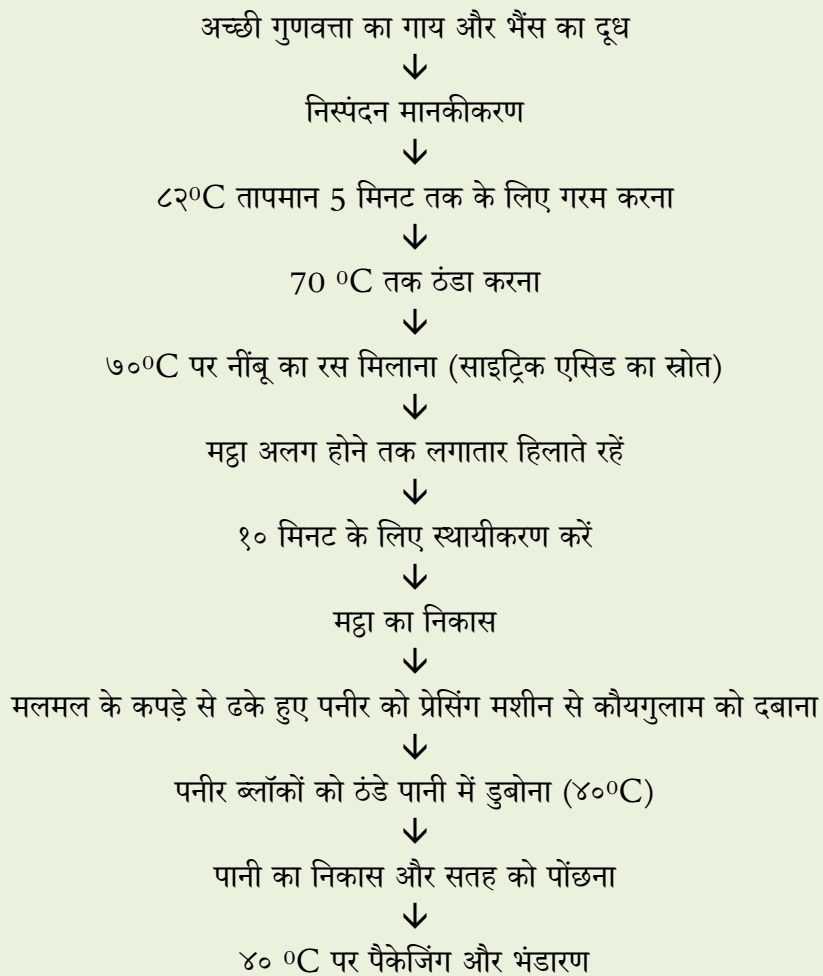
मूल रूप से पनीर एक प्रकार का व्यंजन है जो दक्षिण एशिया में लोकप्रिय है, और इसे दूध में एसिड और हिट कोअगुलेशन से तैयार किया जाता है। पनीर की बनावट और सफेद रंग, मीठा, हल्का अम्लीय स्वाद, पौष्टिक स्वाद, स्पंजी और चिकनी बनावट के रूप में वर्णित किया गया है। इसमें नमी की मात्रा ७०% से अधिक नहीं होनी चाहिए और वसा (चरबी) की मात्रा ५०% से कम नहीं होनी चाहिए जो शुष्क पदार्थ के आधार पर व्यक्त की जाती है। भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस १९८३) ने उल्लेख किया है कि पनीर में शुष्क पदार्थ के आधार पर अधिकतम नमी और न्यूनतम वसा प्रतिशत क्रमशः ६०% और ५०% होना चाहिए।

पनीर स्वदेशी दुग्ध उत्पाद है और यह कई प्रकार के व्यंजन और सैक्स तैयार करने में बहुत लोकप्रिय है। पनीर का उत्पादन अब पूरी दुनिया में फैल रहा है (अनेजा २००७)। यह कैसिइन प्रोटीन का एक समृद्ध स्रोत है जो पशु प्रोटीन है और यह शाकाहारियों के लिए पशु प्रोटीन का मूल्यवान स्रोत है। पनीर प्रोटीन युक्त दूध उत्पाद है और मनुष्य के लिए पचाने में आसान है, इसका जैविक मूल्य ८० से ८६ के बीच है (श्रीवास्तव और गोयल २००७)। यह कैल्शियम और फास्फोरस जैसे खनिजों के साथ-साथ वसा और विटामिन का भी स्रोत है, साथ ही रेफ्रिजरेटेड तापमान में इसकी लंबी शेल्फ लाइफ है। असंगठित डेयरी क्षेत्र दूध को पनीर बनाने के पारंपरिक और बहुत ही अक्षम तरीकों का पालन करता है। पनीर निर्माण के पारंपरिक तरीकों में सुधार में प्रमुख भूमिका भट्टाचार्य एट अल (१९७१) द्वारा की गई थी।

### पनीर निर्माण के लिए आवश्यक सामग्री

भैंस/गाय का दूध, साइट्रिक एसिड के स्रोत के रूप में नींबू, खुला पैन, मलमल का कपड़ा, स्टिरर, पनीर प्रेसिंग मशीन, गैस बर्नर

### पनीर के निर्माण के लिए योजनाबद्ध विधि :



### पनीर बनाने की विधि

- भट्टाचार्य एट अल। (१९७१) में पनीर बनाने की प्रक्रिया के बारे में बताया गया। ४.५% वसा वाले गिर गाय के दूध को ८२ डिग्री सेल्सियस पर एक खुले पैन में ५ मिनट के लिए गर्म किया गया और ७० डिग्री सेल्सियस तक ठंडा किया गया।
- उसके बाद साइट्रिक एसिड (१% घोल) के स्रोत के रूप में नींबू का रस मिलाएं, लेकिन यहां सावधानी बरतनी चाहिए कि इसे धीरे-धीरे उबले हुए दूध में लगातार हिलाते हुए डालें जब तक कि जमावट और मट्टा अलग न हो जाए।
- यह जमा हुआ दूध १० मिनट तक जमने के लिए रखा जाता है
- मलमल के कपड़े से मट्टा बाहर निकल जाता है। यहां मट्टा के तापमान का ध्यान रखा जाना चाहिए जिसे ६३ डिग्री सेल्सियस से ऊपर बनाए रखा गया था।
- जमा हुआ द्रव्यमान मलमल के कपड़े में एकत्र किया जाता है और लगभग १५-२० मिनट के लिए ४५ किलो वजन रखकर प्रेसिंग मशीन (घेरा) के नीचे दबाया जाता है।

- दही के दबाए हुए ब्लॉक को घेरा से हटा दिया जाता है और ६-८” के टुकड़ों में काट दिया जाता है और २-३ घंटे के लिए पाशुपरीकृत ठंडे पानी (४-६ डिग्री सेल्सियस) में डुबोया जाता है।
- प्रशीतन तापमान (४ ± १ डिग्री सेल्सियस) पर संग्रहीत।

### पनीर पोषण तथ्य (१०० ग्राम के अनुसार)

पोषकत्व	मात्रा
कुल वसा -	२६.९ ग्राम
संतृप्त वसा -	१८.१ ग्राम
ट्रांस फैटी एसिड	<०.१ ग्राम
कोलेस्ट्रॉल	५६.२ मिलीग्राम
सोडियम	२२.१ मिलीग्राम
कुल कार्ब्स	६.१ ग्राम
प्रोटीन	१९.१ ग्राम
विटामिन ए	२१० एमसीजी
कैल्शियम	४२० मिलीग्राम
आयरन	२.१६ मिलीग्राम

### पनीर की गुणवत्ता और उपज को प्रभावित करने वाले कारक

१. **दूध का प्रकार-** भैंस के दूध से बने पनीर में गाय के दूध की तुलना में वांछनीय गुण और बनावट अधिक होते हैं। गाय के दूध का पनीर नरम, और नाजुक होता है और पकाने के दौरान यह टूट कर बिखर जाता है। हालांकि, गाय के दूध और भैंस के दूध को समान मात्रा में मिलाकर गाय के दूध की तुलना में बेहतर उत्पाद मिलता है। औसतन २००-२५० ग्राम पनीर १ लीटर भैंस के दूध से प्राप्त होता है जबकि १५०-२०० ग्राम गाय के दूध से प्राप्त होता है। हालांकि, भैंस के दूध में विशेष रूप से संवेदी विशेषताओं की तुलना गाय के दूध से निम्न गुणवत्ता वाला पनीर मिलता है।
२. **दूध की गुणवत्ता-** दूध ताजा और ऑफ फ्लेवर से मुक्त होना चाहिए। स्वादहीन विकास को प्रतिबंधित करने के लिए मनोपोषी जीवों की वृद्धि को न्यूनतम किया जाना चाहिए। अम्लीय दूध जिसमें ०.२०% से अधिक लैक्टिक एसिड की अनुमापनीय अम्लता होती है इसके कारण निम्न गुणवत्ता का उत्पाद प्राप्त होता है।
३. **कौयगुलांट का प्रकार, शक्ति और तापमान-** उत्पाद की उपज और नमी प्रतिधारण सीधे एसिड के प्रकार और एकाग्रता और वितरण के तरीके और गर्म दूध से प्रभावित होती हैं। साइट्रिक एसिड आमतौर पर एक कौयगुलांट के रूप में प्रयोग किया जाता है। नींबू या नींबू का रस या सिरका (विनिगर) उत्पाद को एक विशिष्ट स्वाद प्रदान करता है। साइट्रिक एसिड का १% घोल अच्छी गुणवत्ता का पनीर देता है। उच्च अम्ल सांद्रता अम्लीय स्वाद, कठोरता और अधिक ठोस हानि का कारण बनती है। जमावट तापमान पनीर की नमी को प्रभावित करता है। यह सूचित किया है कि तापमान में ६०°C से ८६°C तक की वृद्धि होने पर नमी की मात्रा को ५९ से ४९% तक कम कर देती है। हालांकि, सर्वोत्तम ऑर्गेनोलेप्टिक और फ्राइंग गुणवत्ता वाले उत्पाद के लिए इष्टतम जमावट तापमान ७६°C है।

४. **दूध को गरम करने की विधि-** दूध को ९० °C तक बिना रोके या ८२ °C तक ५ मिनट के लिए गरम किया जाता है ताकि ठोस पदार्थ की अधिकतम रिकवरी हो सके। उच्च ताप पे गरम करने से सल्फाइड्रील यौगिकों की नियंत्रित मुक्ति द्वारा वांछित पका हुआ स्वाद पनीर में या जाता है।
५. **जमावट तापमान-** यह पनीर की नमी को प्रभावित करता है; ७० °C पर, भैंस के दूध से बने पनीर में आकार बनाए रखने, कोमलता और अखंडता के मामले में ऑर्गेनोलेप्टिक और तलने की गुणवत्ता सबसे अच्छी होती है।
६. **जमावट का पीएच-** भैंस के दूध से बेहतर उत्पाद गुणवत्ता और ठोस पदार्थों की अधिकतम वसूली के लिए ७० डिग्री सेल्सियस पर दूध के जमावट का इष्टतम पीएच ५.३०-५.३५ होना चाहिए। पनीर में नमी प्रतिधारण से पीएच में कमी हो जाती है और फलस्वरूप उपज भी कम हो जाती है। ५.३५ से अधिक पीएच पर पनीर नाजुक और टेढ़े-मेढ़े शरीर के साथ बहुत नरम होता है। गाय के दूध से पनीर बनाने के लिए इष्टतम पीएच ५.२ है।

### पनीर का संग्रहण

- उत्पाद को एक वर्ष से अधिक समय तक जमे हुए परिस्थितियों (-१८ डिग्री सेल्सियस से नीचे) में संग्रहीत किया जा सकता है।
- ५% नमकीन घोल में डूबा हुआ पनीर ८-१० डिग्री सेल्सियस पर लगभग २२ दिनों तक रहता है।
- नमकीन पनीर के समय ठंडे पानी में डुबाने से शेल्फ लाइफ को बढ़ाने में मदद करता है।
- बेंजोइक एसिड (१२०० पीपीएम) में डुबाने से पनीर की शेल्फ लाइफ ४० दिनों तक रेफ्रिजरेटेड तापमान पर और २० दिन ३७ डिग्री सेल्सियस पर बढ़ जाती है।
- दूध में सॉर्बिक एसिड (०.१५%) मिलाकर और बाद में पनीर को सॉर्बिक एसिड कोटेड वैक्स पेपर में लपेटकर, पनीर की शेल्फ लाइफ को साधारण तापमान पर ३६ दिनों तक बढ़ाया जा सकता है।

### निष्कर्ष

दूध यह एक नाशवंत पदार्थ है, इसके कारण किसान को भरी नुकसान झेलना पड़ता है। पनीर बनाने के लिए बहुत ही आसान विधि हैं और इसे बनाने की लागत भी बहुत कम हैं। किसानों से यह आवाहन है की ओ ज्यादा से ज्यादा इस विधि को अपनाए। इस लेख का उद्देश है की दुध का मूल्यवर्धित पदार्थों में परिवर्तित करें और अधिक से अधिक मुनाफा प्राप्त करें।



## उपग्रह आधारित मृदा नमी का अनुमान

धर्मेन्द्र कुमार, गोरक्ष वाकचौर

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

### परिचय

मिट्टी की नमी जल का वह भाग है जो मिट्टी के ऊपरी असंतृप्त भाग में पाया जाता है अर्थात् मिट्टी की सतह और भूजल स्तर के बीच। यह मिट्टी के ऊपरी १० सेमी० में पाया जाता है जबकि जड़ क्षेत्र की नमी जो पौधों के लिए आवश्यक रहता है वह मिट्टी की ऊपरी २०० सेंटीमीटर में पाया जाता है।

वैश्विक स्तर पर उपलब्ध पानी की कुल मात्रा की तुलना में जल की या पतली परत महत्वहीन लगती है परंतु यह कई जल विज्ञान, जैविक और जैव रासायनिक प्रक्रियाओं में मौलिक महत्व रखता है। मिट्टी की इस नमी की भूमिका को व्यापक रूप से कई पर्यावरणीय अध्ययनों में एक प्रमुख चर के रूप में मान्यता दी गई है जिसमें मौसम विज्ञान, जल विज्ञान, कृषि और जलवायु परिवर्तन शामिल है। मिट्टी की नमी का किसी परिस्थिति की वन्यजीव और सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए बहुत महत्वपूर्ण प्रभाव है। संभवत वर्षा के बाद वर्षा चक्र और जीवन, पशु-पौधे और मानव के बीच सबसे महत्वपूर्ण संबंध है।

कृषि के दृष्टिकोण से सिंचाई अनुसूची, पौधों के तनाव और फसल की उपज में सुधार जैसे कई अनुप्रयोगों के लिए मिट्टी की नमी की जानकारी आवश्यक है। यह बीज के अंकुरण को भी प्रभावित करता है। बहुत कम और बहुत ज्यादा नमी फसल को काफी ज्यादा प्रभावित करता है जैसे कि बीज का अंकुरण नहीं होना, पौधे का विकास नहीं होना, पौधों में फल नहीं आना, फलों का गिरना, पौष्टिक तत्वों की कमी जैसे कई अवगुण पौधों में आ जाते हैं। पौधों के विकास टपकन, वाष्पीकरण मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ के सूक्ष्म जीव विज्ञानी अपघटन और गर्मी विनिमय पर भी महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है। यह मौसम विज्ञान के क्षेत्र में अव्यक्त और समझदार गर्मी के घटकों में शुद्ध विकिरण के विभाजन को भी निर्धारित करता है। यह मिट्टी के गुणों का आकलन अपमान करने और जल प्रबंधन प्रक्रियाओं में सहायक है। मिट्टी की नमी की जानकारी का प्रयोग कई प्राकृतिक आपदाओं की भविष्यवाणी के लिए एक संकेत के रूप में किया जा सकता है जैसे कि बाढ़, सूखा, धूल के तूफान और कटाव।

इसीलिए मिट्टी की नमी का जानकारी होना अति आवश्यक है; परंतु इसका सटीक जानकारी निकालना बहुत कठिन और महंगा है क्योंकि यह स्थान और समय के अनुसार परिवर्तित होती रहती है और जब क्षेत्र वनस्पति से घिरा हो तो मिट्टी की नमी के आकलन बहुत ही कठिन हो जाता है।

### मिट्टी की नमी के आकलन की प्रक्रिया:

मिट्टी की नमी का आकलन हम तीन प्रक्रियाओं द्वारा कर सकते हैं

#### १. बिंदु माप विधि

- यह एक विशिष्ट स्थान पर मिट्टी की नमी का जानकारी देता है जैसा, ग्रेविमेट्रिक तकनीक परमाणु तकनीक। यह विधि सिर्फ एक निश्चित स्थान की नमी का जानकारी देता है और यह पूरे क्षेत्र का अध्ययन करने में सक्षम नहीं है। यह काफी ज्यादा समय लेता है इसमें बहुत मेहनत भी लगता है इस विधि में हमें बार-बार मिट्टी का नमूना लेकर उसका परीक्षण करना पड़ता है जिसमें खामियां होने की संभावना बनी रहती है।

## 2. मृदा विधि

- यह स्थान संतुलन पर आधारित है जो द्रव्यमान के संरक्षण के आधार पर नमी को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप में मापता है। यह सतह और उपसतह की नमी की जानकारी देता है।
- नमी मापने की यह सभी विधि स्थानिक और अस्थायी प्रबलता का अध्ययन करने के लिए पर्याप्त नहीं हैं। इन विधियों का लाभ यही है कि यह शत-प्रतिशत सटीक जानकारी देते हैं और कम लागत तथा यंत्रों की सुगमता है लेकिन यह पूरे क्षेत्र का अनुमान नहीं लगा सकते हैं।

## 3. सुदूर संवेदन (रिमोट सेंसिंग )

- अतः नमी का अनुमान लगाने के लिए सुदूर संवेदन (रिमोट सेंसिंग )का प्रयोग जरूरी है जोकि जो पूरे क्षेत्र का अध्ययन आसानी से कर सकता है। यह सतह से ५ सेंटीमीटर तक सटीक जानकारी दे सकता है। इस विधि से मिट्टी की नमी का अनुमान विद्युत चुंबकीय ऊर्जा पर आधारित है सतह से या तो परिवर्तित या उत्सर्जित होती है।
- इस विधि में हम नमी को प्रकाशीय, उष्म ,निष्क्रिय और माइक्रोवेव तरंगों के द्वारा मापा जा सकता है
- प्रकाशीय सुदूर संवेदन ०.४ से २.५ माइक्रोमीटर के बीच तरंग का प्रयोग करता है
- गर्मियां ३.५ और १४ माइक्रोमीटर का प्रयोग करता है। यह मिट्टी का तापमान का अनुमान लगाता है।
- माइक्रोवेव सुदूर संवेदन बहुत उपयोगी विधि है जोकि ०.५ माइक्रोमीटर से १०० सेंटीमीटर तक विद्युत चुंबकीय विकिरण को माफ कर मिट्टी की नमी का अध्ययन करता है।

## सारांश

सुदूर संवेदन विधि बहुत कम समय में बड़े क्षेत्रों का नमी का अध्ययन कर सकता है। यह आसान और कम मेहनत में कार्य करता है। इसलिए इस विधि का प्रयोग वर्तमान और भविष्य में काफी ज्यादा हो रहा है।



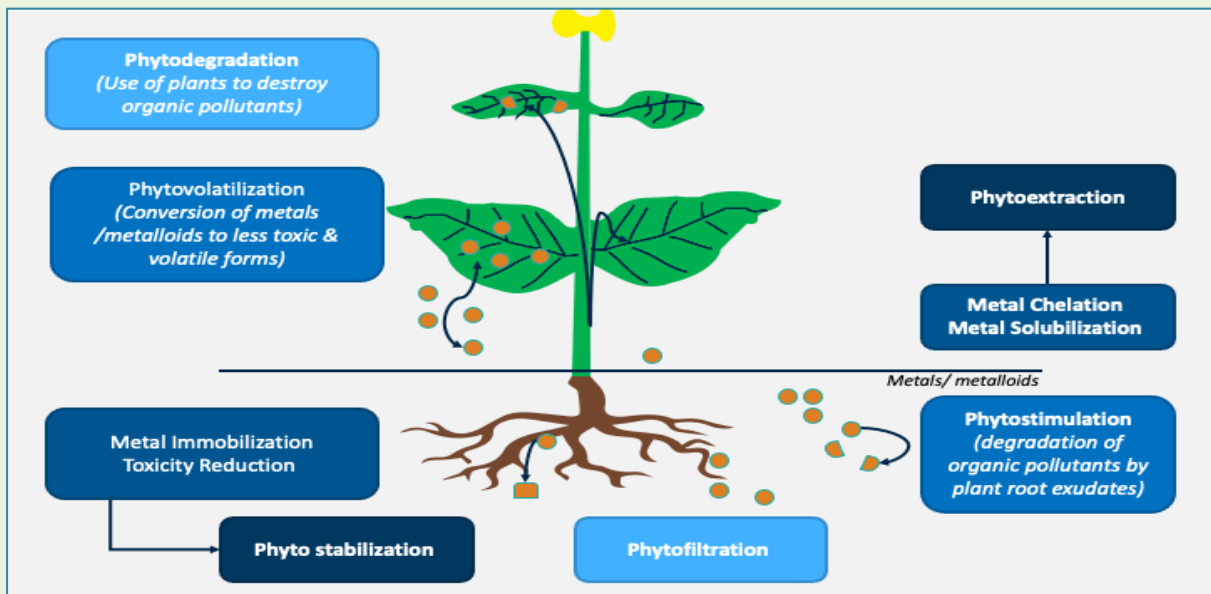
## पादप उपचार: हमारे पर्यावरण को साफ करने के लिए पौधों का उपयोग

पूजा पाटोले, अर्चना गीते, सुप्रिया थोरात, ऋतुराज जगताप, नीरज कुमार

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

### परिचय

पिछले कुछ दशकों में तेजी से हो रहे औद्योगीकरण और कृषि गतिविधियों के तेज होने से पर्यावरण में भारी धातुओं का उत्सर्जन चिंता का विषय रहा है। अधिकांश इलाकों में प्रदूषकों को उचित उपचार के बिना पर्यावरण में पेश किया जाता है। आज पर्यावरण में छोड़ी जाने वाली भारी धातुएं मेटल स्मेल्टर्स और अन्य औद्योगिक गतिविधियों द्वारा अनियंत्रित उत्सर्जन, औद्योगिक कचरे के असुरक्षित निपटान और पानी के पाइप, पेंट और गैसोलीन में सीसे से आती हैं। भारी धातुएं जो खतरनाक हैं वे हैं सीसा, पारा, कैडमियम, आर्सेनिक, तांबा, जस्ता और क्रोमियम। ऐसी धातुएं मिट्टी में प्राकृतिक रूप से सूक्ष्म मात्रा में पाई जाती हैं। विशेष क्षेत्रों में मानवजनित गतिविधियों के कारण बढ़ी हुई सांद्रता सभी जीवित जीवों के लिए गंभीर खतरा पैदा करती है। उदाहरण के लिए, आर्सेनिक और कैडमियम कैंसर का कारण बन सकते हैं। पारा उत्परिवर्तन और आनुवंशिक क्षति का कारण बन सकता है, जबकि तांबा, सीसा और पारा मस्तिष्क और हड्डियों को नुकसान पहुंचा सकते हैं।



चित्र 1 फाइटोरेमेडियसन की प्रक्रिया

फाइटोरेमेडियसन (Phytoremediation) एक शब्द है जो प्रौद्योगिकियों के एक समूह पर लागू होता है जो पौधों का उपयोग पर्यावरणीय विषाक्त पदार्थों को कम करने, हटाने, नीचा दिखाने या स्थिर करने के लिए करता है, मुख्य रूप से मानवजनित मूल के, निजी या सार्वजनिक अनुप्रयोगों के लिए उपयोग करने योग्य स्थिति में क्षेत्र की साइटों को पुनर्स्थापित करने के उद्देश्य से। आज तक, फाइटोरेमेडिएशन प्रयासों ने पौधों के उपयोग पर ध्यान केंद्रित किया है ताकि कार्बनिक संदूषकों के क्षरण को तेज किया जा सके, आमतौर पर रूट राइजोस्फीयर सूक्ष्मजीवों के साथ मिलकर, या मिट्टी या पानी से खतरनाक भारी धातुओं को हटा दें। दूषित स्थलों का पादप-उपचार आकर्षक है क्योंकि

यह अपेक्षाकृत सस्ती और सौंदर्य की दृष्टि से जनता के लिए सुखद है, जिसमें वैकल्पिक उपचार रणनीतियों की तुलना में उत्खनन/निष्कासन या *सीटू* स्थिरीकरण/रूपांतरण में रसायन शामिल हैं। इस अध्याय में फाइटोरेमिडिएशन के सात पहलुओं का वर्णन किया गया है: फाइटोएक्स्ट्रैक्शन, फाइटोडिग्रेडेशन, राइजोस्फीयर डिग्रेडेशन, राइजोफिल्ट्रेशन, फाइटोस्टैबिलाइजेशन, फाइटोवोल्टाइजेशन और फाइटोस्टोरेशन। हालांकि, मुख्य फोकस फाइटोएक्स्ट्रैक्शन पर है।

### पादप निष्कर्षण

पादप निष्कर्षण (Phytoextraction) में पौधों की जड़ों द्वारा विषाक्त पदार्थों, विशेष रूप से भारी धातुओं और मेटालोइड्स को हटाने के बाद हवाई पौधों के अंगों (चित्र 1) में परिवहन शामिल है। तनों और पत्तियों में जमा प्रदूषकों को संचित पौधों से काटा जाता है और साइट से हटा दिया जाता है। पादप निष्कर्षण निरंतर और प्रेरित: दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है। निरंतर फाइटोएक्स्ट्रैक्शन के लिए पौधों के उपयोग की आवश्यकता होती है जो विशेष रूप से जमा होते हैं उनके पूरे जीवनकाल में जहरीले संदूषकों का उच्च स्तर ( हाइपरएक्यूमुलेटर ), जबकि प्रेरित फाइटोएक्स्ट्रैक्शन दृष्टिकोण विष संचय को बढ़ाते हैं मिट्टी में त्वरक या chelators जोड़कर एक ही समय में। में भारी धातुओं के मामले में, EDTA जैसे chelators लामबंदी में सहायता करते हैं और बाद में सीसा (Pb), कैडमियम (Cd), क्रोमियम जैसे मृदा संदूषकों का संचय (Cr), कॉपर (Cu), निकेल (Ni), और जिंक (Zn) *Brassica juncea* में (भारतीय सरसों) और *हेलियनथस एनुस* (सूरजमुखी)। सीडीटीए, डीटीपीए, ईजीटीए, ईडीडीएचए, और एनटीए जैसे अन्य धातु chelators की क्षमता विभिन्न पौधों की प्रजातियों में धातु संचय को बढ़ाने के लिए भी मूल्यांकन किया गया है। हालांकि, इससे जुड़े जोखिम हो सकते हैं कुछ chelator की उच्च जल घुलनशीलता को ध्यान में रखते हुए कुछ chelators का उपयोग करने के साथ - टॉक्सिन कॉम्प्लेक्स जिसके परिणामस्वरूप कॉम्प्लेक्स की गति गहरी हो सकती है मिट्टी की परतें और संभावित भूजल और मुहाना दूषण।

### पादप अवक्रमण

फाइटोडिग्रेडेशन में, कार्बनिक प्रदूषक आंतरिक या स्रावित एंजाइमों द्वारा कम विषाक्तता वाले यौगिकों में परिवर्तित हो जाते हैं। उदाहरण के लिए, प्रमुख जल और मिट्टी संदूषक ट्राइक्लोरोइथिलीन (TCE) को संकर चिनार के पेड़, *पापुलस* द्वारा लिया गया पाया गया था। *deltoides x nigra*, जो संदूषक को उसके उपापचयी घटकों में तोड़ देता है। कार्बन डाइऑक्साइड, क्लोराइड आयन और पानी बनाने के लिए टीसीई और अन्य क्लोरीनयुक्त सॉल्वेंट्स को नीचा दिखाया जा सकता है। पोपलर को २,४,६-ट्रिनिट्रोटोल्यूइन (टीएनटी), हेक्साहाइड्रो-१,३,५-ट्रिनिट्रो-१,३,५ ट्राइजीन (आरडीएक्स), ऑक्टाहाइड्रो-१,३,५, ७-टेट्रानिट्रो-१,३,५,७ टेट्राजोसाइन (HMX) और आंशिक रूप से m को रूपांतरित करते हैं। *धतूरा* से जड़ निकलती है *इनोक्सिया* और *लाइकोपर्सिकॉन पेरुवियनम* पेरोक्सीडेज, लैकेस और नाइट्रिलेस युक्त मिट्टी के प्रदूषकों को नीचा दिखाने के लिए दिखाया गया है और नाइट्रोरेडक्टेस और लैकेस एक साथ टीएनटी, आरडीएक्स और एचएमएक्स को तोड़ सकते हैं। पौधे तब टूटी हुई रिंग संरचनाओं को नई पौधों की सामग्री या जैविक मिट्टी के घटकों में शामिल करने में सक्षम होते हैं जिन्हें गैर-खतरनाक माना जाता है।

### फाइटोवोल्टाइजेशन

फाइटोवोल्टाइजेशन के माध्यम से मिट्टी से जहरीले पदार्थ, जैसे कि ऑर्गेनिक्स, को भी हटा सकते हैं। इस प्रक्रिया में, घुलनशील संदूषकों को जड़ों द्वारा पानी के साथ लिया जाता है, पत्तियों तक पहुँचाया जाता है, और रंधों के माध्यम से वायुमंडल में वाष्पित हो जाता है (चित्र १)। इसका सबसे अच्छा उदाहरण ट्रांसजेनिक अरेबिडोप्सिस में तात्विक रूप में रूपांतरण द्वारा पारा (एचजी) का वाष्पीकरण और बैक्टीरियल मर्क्यूरिक रिडक्टेस युक्त पीले पोपलर हैं। एक

अध्ययन में जहां फूरियर ट्रांसफॉर्म इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमेट्री (एफटी-आईआर) द्वारा हाइब्रिड पोपलर ( *पाँपुलस* ) में वाष्पील जीवों की गति की निगरानी की गई थी। *डेल्टोइड्स x निग्रा* ), *इमली परविफ्लोरा* (नमक), और मेडिकैगो *सैटिवा* ( *अल्फाल्फा* ), क्लोरीनयुक्त हाइड्रोकार्बन पौधों के माध्यम से आसानी से चलते पाए गए, लेकिन गैसोलीन घटकों जैसे कम ध्रुवीय यौगिकों ने ऐसा नहीं किया। हालांकि, संदूषक की मात्रा जल प्रवाह के अनुपात में होती है और अपेक्षाकृत कम होती है, खासकर खेत में। रुबिन और रामास्वामी (2001) ने पाया कि चिनार के पौधे ध्यान केंद्रित कर सकते हैं (100 पीपीबी) और मिथाइल टर्शियरी-ब्यूटाइल ईथर (एमटीबीई) को ट्रांसपायर कर सकते हैं, जो गैसोलीन में जोड़ा जाने वाला एक यौगिक है जो आमतौर पर भूजल प्रदूषक के रूप में पाया जाता है। एक सप्ताह की अवधि में, उन्होंने उच्च (1600 पीपीबी) और निम्न (300 पीपीबी) एमटीबीई सांद्रता दोनों पर पौधों द्वारा हाइड्रोपोनिक समाधान में एमटीबीई द्रव्यमान में 30% की कमी देखी, जिसने सुझाव दिया कि ये पौधे इस के फाइटोरेमेडिएशन में सफल हो सकते हैं। भूजल से विष। सेलेनियम (Se) धातु का एक विशेष मामला है जिसे पौधों द्वारा ग्रहण किया जाता है और वाष्पीकृत किया जाता है। से रोगाणुओं और शैवाल द्वारा डाइमिथाइलसेलेनाइड में रूपांतरण के बाद भी अस्थिर किया जा सकता है।

### राइजोस्फीयर अवक्रमण

फाइटोडिग्रेडेशन की तरह, राइजोस्फीयर डिग्रेडेशन में कार्बनिक प्रदूषकों का एंजाइमेटिक ब्रेकडाउन शामिल है, लेकिन माइक्रोबियल एंजाइमेटिक गतिविधि के माध्यम से। ये टूटने वाले उत्पाद या तो वाष्पीकृत हो जाते हैं या राइजोस्फीयर के सूक्ष्मजीवों और मिट्टी के मैट्रिक्स में शामिल हो जाते हैं। दूषित क्षेत्र में उगने वाले पौधों के प्रकार माइक्रोबियल आबादी की मात्रा, विविधता और गतिविधि को प्रभावित करते हैं। उच्च जड़ घनत्व वाली घासों, नाइट्रोजन को स्थिर करने वाली फलियां, और नाइट्रोजन को स्थिर करने वाले अल्फाल्फा और उच्च वाष्पोत्सर्जन दर वाले विभिन्न माइक्रोबियल आबादी के साथ जुड़े हुए हैं। ये पौधे मिट्टी में अधिक एरोबिक वातावरण बनाते हैं जो माइक्रोबियल गतिविधि को उत्तेजित करता है जो कार्बनिक रासायनिक अवशेषों के ऑक्सीकरण को बढ़ाता है। द्वितीयक मेटाबोलाइट्स और रूट एक्सयूडेड्स के अन्य घटक भी माइक्रोबियल गतिविधि को उत्तेजित करते हैं, जिसका एक उपोत्पाद कार्बनिक प्रदूषकों का क्षरण हो सकता है।

### राइजोफिल्ट्रेशन

राइजोफिल्ट्रेशन पानी और जलीय अपशिष्ट धाराओं से दूषित पदार्थों को हटाता है, जैसे कि कृषि अपवाह, औद्योगिक निर्वहन, और परमाणु सामग्री प्रसंस्करण अपशिष्ट। पौधों की जड़ों द्वारा अवशोषण और सोखना इस तकनीक में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, और इसके परिणामस्वरूप बड़े रूट सतह क्षेत्रों की आमतौर पर आवश्यकता होती है। एपकोट सेंटर से जुड़े शोध में, पोषक तत्वों के पुनरावर्तन के साथ बंद प्रणालियों ने विभिन्न प्रजातियों (जैसे कार्डी और सुगंधित जेरेनियम) का उपयोग करके राइजोफिल्ट्रेशन और बायोफिल्ट्रेशन के लाभों का प्रदर्शन किया है। नॉर्मन टेरी (कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, बर्कली) द्वारा निर्देशित और शेवरॉन द्वारा समर्थित सैन फ्रांसिस्को खाड़ी अध्ययन में राइजोफिल्ट्रेशन को भी उपयोगी दिखाया गया था। खाड़ी के बगल में निर्मित एक आर्द्रभूमि को विभिन्न तेल रिफाइनरियों से जारी किए गए सेलेनाइट दूषित अपशिष्ट जल से 89% एसई को हटाने के लिए दिखाया गया था। वेटलैंड में बहने वाले पानी को 20-30  $\mu\text{g L}^{-1}$  सेलेनाइट के रूप में मापा गया था, जबकि वेटलैंड से बहिर्वाह 5 से कम था।  $\mu\text{जी एल}^{-1}$  सेलेनाइट। सैन जोकिन घाटी में कृषि उपभूमि जल निकासी से सी हटाने के एक अध्ययन में, एक प्रवाह के माध्यम से आर्द्रभूमि प्रणाली का निर्माण या तो एक प्रजाति, या प्रजातियों के संयोजन वाले कोशिकाओं के साथ किया

गया था [उदाहरण के लिए स्कोनोप्लेक्टस रोबस्टस (मजबूत बुलश), जंकुस बाल्टिकस ( बाल्टिक रश), स्पार्टिना अल्टरनिफ्लोरा (चिकनी कॉर्डग्रास), पॉलीपोगोन मोनस्पेलिएन्सिस (खरगोश का पैर घास), डिस्टिचलिस स्पिकाटा ( साल्टग्रास ), टाइफा लातिफोलिया (कैटेल), शोएनोप्लेक्टस एक्वेटस (तुले घास), और रुपिया मरिटिमा (चौड़ा घास)]। रोपण के चार साल बाद, व्यापक विश्लेषण से पता चला कि ५९% एसई आर्द्रभूमि में बना रहा, ज्यादातर कार्बनिक डिटरिटल परत और सतह तलछट में, ३५% बहिर्वाह में, ४% टपका में और २% वाष्पीकरण के लिए। सी के आर्द्रभूमि पौधे का उठाव प्रजातियों के प्रकार और तोते के पंख के साथ भिन्न होता है, आईरिस-लीव्ड रश (*Juncus xiphioides*), कैटेल और मजबूत बुलश विशेष रूप से उच्च से अपटेक क्षमता के लिए विख्यात थे।

### पादप स्थिरीकरण

अपरदन और निक्षालन मिट्टी के संदूषकों को लामबंद कर सकते हैं जिसके परिणामस्वरूप अतिरिक्त स्थलों का हवाई या जलजनित प्रदूषण हो सकता है। फाइटोस्टैबिलाइजेशन में, पौधों की जड़ों द्वारा संचय या जड़ द्वारा मिट्टी में अवक्षेपण स्थिर हो जाता है और मिट्टी के दूषित पदार्थों की उपलब्धता को कम कर देता है। प्रदूषित स्थानों पर उगने वाले पौधे भी मिट्टी को स्थिर करते हैं और एक ग्राउंडओवर के रूप में काम कर सकते हैं जिससे हवा और पानी का क्षरण कम हो जाता है और जानवरों के साथ दूषित पदार्थों का सीधा संपर्क होता है। फ्रांस और नीदरलैंड में महत्वपूर्ण फाइटोस्टैबिलाइजेशन परियोजनाओं को नियोजित किया गया है। २००५-२०१० का एक सुपरफंड बुनियादी अनुसंधान कार्यक्रम शुष्क और अर्ध-शुष्क पारिस्थितिकी प्रणालियों में खदानों के अवशेषों को ठीक करने के लिए एक फाइटोस्टैबिलाइजेशन रिवेजिटेशन रणनीति विकसित कर रहा है। शोधकर्ता देशी धातु के लिए धातुओं की जैवउपलब्धता की निगरानी करेंगे- और सूखे को सहन करने वाली पौधों की प्रजातियों का उपयोग करेंगे, और अपेक्षित विषाक्तता में कमी के स्थायित्व का निर्धारण करेंगे। उच्च वाष्पोत्सर्जन दर वाले पौधे, जैसे घास, सेज, चारा पौधे, और नरकट, दूषित पदार्थों को ले जाने वाले स्थान से दूर जाने वाले भूजल की मात्रा को कम करके फाइटोस्टैबिलाइजेशन के लिए उपयोगी होते हैं। इन पौधों को हार्डी, बारहमासी, घनी जड़ों वाले या गहरे जड़ वाले पेड़ों (चिनार, कपास की लकड़ी) के साथ मिलाकर एक प्रभावी संयोजन हो सकता है।

### फाइटोस्टोरेशन

फाइटोस्टोरेशन (Phytoremediation) में पूरी तरह से काम करने वाली मिट्टी के लिए दूषित मिट्टी का पूर्ण उपचार शामिल है। विशेष रूप से, फाइटोरेमेडिएशन का यह उपखंड उन पौधों का उपयोग करता है जो विशेष क्षेत्र के मूल निवासी हैं, भूमि को उसकी प्राकृतिक स्थिति में वापस करने के प्रयास में। फाइटोरेमेडिएशन के अन्य रूपों की तुलना में फाइटोस्टोरेशन की एक परीक्षा एक महत्वपूर्ण मुद्दे को प्रकाश में लाती है। फाइटोरेमेडिएशन परियोजनाओं का लक्ष्य किस हद तक परिशोधन है? अनुपालन के कानूनी रूप से परिभाषित स्तरों तक पहुंचने के लिए पर्याप्त मिट्टी प्रदूषकों को हटाने, मिट्टी को उस स्तर तक सुधारने, जिस पर उनका फिर से उपयोग किया जा सकता है, और पूरी तरह से अपनी दूषित स्थिति से पर्यावरणीय रूप से फाइटोरेमेडिएशन और हाइपरकेमुलेटर संयंत्रों में भूमि को बहाल करने के बीच एक बड़ा अंतर है। कई फाइटोरेमेडिएशन परियोजनाओं का उद्देश्य भूमि को कानूनी रूप से स्वीकार्य स्तर पर संदूषण के लिए बहाल करना है। अंत में, अधिक प्रभावी पर्यावरणीय बहाली के लिए फाइटोरेमेडिएशन दृष्टिकोणों के संयोजन का उपयोग किया जा सकता है। यह एक ही साइट से विभिन्न प्रकार के कचरे को एक साथ हटाने में मदद कर सकता है। उदाहरण के लिए, एक उपचार प्रणाली में ऐसे पौधे शामिल हो सकते हैं जो जहरीली धातुओं

और पौधों को अतिसंचित करते हैं जो कि रोगाणुओं की गतिविधि को उत्तेजित करते हैं जो कार्बनिक संदूषक क्षरण में विशेषज्ञ होते हैं।

### पौधे धातु को किस प्रकार ग्रहण और परिवहन करते हैं?

धातु संचय की प्रक्रिया में चित्र १ में उल्लिखित कई चरण शामिल हैं, जिनमें से एक या अधिक हाइपरकेमुलेटर में बढ़ाए गए हैं।

### मृदा मैट्रिक्स से धातु का विलेयकरण

कई धातुएँ मिट्टी में अघुलनशील रूपों में पाई जाती हैं। मिट्टी के मैट्रिक्स से धातुओं को निकालने के लिए पौधे दो तरीकों का उपयोग करते हैं: प्लाज्मा झिल्ली प्रोटॉन पंपों की क्रिया के माध्यम से राइजोस्फीयर का अम्लीकरण और धातु को चलेट करने में सक्षम लिगेण्ड्स का साव। पौधों ने इन प्रक्रियाओं को Phytoremediation और hyperaccumulator संयंत्रों से आवश्यक धातुओं को मुक्त करने के लिए विकसित किया है, लेकिन जहरीली धातुओं की उच्च सांद्रता वाली मिट्टी समाधान के लिए आवश्यक और जहरीली धातुओं दोनों को छोड़ देगी। हमारी जानकारी के लिए, घुलनशील करने की क्षमता वाले पौधों की कोई रिपोर्ट नहीं है मृदा मैट्रिक्स से Pb, जहाँ अधिकांश मृदा Pb अघुलनशील रूप में मौजूद है। Pb का प्रदर्शन करने वाले प्रयोग अतिसंचय ने Pb (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Pb के घुलनशील रूप का उपयोग किया है, हालांकि यह सवाल किया जाना चाहिए कि क्या यह विश्लेषण के लिए Pb का सबसे उपयुक्त रूप है। Pb के अलावा, हाइपरकेमुलेटरों के लिए घुलनशीलता तंत्र चर्चा की गई धातुओं के लिए समान हैं, और इसलिए प्रत्येक धातु के लिए स्वतंत्र रूप से संबोधित नहीं किया जाएगा। जबकि कोई भी हाइपरकेमुलेटर जहरीली धातुओं की उच्च सांद्रता को संभालने के लिए विकसित नहीं हुए हैं, यदि वे समाधान में मौजूद हैं, तो फाइटोरेमेडिएटर पौधों को मिट्टी से बंधे हुए दूषित पदार्थों को घोलने के लिए संशोधित किया जा सकता है।

### जड़ में ग्रहण

घुलनशील धातुएं रूट एंडोडर्मल कोशिकाओं के प्लाज्मा झिल्ली को पार करके रूट सिम्प्लास्ट में प्रवेश कर सकती हैं या वे कोशिकाओं के बीच की जगह के माध्यम से रूट एपोप्लास्ट में प्रवेश कर सकती हैं। जबकि विलेय के लिए अपोप्लास्टिक प्रवाह द्वारा संयंत्र के माध्यम से यात्रा करना संभव है, पौधे को ऊपर ले जाने का अधिक कुशल तरीका पौधे के वास्कुलर के माध्यम से होता है, जिसे जाइलम कहा जाता है। जाइलम में प्रवेश करने के लिए, विलेय को कैस्पेरियन पट्टी को पार करना चाहिए, एक मोमी कोटिंग, जो विलेय के लिए अभेद्य है, जब तक कि वे एंडोडर्मिस की कोशिकाओं से नहीं गुजरते। इसलिए, जाइलम में प्रवेश करने के लिए, धातुओं को एक झिल्ली को पार करना चाहिए, संभवतः एक झिल्ली पंप या चैनल की क्रिया के माध्यम से। माना जाता है कि अधिकांश जहरीली धातुएं इन झिल्लियों को पंपों और चैनलों के माध्यम से पार करती हैं जिनका उद्देश्य आवश्यक तत्वों को ले जाना है। बहिष्कृत पौधे आवश्यक तत्व की विशिष्टता को बढ़ाकर या जहरीली धातु को वापस संयंत्र से बाहर निकालकर जीवित रहते हैं।

### पत्तियों के लिए परिवहन

एक बार जाइलम में लोड होने के बाद, जाइलम सैप का प्रवाह धातु को पत्तियों तक पहुँचाएगा, जहाँ इसे फिर से एक झिल्ली को पार करते हुए, पत्ती की कोशिकाओं में लोड किया जाना चाहिए। सेल प्रकार जहाँ धातुओं को जमा किया जाता है, हाइपरकेमुलेटर प्रजातियों के बीच भिन्न होता है। उदाहरण के लिए, टी. कैरुलेसेन्स इसके मेसोफिल की

तुलना में इसके एपिडर्मिस में अधिक Zn पाया गया था, जबकि ए/हॉलेरी अधिमान्य रूप से अपने एपिडर्मल कोशिकाओं के बजाय अपने मेसोफिल कोशिकाओं में अपने Zn को जमा करता है।

### विषहरण/केलेशन

रास्ते के किसी भी बिंदु पर, धातु को रासायनिक रूपांतरण या जटिलता के माध्यम से कम विषाक्त रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। जहरीले तत्वों के विभिन्न ऑक्सीकरण राज्यों में पौधों में बहुत अलग उठाव, परिवहन, अनुक्रम या विषाक्तता की विशेषताएं होती हैं। अंतर्जात पौधों के यौगिकों द्वारा विषाक्त पदार्थों का केलेशन इन सभी गुणों पर भी समान प्रभाव डाल सकता है। जितने भी चलेटर्स थिओल समूहों को लिगेण्ड्स के रूप में उपयोग करते हैं, सल्फर (एस) बायोसिंथेटिक मार्ग को हाइपरकेमुलेटर फंक्शन के लिए और संभावित फ़ाइटोरेमेडिएशन रणनीतियों के लिए महत्वपूर्ण दिखाया गया है। ऑक्सीडेटिव तनाव पौधों में भारी धातु संचय के सबसे आम प्रभावों में से एक है, और हाइपरकेमुलेटर की बढ़ी हुई एंटी-ऑक्सीडेंट क्षमता धातुओं की उच्च सांद्रता को सहन करने की अनुमति देती है।

### निष्कर्ष

फ़ाइटोरेमेडियसन एक ऐसी विधि है जिसका उपयोग स्थायी मिट्टी प्राप्त करने के लिए मिट्टी की समस्याओं को दूर करने के लिए किया जा सकता है। Phytoremediation के कई अलग-अलग रूप हैं जो विभिन्न प्रकार की मिट्टी की समस्याओं के अनुरूप होंगे। जीवित जीवों की निरंतरता के लिए सतत मिट्टी बहुत महत्वपूर्ण है।

### भविष्य की संभावनाओं

फ़ाइटोरेमेडियसन एक बढ़ी क्षमता वाली तकनीक है। उच्च-बायोमास के संयोजन का उपयोग करते हुए फ़ाइटोएक्स्ट्रेक्शन हाइपरकेमुलेटर तंत्र के साथ पर्यावरण से भारी धातु संदूषकों को सफलतापूर्वक हटा देगा। Hyperaccumulation के अंतर्निहित तंत्र कई अलग-अलग तकनीकों पर लागू किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, यदि खाद्य फसलों में आवश्यक खनिज पोषक तत्वों का स्तर ऊंचा किया जाता है, तो मनुष्यों और जानवरों में धातु की कमी को कम किया जा सकता है या समाप्त किया जा सकता है। उच्च स्तर की मूल्यवान धातुओं, जैसे कि सोना और नी को ग्रहण करने के लिए चुने गए अतिसंचित संयंत्रों के साथ फ़ाइटोमाइनिंग, पारंपरिक खनन प्रौद्योगिकियों की आवश्यकता को समाप्त कर देगा, जिनमें उपोत्पाद के रूप में भारी धातु संदूषण होता है।



## गांधीजी की संकल्पना में भारत

विनायक बी. मोरे, धनंजय डी. नांगरे

भाकृअनुप – राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रैस प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

महात्मा गांधी के व्यक्तित्व पर अब तक दुनिया भर में लाखों किताबें प्रकाशित हो चुकी हैं। इस महान मानवतावादी का जीवन विश्व शांति और अहिंसा को समर्पित है। स्वतंत्रता का प्राथमिक कर्तव्य निभाने के साथ-साथ महात्मा गांधीजी आजादी के बाद देश की अर्थव्यवस्था और सामाजिक जीवन पर नजर रख रहे थे, और उसी से 'गांव चलो' का विचार उनके मन में आया।

'ग्राम विकास' के सिद्धांत के पीछे महात्मा गांधी की 'गाँव चलो' की संकल्पना को समझने के लिए इसका अर्थ समझना आवश्यक है। यदि आर्थिक विकास के बजाय सामाजिक विकास और व्यक्तिगत मूल्य स्थापित किए जाएं, तो यह आर्थिक समस्याओं को भी हल कर सकता है। नैतिक और सामाजिक मूल्यों को विकसित करके हम अपने आर्थिक स्थिति को आत्मनिर्भर तरीके से मजबूत कर सकते हैं।

गांधीजी ने लोगों में विश्वास की कमी को एक बड़ी समस्या माना। उन्होंने कहा, "आत्मनिर्भर गाँव और आत्मविश्वास से समृद्ध लोग" ही राष्ट्र निर्माण का मार्ग प्रशस्त कर सकते हैं। गांधीजी ने कहा देश की उन्नती गाँव से और उस प्यार व सदभावना से होनी चाहिए जैसे लोग एक दूसरे के लिए महसूस करते हैं। गाँव-गाँव में लघु उद्योग, स्वास्थ्य, शिक्षण, भारतीय भाषाओं का विकास, अस्पृश्यता की रोकथाम, भारत के लिए काफी महत्वपूर्ण है। गांधीजी ने कहा "दुनिया भर से प्रकाश, प्राणवायू लें, लेकिन इसे दुनिया को समृद्ध करने की शर्त पर लें।" गांधी जी ने एक ऐसा दर्शन प्रस्तुत किया जो मानव जगत को सुगम बनाता है।

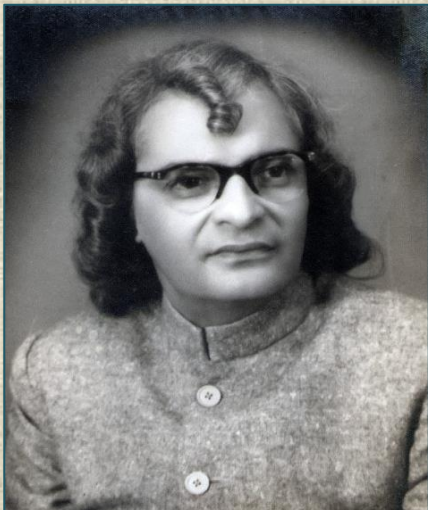
उनकी यह कहने के लिए भी आलोचना की गई थी कि गाँव के निवासी समाज को रूढ़िवाद की ओर ले जाएंगे। लेकिन गांधी का राष्ट्रवाद संकीर्ण नहीं था। उसकी कोई सीमा नहीं थी। उनका विस्तार वैश्वीकरण की दिशा में था। इसी से 'जय जगत' का संदेश आया। गांधीजी का मानना था की गाँव स्वच्छ, उन्नत, सांस्कृतिक, समानता और भाईचारे की माँग करने वाला होना चाहिए, गाँव न केवल संपन्न हो बल्कि सांस्कृतिक संसाधनों से भी समृद्ध होना चाहिए। गांधी ने ग्रामस्वराज्य के विचार वाले गाँव में आधुनिक रंग मंच से मिलने वाली सुविधाओं की कल्पना की थी।

गांधीजी का 'गाँव चलो' संदेश महत्वपूर्ण था। ग्रामीण अर्थव्यवस्था तब भी उतनी ही महत्वपूर्ण थी जितनी आज है। आज भी देश में रोजगार, आर्थिक समस्याओं, सामाजिक असंतुलन जैसे मुद्दों पर ग्रामीण विकास इन समस्याओं के समाधान का रास्ता सुझाता है। देश के अधिकांश लोग अभी भी ग्रामीण अर्थव्यवस्था पर निर्भर हैं। इस संदेश में गांधी ने कृषि उत्पादन, निवेश, आर्थिक लाभ और सामाजिक शुद्धता के महत्व को रेखांकित किया था। यदि 'आत्मनिर्भर गाँवों' की संकल्पना को प्राप्त किया जाता है, तो भारत के विकास की गति हमेशा सकारात्मक रहेगी और इस ग्रामीण विकास के लिए काम करना हमारा राष्ट्रीय कर्तव्य है और इसे महत्व देने की आवश्यकता है। गांधी स्वतंत्रता से पहले से ही इस विचार को व्यक्त कर रहे थे।

'महात्मा गांधी' यह व्यक्ति न केवल एक संकल्पना के साथ आया था, उसने उसे लागू भी किया था। गांधीजी 1936 में 'सेवाग्राम' में बस गए। उन्होंने इस आश्रम में देश के आंदोलन की दिशा तय करते हुए 'सेवाग्राम' के ग्राम विकास के लिए भी प्रयास किए। इसके लिए उन्होंने 'चलो गाँव चलें' की संकल्पना को लागू करना शुरू किया। गाँव में बसने के बाद उन्होंने कृषि विकास, कुटीर उद्योग, छुआ-छूत की रोकथाम के बारे में ग्रामीणों को संबोधित किया।

ग्रामीणों को 'अस्पृश्यता' को बंद करने के लिए जोखिम से तैयार करना पड़ा। गांधी के विचार, जो सिद्धांतों पर आधारित थे, मानसिक रूप से वह लोगों ने भी लागू किए थे। सेवाग्राम में रहते हुए, गांधीजी ने उन्हें 'सेवाग्राम' के साथ वर्धा क्षेत्र में रचनात्मक कार्य शुरू करने के लिए प्रेरित किया। सेवाग्राम, गोपुरी, दत्तपुर के साथ-साथ गांधी द्वारा सुझाए गए रचनात्मक कार्य देश के विभिन्न गांवों में शुरू हुए। गांधी ने साम्प्रदायिक एकता, नशीली दवाओं पर प्रतिबंध, कृषि विकास, अस्पृश्यता निवारण, खादी, स्वास्थ्य, शिक्षा, कुष्ठ सेवाएं, ग्राम स्वच्छता, ग्रामोद्योग, कृषि सुधार और पशु सुधार, महिला उत्थान, नया प्रशिक्षण, संगठन जैसे रचनात्मक कार्यक्रम प्रदान किए। महात्मा गांधी ने अपने आश्रम जीवन में यह सभी रचनात्मक कार्यक्रमों की संकल्पना और गांव की मजबूती को प्राथमिकता दी। उन्होंने कहा कि अगर देश का आर्थिक विकास करना है तो सबसे पहले ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि विकास और संबंधित उद्योग, जाति उन्मूलन हासिल करना होगा। गांधी का विचार भारतीय अर्थव्यवस्था को थामे रखना था। वे भारतीय समाज से भली-भांति परिचित थे। धन संचय, आर्थिक शोषण, अनियंत्रित पूंजीवाद का उनके विचारों में कोई स्थान नहीं था। गांधी की संकल्पना में भारत 'ग्राम विकास, सत्य, अहिंसा' के मूल्यों पर आधारित था। आज के डिजिटल युग में हमें गांधीजी के विचारों के लिए नए संदर्भ खोजने की जरूरत है।

संक्षेप में, “गांधी का राष्ट्रवाद समाज को पुराने मोड़ पर नहीं ले जा रहा था, बल्कि उसे आधुनिकता के नए मोड़ की ओर ले जा रहा था”। यह एक नव विचार था। गांधी इसके मूल थे। “इसमें मानवता का, प्रेम का संदेश था। गांधी की सच्ची भावना यह थी कि मनुष्य और उसके समूह को समृद्ध होना चाहिए और नैतिक ऊंचाइयों तक पहुंचना चाहिए”।



**“सुख-दुख के मधुर मिलन से  
यह जीवन हो परिपूरन;  
फिर घन में ओझल हो शशि,  
फिर शशि से ओझल हो घन!”**

**- सुमित्रानन्दन पंत**

## कविताएं

### ॥ ये बात है उस रात की ॥

ये बात है उस रात की  
एक बुढ़ी सी औरत सिसकती कापती  
बैठी थी बेहीसाब बारिश मे  
शायद किसी मदत की गुजरिश मे  
फटे पुराने जीर्ण लीबाज मे लीपटी वो  
खीच खीच उसे बदन को ढकती वो  
बिन फुर्ती, बुझी, उलझी, सहमी वो  
कुछ संजिदा सोच रही थी,  
उंगलियो से अपने कल्पना के धागे वो सीच रही थी  
मन भितर उसके उथल पुथल थी  
आंखो से सारी उम्मीदें ओझल थी  
बरखा बादल बिजली के उस विवाद मे  
वो मनचली बैठी यु शीतल थी  
परिजन से परे महसूस वो मासूम हो रही थी,  
भीषण भोग से भागी मजलुम वो मालूम हो रही थी  
वो बिन बात पवन शोर मे यू ही मुस्करा रही थी  
जनदल से व्याकुल अधीर वो बधीर कहला रही थी  
कमजोर काया वो कई बसंत-बहार, प्रेम-पीडा की साक्षी थी  
तीक्ष्ण तीमिर के तीर से वो बस बिखरना बाकी थी  
भोर की प्रतीक्षा उसे बार बार सौ बार रुला रही थी  
पर बारिश बूँदे, उसके खारे आसू मिठा बना पिघला रही थी  
ये बात है उस रात की  
वो बैठी थी बेहीसाब बारिश मे, मदत की गुजरिश मे  
शायद किसी अपने की ख्राहिश मे  
वो बैठी थी बेहीसाब बारिश मे

- माधवी सोनोने

## ॥ पर्यावरण संरक्षण ॥

हरित ओढ़नी धरती मां की, फ़ाड़ दी अपने हाथों से।  
रुकी सांस व घुटता दम, पर समझ ना आई बातों से।  
काटे तुमने पेड़ अनेकों, बांध बनाए नदियों पर।  
टूटी सांसो की डोर बना कर, बांधे तुमने अपने घर।।

वन्यजीवों के घर को जलाकर, कंक्रीटों के महल बनाएं।  
रोड बनाएं, डेम बनाएं, ओजोन भेदी जेट बनाएं।  
अंध विकास की खेती से, तुमने जहरीले खेत बनाएं।  
छोड़ के जीवन के मंगल को, जीवन मंगल पर खोजने जाए।।

बहुत सही उसने मनमानी, पर ऊपर आया सिर से पानी।  
बाढ़, सुनामी, भूकंप रूप में, उसने दी अपनी चेतावनी।  
अब झुंझ रहा है सांसों से, प्राण वायु की आशा से।।

वक्त अभी भी बाकी है, तेरे हाथ में चाबी है।  
मां है प्रकृति पिता ईश है, उनके हाथ में माफी है।  
वन, पर्वत, नदियों, झरनों से ही, धरती स्वर्ग बनी।  
पेड़ लगाएं पुण्य कमाए, पर्यावरण को शुद्ध बनाएं।।

- कृष्ण कुमार जांगिड़



“चमक उठी सन सत्तावन में, वह तलवार पुरानी थी,  
बुंदेले हरबोलों के मुँह हमने सुनी कहानी थी,  
खूब लड़ी मर्दानी वह तो झाँसी वाली रानी थी।”

- सुभद्रा कुमारी चौहान

## ॥ मुहावरों का पाठ ॥

(मुहावरों का प्रयोग भाषा की सुंदर रचना हेतु आवश्यक माना जाता है । अपने साधारण अर्थ को छोड़ कर विशेष अर्थ को व्यक्त करने वाले वाक्यांश को मुहावरा कहते हैं । मुहावरा अरबी भाषा का शब्द है, जिसका शाब्दिक अर्थ है 'अभ्यास' । मुहावरा पूर्ण वाक्य नहीं होता है।)

ओ आँखों के तारें, अपने पैरों पे खड़ा होना,  
आसमान से बातें कर के, चार चाँद लगा देना,  
ओ हो, चार चाँद लगा देना ।

लहू पसीना एक करना, एड़ी चोटी का जोर लगाना,  
उड़ती चिड़िया के पर गिनके, पासा ही पलट देना,  
ओ हो, पासा ही पलट देना ।

पीठ ना दिखाना कभी, हाथ-खड़े ना करना,  
अपना उल्लू सीधा करके, आसमाँ सिर पे ना उठाना,  
ओ हो, आसमाँ सिर पे ना उठाना ।

दिन दुगनी रात चौगुनी, अगर- मगर ना करना,  
लोहे के चने चबाके, घी के दिये जलाना,  
ओ हो, घी के दिये जलाना ।

दांतो तले उंगली दबाना, पर बाल की खाल ना उतारना,  
आसमान से बातें कर के, चार चाँद लगा देना ।  
ओ हो, चार चाँद लगा देना ।

आँखों में धूल ना झोंकना, किसिका दाहिना हाथ होना,  
उखड़ी-उखड़ी बातें करके, हवा में गाँठ ना लगाना,  
ओ हो, हवा में गाँठ ना लगाना ।

चार दिन की चांदनी, चादर देखकर ही पैर पसारना,  
सिर ओखली में देके, चुल्लू भर पानी में ना डूबना,  
ओ हो, चुल्लू भर पानी में ना डूबना ।

पगड़ी ना उछालना, जले पर नमक ना छिड़कना,  
नील का टीका लगाके, छाती पर मूँग ना दलना,  
ओ हो, छाती पर मूँग ना दलना ।

चिकना घड़ा ना होना, घोड़े बेचकर ना सोना,  
आसमान से बातें कर के, चार चाँद लगा देना।  
ओ हो, चार चाँद लगा देना।

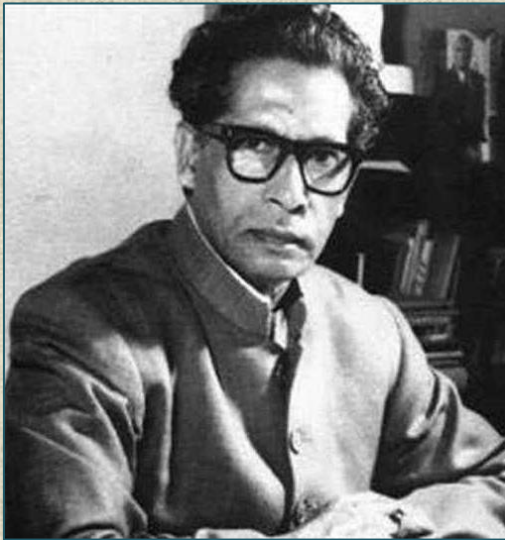
ना इधर-उधर की हांकना, ना उल्टी गंगा बहाना,  
बात का बतंगड़ बना के, राई का पहाड़ ना बनाना,  
ओ हो, राई का पहाड़ ना बनाना।

ना कान पर जूं रेंगना, ना गिरगिट की तरह रंग बदलना,  
चिकनी-चुपड़ी बातें करके, गुड गोबर ना कर देना,  
ओ हो, गुड गोबर ना कर देना।

ईट से ईट ना बजाना, अपने ही पांव कुल्हाड़ी ना मारना,  
अपनी खिचड़ी अलग पका के, नौ दो ग्यारह न होना,  
ओ हो, नौ दो ग्यारह न होना।

घाट घाट का पानी पीना, फूंक फूंक कर कदम रखना,  
आसमान से बातें कर के, चार चाँद लगा देना,  
ओ हो, चार चाँद लगा देना।

- प्रविण तावरे



“स्वप्न पर ही मुग्ध मत हो,  
सत्य का भी ज्ञान कर ले।  
पूर्व चलने के बटोही,  
बाट की पहचान कर ले।”

- हरिवंश राय बच्चन

## ॥ मन की उलझन ॥

कैसी है उलझन मेरे मनकी, सब कुछ होते हुए भी  
किसी का खालीपन सता रहा है।  
क्या है, कैसे हैं, कुछ पता नहीं  
मगर किसिकी चाहत है।

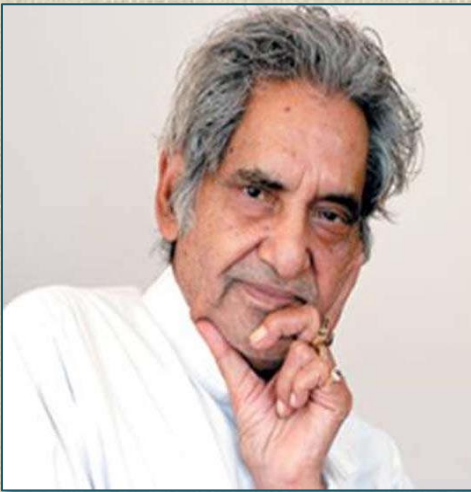
क्यों ये दीवारें चीख रही है,  
क्या कहना चाह रही है?  
ये मेरा वहम या प्यार,  
क्यों किसी के होने का एहसास दिला रही है।

कैसी है यह बेचैनी समझ में नहीं आ रही,  
क्यों है इतनी बेचैनी किसी के लिए? कुछ मालूम नहीं।

क्या नाता है उससे कि ना समझ पा रहा हूँ,  
कैसी उलझन है मेरे दिलकी।  
ये कैसी उलझन में पड़ गया हूँ,  
कि मैं इसमे उलझता ही जा रहा हूँ।

उलझन होते हुए भी,  
ना जाने सुकून सा लग रहा है।  
कैसी उलझन है मेरे मनकी,  
कैसी उलझन है मेरे मनकी।

- प्रविण माने



“स्वप्न झरे फूल से, मीत चुभे शूल से,  
लुट गये सिंगार सभी बाग के बबूल से,  
और हम खड़े-खड़े बहार देखते रहे  
कारवां गुजर गया, गुबार देखते रहे!”

- गोपालदास नीरज

## ॥ अग्निस्नान ॥

हम दोनो के हृदय,  
तेजी से धड़कने लगे थे...  
तुम्हारा उस असुरी हवस की चाह में,  
और मेरा उस असहनीय दर्द से...  
वो अमानविय हिंसा सही है मैंने,  
सिर्फ तुम्हारी एकतरफी चाह के लिए...  
क्या तुम्हारे अंदर का इंसान सो रहा था,  
उस तरह मुझे जिंदा और धीरे जलाते हुए...  
क्योंकी जिस गली में तुमने,  
मुझे गंगाजल से नहलाया है,  
उस गली में कभी तुमने,  
मुझपर प्रेम विसर्जित भी किया है...  
जिस घड़ी तुमने,  
मुझपर हलाहल छिड़का,  
उस घड़ी मानो मेरा दिल जैसे,  
बिन पानी मछली बन गया...  
जिन आंखों में कभी,  
काजल सजता था,  
अब विडंबना तो देखो,  
की वो आंखें ही कोयला बन चुकी है...  
जिस तरह दावाग्नि मे पेड,  
महिनो महिनो तक जलते है,  
उसी दाह में मेरी उंगलिया,  
आज भी झूलस रही है...  
जिस शरीर पर मक्खिया भी ना बैठे,  
उस शरीर में प्राण कहा ठहरने वाले थे,  
क्योंकी अब इस सड़ते हुए शरीर को,  
पंचतत्व में लिन जो होना था...  
तुम इस अग्निस्नान से,  
मुझे बदसूरत बनाना चाहते थे,  
लेकिन तुम्हारी नासमझी तो देखो,  
तुम यह भूल गए,  
की विश्वसुंदरी द्रौपदी भी,  
अग्नि से ही जन्मी थी!!!  
और इस तरह,  
उस पावन जल में नहाकर,  
मै देवी बन गई!  
और तुम एक राक्षस!

- रोहित करडे





हर कदम, हर डगर  
किसानों का हमसफर  
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

*Agrisearch with a human touch*

75  
आज़ादी का  
अमृत महोत्सव



राअस्ट्रैप्रसं  
NIASM

**भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस प्रबंधन संस्थान**

(समतुल्य विश्वविद्यालय)

**भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद**

बारामती, पुणे, महाराष्ट्र ४१३ ११५

फोन: (०२११२) २५४०५७, २५४०५८; फैक्स: (०२११२) २५४०५६

वेब: [www.niam.res.in](http://www.niam.res.in)