

प्रकाशन क्रमांक : SKNAU/2024/47

# FarmTechAsia



## किसान मेला

21-23 जनवरी, 2024

### कृषि स्मारिका

2024



प्रसार शिक्षा निदेशालय

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

# National Bank for Agriculture and Rural Development



***Our Mission: Promotion of sustainable and equitable agriculture and rural prosperity through effective credit support, related services, institution development and other innovative initiatives.***

- Research and Development on matters of importance pertaining to agriculture, agricultural operations and rural development including the provision of training and research facilities.
- Consultancy services related to Agriculture & Rural Development through subsidiary (NABCONS).

## **Our Functions:**

- Provide Credit/Refinance for production credit and investment credit to eligible banks and financing institutions.
- Development functions undertaken through Farm Sector Promotion Fund (FSPF), Financial Inclusion Fund (FIF), Watershed Development Fund (WDF), Tribal Development Fund (TDF), Rural Infrastructure Development Fund (RIDF), etc.
- Supervisory functions in respect of Cooperative Banks and Regional Rural Banks.

Head Office Plot C-24, 'G' Block Bandra Kurla Complex, Bandra (East) Mumbai - 400 051

प्रकाशन क्रमांक : SKNAU/2024/47

# FarmTech Asia-2024

## किसान मेला

21-23 जनवरी, 2024



## कृषि स्मारिका

2024



प्रसार शिक्षा निदेशालय  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

---

प्रकाशित	:	जनवरी 2024
प्रेरणा	:	<b>प्रो. बलराज सिंह</b> , कुलपति श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर
मार्गदर्शक	:	<b>डॉ. सुदेश कुमार</b> , निदेशक, प्रसार शिक्षा निदेशालय श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर
संपादकीय मण्डल		
प्रधान संपादक	:	<b>डॉ. बलवीर सिंह बधाला</b>
संपादक	:	<b>डॉ. बसन्त कुमार भींचर</b> <b>डॉ. बी.एस. चन्द्रावत</b> <b>डॉ. शीला खर्कवाल</b> <b>डॉ. हिना सहीवाला</b> <b>डॉ. चरत लाल बैरवा</b>
प्रकाशक	:	<b>प्रसार शिक्षा निदेशालय</b> <b>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय</b> जोबनेर-जयपुर (राज.)-303329 ई मेल – <a href="mailto:director.ext@sknau.ac.in">director.ext@sknau.ac.in</a> वेबसाइट – <a href="http://www.sknau.ac.in">www.sknau.ac.in</a>
मुद्रक	:	<b>अम्बा प्रिन्टर्स</b> , जोबनेर

---



भजन लाल शर्मा

मुख्यमंत्री  
राजस्थान सरकार

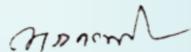
## संदेश

मुझे यह जानकर प्रसन्नता है कि प्रसार शिक्षा निदेशालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर (जयपुर) के तत्वावधान में विश्वविद्यालय परिसर में फार्म टेक एशिया-2024 (किसान मेला) का आयोजन एवं किसानों के लिए कृषि स्मारिका का प्रकाशन किया जा रहा है।

राजस्थान जैसे कृषि प्रधान राज्य में कृषि के क्षेत्र में हो रहे नित नवाचारों, अनुसंधानों एवं तकनीकों की जानकारी कृषकों तक पहुँचाना अत्यंत आवश्यक है। इस उद्देश्य से स्मारिका अपनी सरल भाषा में अनुसंधानिक उन्नत तकनीकी जानकारी को कृषक समुदाय तक पहुँचा कर लाभांवित करेगी।

आशा है "समृद्ध किसान-खुशहाल राजस्थान" के ध्येय के साथ किसान मेले में प्रदर्शित सामग्री और आयोजित होने वाले कार्यक्रम फसलों की उत्पादकता बढ़ाने में किसानों के लिए लाभप्रद रहेंगे।

मैं इस किसान मेले के सफल आयोजन और स्मारिका की उपयोगिता के लिए शुभकामनाएं प्रेषित करता हूँ।

  
( भजन लाल शर्मा )



डॉ. प्रेम चन्द बैरवा

उप-मुख्यमंत्री  
राजस्थान सरकार

## संदेश

यह अत्यन्त प्रसन्नता का विषय है कि प्रसार शिक्षा निदेशालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर द्वारा दिनांक 21-23 जनवरी, 2024 तक फार्म टेक एशिया-2024 का आयोजन किया जा रहा है। इस अवसर पर 'कृषि स्मारिका 2024' प्रकाशित की जा रही है। इस स्मारिका में संकलित विभिन्न आलेखों से कृषि की वैज्ञानिक एवं तकनीकी विधियों की जानकारीयां प्राप्त कर कृषि के क्षेत्र में किसान समुदाय लाभान्वित होंगे। विश्वविद्यालयों में उच्च शिक्षा, अनुसंधान एवं प्रसार शिक्षा के व्यापक प्रसार हेतु एवं कृषि क्षेत्र में इस प्रकार के प्रकाशनों की महत्वपूर्ण भूमिका रहती है।

यह प्रसन्नता का विषय है कि कृषि क्षेत्र में विभिन्न नवीनतम जानकारियों के संकलन से परिपूर्ण यह स्मारिका राज्य के किसानों के लिए महत्वपूर्ण एवं उपयोगी सिद्ध होगी। श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर के प्रसार शिक्षा निदेशालय द्वारा इस दिशा में उठाये गये सक्रिय कदम हेतु बधाई का पात्र है।

मुझे आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि फार्म टेक एशिया-2024 (किसान मेला) कृषि क्षेत्र हेतु उपयोगी वातावरण बनाने में सहायक सिद्ध होगा।

( डॉ. प्रेम चन्द बैरवा )



डॉ. किरोड़ी लाल मीणा  
मंत्री



कृषि एवं उद्यानिकी विभाग  
आपदा प्रबन्धन सहायता एवं  
नागरिक सुरक्षा जन अभियोग  
निराकरण विभाग  
राजस्थान सरकार

## संदेश

कृषि क्षेत्र में उच्च शिक्षा, अनुसंधान एवं प्रसार शिक्षा को व्यापक बनाने की दृष्टि से कृषि साहित्य, कृषक वैज्ञानिक संगोष्ठी, कृषि नवाचार एवं प्रसार गतिविधियों की महत्वपूर्ण भूमिका रहती है।

मुझे यह जानकर प्रसन्नता हुई है कि प्रसार शिक्षा निदेशालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर द्वारा 21 से 23 जनवरी, 2024 के दौरान आयोजित तीन दिवसीय **फार्म टेक एशिया-2024** (किसान मेला) के सुअवसर पर कृषि तकनीकी ज्ञान से ओत प्रोत 'कृषि स्मारिका-2024' का प्रकाशन किया जा रहा है।

आशा करता हूँ कि यह स्मारिका प्रदेश के किसानों, विद्यार्थियों एवं कृषि उद्यमियों के लिए उपयोगी सिद्ध होगी।

मैं प्रसार शिक्षा निदेशालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर द्वारा इस दिशा में किये जा रहे प्रयासों की सराहना करता हूँ।

( डॉ. किरोड़ी लाल मीणा )



कर्नल राज्यवर्धन सिंह राठौड़  
मंत्री



उद्योग एवं वाणिज्य विभाग  
सूचना, प्रौद्योगिकी एवं संचार विभाग  
युवा मामले एवं खेल विभाग  
कौशल, नियोजन एवं उद्यमिता विभाग  
सैनिक कल्याण विभाग  
राजस्थान सरकार

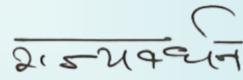
## संदेश

मुझे यह जानकर प्रसन्नता हुई है कि श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर के प्रांगण में दिनांक 21-23 जनवरी, 2024 को विशाल **फार्म टेक एशिया-2024 ( किसान मेला )** का आयोजन किया जा रहा है। इस अवसर पर एक 'स्मारिका' का प्रकाशन भी किया जा रहा है।

कृषिगत क्षेत्र में उच्च शिक्षा, अनुसंधान एवं प्रसार को व्यापक बनाने की दृष्टि से इस प्रकार के प्रकाशनों की महत्वपूर्ण भूमिका होती है इसलिए स्मारिका में समाहित आलेखों से कृषि की वैज्ञानिक एवं तकनीकी विधियों की जानकारी मिलेगी। यह अति हर्ष का विषय है कि प्रसार शिक्षा निदेशालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर इस दिशा में अग्रणी है।

मुझे विश्वास है कि इस मेले में आयोजित कार्यक्रम इस दिशा में उपयोगी वातावरण बनाने में सहायक सिद्ध होंगे।

हार्दिक शुभकामनाएँ।

  
( कर्नल राज्यवर्धन सिंह राठौड़ )



प्रो. बलराज सिंह  
कुलपति



कुलपति सचिवालय  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय  
जोबनेर, जिला-जयपुर ( राजस्थान )  
फोन : 01425-254039, 254555  
ई-मेल : vc@sknau.ac.in

## संदेश

यह अत्यन्त प्रसन्नता का विषय है कि श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर द्वारा दिनांक 21-23 जनवरी, 2024 तक तीन दिवसीय फार्म टेक एशिया-2024 (किसान मेला) का आयोजन किया जा रहा है। इस सुअवसर पर " कृषि स्मारिका " भी प्रकाशित की जा रही है।

इस प्रकाशन में कृषि एवं पशुपालन सम्बन्धी विभिन्न विद्याओं जैसे मोटा अनाज, जिन स्थानांतरण, पशु प्रबंधन, हरी खाद निर्माण, जलवायु समुत्थानशील कृषि, कृत्रिम बुद्धिमत्ता एवं कटाई उपरांत प्रौद्योगिकी, पशु प्रबंधन इत्यादि विभिन्न विद्याओं का संकलन किया गया है। ये सभी महत्वपूर्ण जानकारियाँ हमारे राज्य के कृषकों की आय दुगुनी करने में सहायक सिद्ध होगी। इस स्मारिका में संकलित सभी आलेख कृषक समुदाय तथा पशुपालन से जुड़े लोगों के लिए लाभकारी रहेंगे।

इस प्रकाशन स्मारिका समिति के वैज्ञानिकों डॉ. बलवीर सिंह बधाला (संयोजक), डॉ. बसन्त कुमार भींचर, डॉ. बी. एस. चन्द्रावत, डॉ. शीला खर्कवाल, डॉ. हिना सहीवाला एवं डॉ. चरत लाल बैरवा ने दिन रात प्रयासरत रहकर इसे तैयार करवाया है, जिसके लिए ये सभी बधाई के पात्र हैं।

मुझे आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि यह स्मारिका कृषकों, वैज्ञानिकों, किसान समुदाय एवं अन्य पाठकों के ज्ञानवर्धन एवं कृषकों की आमदनी को दुगुनी करने में सहायक सिद्ध होगी।

शुभकामनाओं सहित।

( बलराज सिंह )



डॉ. सुदेश कुमार  
निदेशक



निदेशक प्रसार शिक्षा  
प्रसार शिक्षा निदेशालय  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय  
जोबनेर, जिला-जयपुर ( राजस्थान )  
फोन : 01425-254035,  
ई-मेल : [director.ext@sknau.ac.in](mailto:director.ext@sknau.ac.in)

## संदेश

बड़े ही हर्ष का विषय है कि प्रसार शिक्षा निदेशालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर द्वारा दिनांक 21-23 जनवरी, 2024 तक **फार्म टेक एशिया-2024 ( किसान मेला )** का आयोजन किया जा रहा है। इस अवसर पर **“कृषि स्मारिका”** का भी प्रकाशन किया जा रहा है। इसमें कृषि संबंधी विभिन्न विधाओं तथा उन्नत कृषि तकनीकी, फसलोत्पादन, सब्जी उत्पादन, फलोत्पादन, पौध संरक्षण, जैविक खेती, संरक्षित खेती आदि विषयों से संबन्धित आलेखों का संकलन किया गया है। कृषि में प्रशिक्षण, फसल प्रदर्शन, किसान दिवस, कृषक संगोष्ठी एवं प्रदर्शन आदि कार्यक्रम प्रसार शिक्षा निदेशालय के कृषि विज्ञान केन्द्रों द्वारा समय-समय पर आयोजित किये जा रहे हैं। इन सभी नवीनतम तकनीकों का प्रयोगिक ज्ञान प्राप्त कर राज्य के किसान लाभान्वित हो रहे हैं।

यह स्मारिका कृषकों, कृषक महिलाओं, कृषि में अध्ययनरत छात्र-छात्राओं, युवाओं एवं कृषि व्यावसायियों हेतु बहुउपयोगी सिद्ध होने के साथ-साथ उन्हें आत्मनिर्भर बनाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका अदा करेगी। संगोष्ठी के अवसर पर प्रकाशित की जा रही **“स्मारिका”** के लिए मेरी ओर से हार्दिक शुभकामनाएँ।

  
( सुदेश कुमार )

विवरणिका		
क्र. स.	विषय सूची एवं विवरण	पेज न.
1.	मोटे अनाजों (श्री अन्न) में छिपा है पोषण का खजाना डॉ. एम. एल. जाखड़, डॉ. रोशन चौधरी, डॉ. डी. के. जाजोरिया एवं डॉ. बी. एल. दुदवाल	1-2
2.	सुपर फूड (मोटा अनाज) – पोषण से भरपूर, उत्तम स्वास्थ्य का अनाज मण्डल रुबीना खान, डॉ. सुमेर सिंह पुनिया, डॉ. मनोहर राम एवं डॉ. दीपक गुप्ता	2-3
3.	मोटे अनाजों (ज्वार) के राजा का महत्व एवं उत्पादन तकनीक डॉ. योगेश कुमार शर्मा एवं डॉ. रमाकांत शर्मा	4-4
4.	मोटे अनाज बाजरे के पौष्टिक व्यंजन डॉ. रमाकांत शर्मा एवं डॉ. योगेश कुमार शर्मा	5-7
5.	पाले से फसलों के बचाव के उपाय आरती शर्मा एवं रोशन पंचोली	7-8
6.	कृषि वानिकी का शुष्क और अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में वनावरण बढ़ाने में महती भूमिका एवं महत्व डॉ. धर्मेन्द्र त्रिपाठी, डॉ. सी. एल. खटीक, डॉ. के. सी. वर्मा, एवं डॉ. एस. सी. महला	8-9
7.	ढैंचा की हरी खाद उगायें, मृदा उर्वरता बढ़ाये डॉ. गोपाल लाल चौधरी	9-10
8.	मानसून की विषम परिस्थितियों में सम्भाव्य कृषि योजना डॉ. प्रियंका कुमावत, डॉ. ए.सी. शिवरान, डॉ. एस. एस. यादव एवं पंकज कुमार	10-11
9.	फसल चक्र : टिकाऊ खेती के लिए आवश्यक पंकज कुमार, डॉ. प्रियंका कुमावत एवं बी. आर. मीणा	12-12
10.	प्राकृतिक खेती को बढ़ावा देना वर्तमान समय की आवश्यकता डॉ. रोशन चौधरी, डॉ. एस. के. शर्मा, डॉ. बी. एल. दुदवाल एवं डॉ. पिकी यादव	13-14
11.	मृदा एवं फसलों में जिंक प्रबंधन एवं फसलवार सिफारिशें डॉ. गजानन्द जाट, डॉ. एच. पी. परेवा, डॉ. रामनिवास चौधरी एवं डॉ. किरण दूधवाल	14-15
12.	फसल उत्पादकता बढ़ाने के मूल मंत्र अनिता, डॉ. दीपक गुप्ता, डॉ. मनोहर राम एवं बाबूलाल ढाका	15-16
13.	ईसबगोल-औषधीय महत्व एवं खेती डॉ. बी. एल. कुम्हार, डॉ. वर्षा कुमारी, कोमल चौधरी एवं शंकर लाल चौधरी	16-17
14.	जैविक खेती: आज की आवश्यकता डॉ. मीना चौधरी, डॉ. दिनेश कुमार जाजोरिया, डॉ. ए. सी. शिवरान एवं डॉ. रामधन घसवा	17-18
15.	जीवामृत : फसलों के लिए बेहतरीन जैव उर्वरक डॉ. सुशीला ऐचरा	19-20
16.	राजस्थान में कृषि एवं सतत कृषि पद्धतियाँ डॉ. विनय सिंह कश्यप	20-21
17.	जलवायु समुत्थानशील कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार (निकरा) डॉ. नवाब सिंह, कृष्ण अवतार मीणा, डॉ. योगेन्द्र कुमार मीणा एवं गोविन्दा	21-23
18.	मृदा स्वास्थ्य जाँच-खेती के लिए उत्कृष्ट वरदान डॉ. शीश राम ढाका, डॉ. हनुमान सिंह जाटव, जितेंद्र यादव एवं ज्योति चौधरी	23-24
19.	अधिक उत्पादन के लिए खेतों में जीवांश खादों का उपयोग डॉ. सन्तोष देवी सामोता, जतिन तंवर, डॉ. देवा राम बाज्या एवं डॉ. लोकाेश कुमार जाट	24-25
20.	वर्तमान परिदृश्य में बदलते जलवायुवीय आवरण में किसानों के लिए लाभदायक मौसम पूर्वानुमान सम्बंधित ऐप्स डॉ. भीम पारीक, डॉ. रामनिवास चौधरी, डॉ. सीमा शर्मा एवं डॉ. श्वेता गुप्ता	26-27

21.	ग्रामीण अवशेष का कम्पोस्ट बनाकर करें सदुपयोग डॉ. एस. एस. शर्मा, सुरेश फगोडिया, डॉ. के. के. शर्मा, एवं सोनू जैन	27-28
22.	राजस्थान में जौ अनुसंधान: उपलब्धियाँ और भविष्य की प्राथमिकताएँ डॉ. एस. एस. राजपूत, डॉ. पी. एस. शेखावत, डॉ. एस. एल. काजला, एवं डॉ. आर. आर. चौधरी	28-30
23.	जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में समेकित कृषि प्रणाली रवि कुमार मीना, डॉ. राजहंस वर्मा, रामू मीना एवं सुरेश कुमार फगोडिया	30-31
24.	मृदा स्वास्थ्य एवं टिकाऊ खेती हेतु एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन डॉ. राजहंस वर्मा एवं डॉ. पार्वती दीवान	31-32
25.	लो टनल एवं वाक-इन टनल (मिनी हरित गृह) में सब्जियों की पौध तैयार करना डॉ. दिलीप सिंह एवं डॉ. रामनिवास शर्मा	32-33
26.	प्रो ट्रे विधि द्वारा उन्नत पौध उत्पादन की तकनीक डॉ. अक्षय चित्तौड़ा, डॉ. बनवारी लाल जाट एवं डॉ. सुनीता कुमारी	33-35
27.	शुष्क क्षेत्रों में बेर की खेती है लाभदायी सोनाली चौधरी, डॉ. कल्पना चौधरी एवं डॉ. राजीव नारोलिया	35-36
28.	करौंदा का मूल्य संवर्धन : स्वास्थ्य लाभ और किसानों की आय में वृद्धि पूजा शर्मा एवं डॉ. मालीराम चौधरी	36-38
29.	सब्जियों का मूल्यवर्धन (वैल्यू एडिशन) – तकनीक, प्रबन्धन और समाधान डॉ. कमल महला, डॉ. पुष्पा उज्जैनिया, डॉ. एम. आर. चौधरी एवं डॉ. डी. के. यादव	38-39
30.	वर्टिकल फार्मिंग या खड़ी खेती : कम जमीन में ज्यादा मुनाफा राजू यादव, डॉ. बलराज सिंह एवं डॉ. मनोज कुमार शर्मा	40-41
31.	राजस्थान के पाली जिले में मेंहदी की खेती की आर्थिक व्यवहार्यता और चुनौतियाँ शिवराज कुमावत, शोभना बिश्नोई, डॉ. पी. एस. शेखावत एवं सोनू जैन	41-42
32.	क्रिस्पर तकनीक डॉ. हिना सहीवाला	42-43
33.	कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी (नैनो कणों) की सम्भावनायें डॉ. मुदस्सर अहमद खान, डॉ. संजय कुमार अत्तर, रेखा गुर्जर एवं पवन मेहता	43-44
34.	जैविक नैनो तकनीक : मानव भ्रूण को पोषण देने वाला हिस्टीडीन अब देगा नैनो रूप में फल-सब्जियों को पोषण, बढ़ेगी उत्पादकता डॉ. महेंद्र मीना, डॉ. एन. के. गुप्ता एवं डॉ. के. के. मीना	44-45
35.	आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलें: तकनीक और अनुप्रयोग बाबू लाल ढाका, अनिता एवं सरिता चौधरी	46-46
36.	फसल सुधार में स्पीड ब्रीडिंग तकनीक का उपयोग डॉ. वर्षा कुमारी, डॉ. डी. के. गोठवाल, डॉ. राम कुंवर एवं डॉ. बी. एल. कुम्हार	47-47
37.	वर्तमान कृषि में ड्रोन की उपयोगिता एवं चुनौतियाँ डॉ. सचिन विलास वंडकर, डॉ. उपेंद्र सिंह एवं डॉ. आनंद कुमार मीणा	48-49
38.	भारत में कृषि पर सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) का प्रभाव डॉ. दुष्यन्त वर्मा एवं डॉ. विष्णु शंकर मीणा,	49-50
39.	भविष्य की कटाई: कृत्रिम बुद्धि-संचालित खेती के साथ कृषि में क्रांति लाना डॉ. निधि कुंडू	50-51
40.	आधुनिक युग में कृत्रिम बुद्धिमत्ता : एक बढ़ती तकनीक मुकेश चंद भटेश्वर, पूजा शर्मा एवं सुनील कुमार यादव	52-53
41.	आधुनिक कृषि में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) की महत्वपूर्ण भूमिका संदीप कुमार, मृणाल पाण्डेय एवं योगेन्द्र सिंह	54-54
42.	स्मार्ट खेती: इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) आधारित सतत कृषि पारुल	55-55

43.	प्रगतिशील किसानों के द्वारा कृषि हेतु सोशल मीडिया का उपयोग डॉ. विनीता चौहान	56-57
44.	सॉफ में फसल संरक्षण के उपाय डॉ. रामनिवास शर्मा, डॉ. उदयभान सिंह एवं डॉ. दिलीप सिंह	57-58
45.	ट्राइकोडर्मा से पादप रोगों का जैविक नियंत्रण डॉ. आनंद कुमार मीणा, कविता कंसोटिया, पिकी बागोलिया एवं पूजा कुमावत	58-59
46.	फसलोत्पादन में गौमूत्र का महत्व सीमा यादव, निकिता जांगिड़ एवं डॉ. जितेन्द्र सिंह	59-60
47.	खुम्ब के सूत्रकृमि व फफूंद जनित रोग एवं उनका प्रबंधन सुनील पिपलोदा, बबीता चौधरी, अंजू चौधरी एवं डॉ. एस. के. गोयल	60-61
48.	सुक्ष्मजीव एवं पादप अन्योन्य क्रियाओं में जीवनशैली को बदलने वाली विभिन्न क्रियाविधियां डॉ. रामजी लाल मीना, डॉ. भगवान सिंह धाकड, आकाश तंवर एवं राजवीर सिंह	61-62
49.	मैथी में होने वाले रोग और प्रबंधन दिव्या कुमारी धाकड, रेखा बधाला एवं डॉ. डी. के. बैरवा	63-63
50.	सरसों में रोगों एवं कीटों का समन्वित प्रबंधन पिकी शर्मा, आस्था शर्मा, डॉ. शैलेश गोदिका एवं डॉ. मनीषा शर्मा	63-65
51.	फसलों में सूत्रकृमि जनित रोग एवं प्रबंधन राजू धायल, डॉ. ब्रजनन्दन सिंह चन्द्रावत, डॉ. हेमराज गुर्जर एवं डॉ. एस. पी. बिश्नोई	65-66
52.	पशुओं में ब्रूसैलोसिस रोग एवं उसका प्रबंधन डॉ. प्रवीण पिलानियाँ, डॉ. शीशराम ढाका, डॉ. नरेंद्र कुमार पारीक एवं डॉ. मुदस्सर अहमद खान	66-67
53.	सुरक्षित डेयरी उत्पाद: चुनौतियाँ और अवसर डॉ. उर्मिला चौधरी एवं अरविन्द कुमावत	67-68
54.	अकाल में वैकल्पिक पशु पोषण डॉ. जुनैद अख्तर, डॉ. शैलेन्द्र सिंह एवं डॉ. भूपेन्द्र कस्वां	68-70
55.	भारत में पशु फीड उद्योग की संभावनाएं और सरकार की पहल डॉ. बसन्त कुमार भींचर एवं डॉ. शीला खर्कवाल	70-72
56.	संतुलित पशु आहार दुग्ध उत्पादन का आधार डॉ. भूपेन्द्र कस्वां, डॉ. अरुण प्रताप सिंह, डॉ. जुनैद अख्तर एवं डॉ. शैलेन्द्र सिंह	72-73
57.	स्वच्छ दुग्ध उत्पादन: तकनीकें, समस्याएँ और समाधान अरविन्द कुमावत, डॉ. उर्मिला चौधरी एवं डॉ. अरुण प्रताप सिंह	73-74
58.	ऊँटनी के दूध के गुणकारी प्रभाव डॉ. विनोद भटेश्वर एवं डॉ. शंकर लाल यादव	74-75
59.	राजस्थान : भारत का उभरता हुआ डेयरी हब डॉ. शीला खर्कवाल एवं डॉ. बसन्त कुमार भींचर	75-76
60.	वर्तमान परिप्रेक्ष्य में आधुनिक कृषि विज्ञान एवं पुस्तकालय साहित्य की किसानों के लिए उपयोगिता डॉ. चरत लाल बैरवा	76-77
61.	आधुनिक समय में योग का महत्व डॉ. नरेन्द्र	78-78
62.	हर खेत को पानी "प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना" सुनील कुमार मीना, डॉ. बी. एल. आसीवाल एवं विनोद सिंह गठाला	78-79



## मोटे अनाजों ( श्री अन्न ) में छिपा है पोषण का खजाना

डॉ. एम. एल. जाखड़<sup>1</sup>, डॉ. रोशन चौधरी<sup>1</sup>, डॉ. डी. के. जाजोरिया<sup>1</sup> एवं डॉ. बी. एल. दुदवाल<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>अनुसंधान निदेशालय, <sup>2</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

भारत ने अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष 2023 को 'जन आंदोलन' बनाने के साथ-साथ भारत को "वैश्विक पोषक अनाज हब" के रूप में स्थापित करने का बीड़ा हाथ में लिया है। वर्ष 2023 में अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष (International Year of Millets) मनाने के भारत के प्रस्ताव को वर्ष 2018 में खाद्य और कृषि संगठन (FAO) द्वारा अनुमोदित किया गया तथा संयुक्त राष्ट्र महासभा ने वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय पोषक अनाज वर्ष घोषित किया है। इसके मुख्य उद्देश्य, खाद्य सुरक्षा और पोषण में पोषक अनाज के योगदान के बारे में जागरूकता लाना तथा पोषक अनाज के टिकाऊ उत्पादन और गुणवत्ता में सुधार के लिये उत्पादकों को प्रेरित करना है। साथ ही उपर्युक्त उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिये अनुसंधान, विकास एवं विस्तार सेवाओं की सुदृढ़ता बढ़ाने पर ध्यान देना है।

"मिलेट्स" पोषक अनाज वाली विभिन्न फसलों के लिये संयुक्त रूप से प्रयुक्त शब्द है, जिन्हें समशीतोष्ण, उपोष्ण और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के शुष्क भू-भागों में सीमांत भूमि पर अनाज फसलों के रूप में उगाया जाता है। भारत में उपलब्ध कुछ सामान्य पोषक अनाजों में बाजरा, रागी, ज्वार, साँवा और चीना शामिल हैं। विश्व के 131 देशों में इनकी खेती की जाती है और ये एशिया एवं अफ्रीका में लगभग 60 करोड़ लोगों के लिये पारंपरिक आहार का अंग हैं। भारत विश्व में मोटे अनाजों का सबसे बड़ा उत्पादक देश है। यह वैश्विक उत्पादन में 20 प्रतिशत और एशिया के उत्पादन में 80 प्रतिशत की हिस्सेदारी रखता है।

### राजस्थान में मिलेट्स का परिदृश्य

राजस्थान में मिलेट्स के अन्तर्गत मुख्यतः बाजरा व ज्वार की खेती बड़े पैमाने पर की जाती है। बाजरा एवं ज्वार राज्य की प्रमुख खरीफ फसलें हैं। बाजरा के क्षेत्र एवं उत्पादन में राजस्थान का देशभर में प्रथम स्थान है। भारत में बाजरा के क्षेत्रफल में राजस्थान का हिस्सा 57.10 प्रतिशत है तथा उत्पादन में 41.71 प्रतिशत की हिस्सेदारी है। इसी तरह भारत में ज्वार के क्षेत्रफल एवं उत्पादन में राजस्थान का तीसरा स्थान है। मिलेट्स उत्पादन का कुल क्षेत्रफल 5 लाख हैक्टर के साथ 3 लाख टन से राजस्थान का देश में प्रथम स्थान है।

### राजस्थान में मिलेट्स की उपयोगिता

अन्य अनाज फसलों की तुलना में मिलेट्स की खेती के लिए कम पानी की आवश्यकता होती है। जहां एक टन बाजरा उत्पादन के लिए 9 लाख लीटर पानी की तुलना में गेहूँ के लिए 15 लाख लीटर पानी की आवश्यकता होती है। बाजरा एवं ज्वार कीट एवं बीमारियों के प्रकोप से भी कम प्रभावित होते हैं और अपेक्षाकृत कम उर्वर भूमि पर भी इनकी खेती संभव है। राजस्थान राज्य में पोषक युक्त खाद्यान्न के रूप में इनका महत्व है एवं पशुधन के लिए चारे की उपलब्धता में भी बाजरा एवं ज्वार का योगदान महत्वपूर्ण है। मिलेट्स की बढ़वार तुलनात्मक रूप से जल्दी होती है इसलिए पर्यावरण पर कम दबाव रहता है। मिलेट्स, खासतौर से बाजरा एवं ज्वार राज्य की खाद्य एवं पोषण सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं और कृषकों की आमदनी को बढ़ाने में भी पूरक है।

### सेहत के लिए मोटा अनाज कितना फायदेमंद हो सकता है

अनुसंधान परिणामों के अनुसार भारत वर्ष के 3 साल तक के बच्चे यदि 100 ग्राम बाजरा के आटे का सेवन करते हैं तो वह अपनी प्रतिदिन की आयरन (लोह) की आवश्यकता की पूर्ति कर सकते हैं। जो दो साल के बच्चे हैं वह इसमें कम मात्रा का सेवन करें। बाजरे का आटा विशेषकर भारतीय महिलाओं के लिए खून की कमी को पूरा करने का एक सुलभ साधन है। भारत में ही नहीं बल्कि दुनियाभर में महिलाएं एवं बच्चों में लौहत्व, आयरन एवं मिनरल खनिज लवण की कमी पाई जाती है। गेहूँ एवं चावल के बजाय बाजरा आयरन एवं जिंक का एक बेहतर स्रोत है।

मोटे अनाजों से होने वाले स्वास्थ्य लाभ में मिलेट्स अनाज गैर एसिड बनाने वाले गैर ग्लूटीनस अत्यधिक पौष्टिक और आसानी से पचने वाले खाद्य पदार्थ हैं। मोटे अनाजों में कैल्शियम, आयरन, जिंक, फॉस्फोरस, मैग्नीशियम, पोटेशियम जैसे खनिजों का समृद्ध स्रोत होता है। इसमें आहार फाइबर और विटामिन जैसे फोलिक एसिड, विटामिन बी-6, बीटा कैरोटीन और नियासिन की प्रशंसनीय मात्रा पाई जाती है। उच्च मात्रा में लेसिथिन की उपलब्धता तंत्रिका तंत्र को मजबूत करने के लिए उपयोगी होती है। इसलिए बाजरे के नियमित सेवन से कुपोषण को दूर करने में काफी हद तक मदद मिल सकती है।

### मोटे अनाजों/पोषक की खेती और उपभोग के मार्ग की जुड़ी बाधाएँ:-

- मोटे अनाजों की निम्न उत्पादकता:** पिछले एक दशक में ज्वार के उत्पादन में गिरावट आई है, जबकि बाजरा उत्पादन गतिहीन बना रहा है। रागी सहित कई अन्य मोटे अनाजों के उत्पादन में भी गिरावट देखी गई है।
- जागरूकता की कमी:** भारत में मोटे अनाजों के स्वास्थ्य लाभों के बारे में पर्याप्त जागरूकता का अभाव है, जिससे इसकी निम्न मांग की स्थिति बनी हुई है।
- उच्च कीमत:** मोटे अनाजों के मूल्य प्रायः पारंपरिक अनाजों की तुलना में अधिक होते हैं, जिससे वे निम्न आय वाले उपभोक्ताओं के लिये यह कम सुलभ होते हैं।
- सीमित मात्रा में उपलब्धता:** मोटे अनाज, पारंपरिक एवं आधुनिक खुदरा बाजारों में व्यापक रूप से उपलब्ध नहीं हैं, जिससे उपभोक्ताओं के लिये इनकी खरीद कठिन हो जाती है।
- स्वाद संबंधी अरुचि:** कुछ लोग मोटे अनाजों के स्वाद को फीका या अप्रिय पाते हैं और इसलिये इनके उपभोग में अरुचि रखते हैं।
- खेती संबंधी चुनौतियाँ:** मोटे अनाजों की खेती प्रायः कम पैदावार और कम लाभ से संबद्ध है, जो किसानों को इनकी खेती से हतोत्साहित करती है।

7. **चावल और गेहूँ से प्रतिस्पर्धा:** चावल और गेहूँ भारत में प्रमुख खाद्य अनाज हैं जो व्यापक रूप से उपलब्ध भी हैं। इससे मोटे अनाजों के लिये बाजार में प्रतिस्पर्द्धा करना कठिन हो जाता है।
8. **सरकारी सहायता का अभाव:** भारत में मोटे अनाजों की खेती और उपभोग को बढ़ावा देने के लिये पर्याप्त सहायता का अभाव रहा है, जिससे उनका विकास सीमित रह गया है।

## सुपर फूड ( मोटा अनाज ) - पोषण से भरपूर, उत्तम स्वास्थ्य का अनाज मण्डल

### रूबीना खान, डॉ. सुमेर सिंह पुनिया, डॉ. मनोहर राम एवं डॉ. दीपक गुप्ता

### आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन विभाग, श्री कर्ण नरेंद्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

मोटे अनाज छोटे बीजों का समूह है, जो वार्षिक घास अनाज के रूप में उगाई जाती है, मुख्य रूप से शुष्क क्षेत्रों में सीमांत भूमि पर समशीतोष्ण, उपोष्णकटिबंधीय और उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में खेती की जाती है। मिलेट्स में अनाज और घासों के वर्ग के पौधे जैसे ज्वार, बाजरा, रागी, सावा, कंगनी, चीना, कोदो, कुटकी और कुडू आते हैं जिनका एशिया और अफ्रीका में व्यापक रूप से उपयोग होता रहा है। मिलेट्स को सुपर फूड कहा जाता है, क्योंकि इनमें पोषक तत्व अपेक्षाकृत अधिक मात्रा में होते हैं। मिलेट्स घुलनशील और अघुलनशील फाइबर से भरपूर होते हैं। यह एक ऐसा खाना है जिसका दुनिया भर में बढ़ रहे फिटनेस पर ध्यान देने वाले लोगों के बीच मांग बहुत अधिक है। ये अनाज स्वस्थ पाचन तंत्र के साथ आंतों को भी स्वस्थ बनाते हैं। भारत सरकार ने 2023 को अंतर्राष्ट्रीय मिलेट वर्ष (IYOM) घोषित करने के लिए संयुक्त राष्ट्र को प्रस्ताव दिया था। भारत के प्रस्ताव को 72 देशों का समर्थन प्राप्त हुआ और संयुक्त राष्ट्र की महासभा (5 मार्च, 2021) ने 2023 को अंतर्राष्ट्रीय मिलेट क्रॉप वर्ष घोषित किया। पारंपरिक भारतीय सुपरफूड्स को लेकर प्रधानमंत्री के प्रयास और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर आहार से जुड़े लोगों के प्रयासों से मिलेट्स आज वास्तव में लोकप्रिय हो रहा है।

#### 1. बर्नयार्ड मिलेट (*Echinochloa frumentacea* L.) हिंदी नाम :- सांवा, झंगोरा

इसमें उच्च पोषक गुण सामग्री जैसे रेशा, आयरन, कैल्शियम, मैग्नीशियम और जस्ता खनिजों के साथ समृद्ध पोषण संबंधी गुणों के कारण, इसे स्वास्थ्य और भोजन के रूप में महत्व प्राप्त है। कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स (जीआई) जैसे अन्य पौष्टिक गुण स्वास्थ्य क्षमता के लिए अच्छे हैं। चावल और गेहूँ की तुलना में इसमें आवश्यक अमीनो एसिड जैसे लाइसिन, सिस्टीन और आइसोवैलीन की मात्रा काफी अधिक पाई जाती है। मधुमेह रोगियों, शिशुओं और गर्भवती महिलाओं के लिए सम्पूर्ण पोषकता से भरपूर अनाज के साथ विभिन्न गुण एंटीऑक्सिडेंट विरोधी और ट्यूमर कोशिकाओं के एंटीप्रोलिफेरेशन के रूप में कई भूमिकाएं निभाता है।

किस्म :- प्रताप संवा-1, वीएल-207, डीएचबीएम 93-3

बुवाई का समय :- खरीफ – मध्य जून से जुलाई के प्रथम सप्ताह, रबी – सितंबर से अक्टूबर, ग्रीष्म – जनवरी से मार्च

बीज दर :- पंक्ति बुवाई के लिए 8-10 किग्रा और छिड़काव के लिए 12-15 किग्रा प्रति हेक्टेयर

उपज :- अनाज 12-15 क्विंटल और चारा- 20-25 क्विंटल प्रति हेक्टेयर

#### 2. फिंगर मिलेट (*Eleusine coracana*) हिंदी नाम :- रागी, मंडिका

रागी में लगभग 65-75 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट, 8 प्रतिशत प्रोटीन, 15-20 प्रतिशत आहार रेशा और 2.5-3.5 प्रतिशत खनिज होते हैं। रागी के दाने अत्यधिक पोषक होते हैं, इसमें कैल्शियम 344 मि.ग्रा प्रति 100 ग्राम, लोहा, जस्ता, आहार रेशा और आवश्यक अमीनो एसिड की उच्चतम मात्रा के लिए जाना जाता है।

किस्म :- जीएन 4, जीएन 5, जीएनएन 6, जीपीयू 28, जीपीयू 48, डापोली 1, फुले नचनि

बुवाई का समय :- खरीफ- जून से जुलाई मानसून की शुरुआत के साथ, रबी- सितंबर से अक्टूबर

बीज दर :- सीधी बुवाई के लिए 8-10 और रोपाई के लिए 5 किग्रा प्रति हेक्टेयर

उपज :- 25-30 क्विंटल अनाज और 60-70 क्विंटल चारा प्रति हेक्टेयर।

#### 3. फॉक्सटेल मिलेट [*Setaria italica* (L.) Beauv.] हिंदी नाम :- कंगनी, ककुम

फॉक्सटेल बाजरा मधुमेह रोग में भी अत्यधिक लाभदायक है। यह आहार रेशा, खनिजों, सूक्ष्म पोषक तत्वों, प्रोटीन से भरपूर है और इसका ग्लाइसेमिक इंडेक्स (जीआई) कम है।

किस्म :- प्रताप कंगनी 1 (एसआर 51), एसआर 1, एस आई ए 3156, एसएम 3156, पी एस 4, एसआर 16

बुवाई का समय :- खरीफ- जुलाई से अगस्त, रबी- अगस्त से सितंबर

बीज दर :- पंक्ति बुवाई के लिए 8-10 किग्रा और छिड़काव के लिए 15 किग्रा प्रति हेक्टेयर

उपज :- 25 क्विंटल प्रति हेक्टेयर अनाज

#### 4. कोडो मिलेट (*Paspalum scrobiculatum* L.) हिंदी नाम :- कोदो, कोडो, कोडोन

इसमें अच्छी मात्रा में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, आहार रेशा और खनिज होते हैं। मधुमेह से पीड़ित रोगियों के लिए चावल के विकल्प के रूप में इसकी सिफारिश की जाती है।

किस्में :- जीके 1, जीके 2, जीपीयूके 3, आरके 390-25, जेके 13, जेआर 65

बुवाई का समय :- खरीफ-जून के मध्य से जुलाई के अंतिम सप्ताह तक, रबी-सितंबर से अक्टूबर,

बीज दर :- 8-10 किग्रा पंक्ति बुवाई के लिए, छिड़काव के लिए 15 किग्रा प्रति हेक्टेयर

उपज :- 15-18 क्विंटल अनाज और चारा 30-40 क्विंटल प्रति हेक्टेयर

#### 5. लिटिल मिलेट (*Panicum sumatrense*) हिंदी नाम :- सामा, कुटकी

यह अद्भुत अनाज है जो कब्ज ठीक करने में मदद करता है, और पेट से संबंधित सभी समस्याओं को सुधारता है। इसका जटिल कार्बोहाइड्रेट धीरे-धीरे पचता है, जो मधुमेह रोगियों के लिए बहुत मददगार होता है। इसका उच्च आहार रेशा शरीर में वसा के जमाव को कम करने में मदद करता व अन्य पोषक तत्वों के साथ फिनोल, टैनिन और फाइटेक जैसे न्यूट्रास्यूटिकल घटक प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका है। किस्म :- जीवी 2, जीवी 1, ओएलएम 203, जेआर 8, जेआर 36, फुले एकादशी

बुवाई का समय :- खरीफ- मानसून की शुरुआत के साथ जुलाई का पहला पखवाड़ा, रबी-सितंबर से अक्टूबर

बीज दर :- पंक्ति बुवाई के लिए 8-10 किग्रा, छिड़काव के लिए 12-15 किग्रा प्रति हेक्टेयर

उपज :- 12-15 क्विंटल अनाज और 20-25 क्विंटल चारा प्रति हेक्टेयर।

#### 6. प्रोसो मिलेट (*Panicum miliaceum*)

इसमें अपेक्षात कम पानी की आवश्यकता होती है व कम अवधि की फसल (60-90 दिन) होने के कारण, यह सूखे की अवधि से बच जाती है।

किस्में :- सीओ-4 और के-2

बुवाई का समय :- खरीफ की फसल के रूप में बाजरे की बुवाई जुलाई के पहले पखवाड़े में मानसून की बारिश शुरू होने के साथ करनी चाहिए और गर्मी की फसल के रूप में इसे अप्रैल के मध्य तक बोना चाहिए।

बीज दर :- 8-12 किग्रा. प्रति हेक्टेयर बीज की आवश्यकता होती है।

#### 7. ब्राउनटॉप मिलेट (*Brachiaria ramosa* L.) हिंदी नाम :- छोटी कंगनी, हरी कंगनी

यह एक कठोर फसल है और शुष्क भूमि के लिए उपयुक्त है। ब्राउनटॉप बाजरा ग्लूटेन मुक्त होने के अलावा प्रोटीन सामग्री, फाइबर और खनिजों से भरपूर होता है। यह ग्लाइसेमिक प्रतिक्रिया (रक्त शर्करा स्तर को संतुलन की क्षमता), कम पाचनशक्ति और स्टार्च के अवशोषण को कम करने में भी सहायता करता है। बीटीएम में कार्बोहाइड्रेट, कच्चे फाइबर और वसा की मात्रा क्रमशः 71.32 ग्राम, 8.06 से 16.08 प्रतिशत, 1.89 ग्राम है। प्रोटीन 11.64 से 10.72 प्रतिशत के बीच होता है।

किस्में :- आईआईएमआर एके 2

बुवाई का समय :- खरीफ- जून से जुलाई मानसून की शुरुआत के साथ

बीज दर :- पंक्ति बुवाई के लिए 5 किग्रा प्रति हेक्टेयर

उपज :- 1.7 से 2.0 टन अनाज और चारा भार 4.0 टन प्रति हेक्टेयर

#### 8. ज्वार (*Sorghum bicolor*)

ज्वार में उच्च मात्रा में फाइबर, प्रोटीन, पोटेशियम, फास्फोरस, कैल्शियम, विटामिन बी कॉम्प्लेक्स और आयरन इत्यादि हैं जो स्वास्थ्य के लिए लाभदायक होता है।

#### 9. बाजरा (*Pennisetum glaucum* L.)

इसका उपयोग पोल्ट्री और हरे चारे के लिए या मवेशियों के लिए सूखे चारे के रूप में भी किया जाता है। बाजरा मैग्नीशियम से भरपूर होता है जो अत्यधिक रक्त दबाव रक्त को कम करके कार्डियो-वैस्कुलर सिस्टम में मदद करता है जो बदले में दिल के दौरे या स्ट्रोक की संभावना को कम करने में मददगार है। बाजरा कोलेस्ट्रॉल स्तर को नियंत्रित करने के लिए भी जाना जाता है।

किस्में :- एमपीएमएच 17, एमपीएमएच 21, राज-171, एच.एच.बी.-67, एच.एच.बी.-234, आई.सी.एम.एच.-356, आर.एच.बी.-177, जी.एच.बी.-538, मण्डोर बाजरा कम्पोजिट-2, आर.एच.बी.-121, सी.जेड.पी.-9802, डब्ल्यू.सी.सी.-75.

बुवाई का समय :- खरीफ- जून से जुलाई मानसून की शुरुआत के साथ

बीज दर :- बाजरे की एकल फसल के लिए 4 किलोग्राम प्रमाणित बीज प्रति हेक्टेयर के हिसाब से प्रयोग की जाती है।

उपज :- किस्मों के अनुसार बाजरे की औसत उपज 20-35 क्विंटल दाना एवं 70-100 क्विंटल चारा प्रति हेक्टेयर प्राप्त की जा सकती है।

बाजार में प्रतिस्पर्धा करना कठिन हो जाता है।

**मोटे अनाजों ( ज्वार ) के राजा का महत्व एवं उत्पादन तकनीक****डॉ. योगेश कुमार शर्मा एवं डॉ. रमाकांत शर्मा****श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय जोबनेर**

ज्वार को मोटे अनाजों का राजा कहते हैं। ज्वार उत्तरी भारत में खरीफ के मौसम में तथा दक्षिण भारत में खरीफ और रबी मौसम में कम वर्षा वाले क्षेत्र में अनाज तथा चारा दोनों के लिए बोई जाती है। ज्वार का चारा दुधारू पशुओं का महत्वपूर्ण एवं पौष्टिक चारा है। ज्वार में कार्बोहाइड्रेट की उच्च मात्रा पाई जाती है।

ज्वार से मानव स्वास्थ्य निम्न लाभ मिल सकते हैं

- **हड्डियों के लिए:** ज्वार में मैग्नीशियम, कैल्शियम और फास्फोरस आदि की प्रचुरता होती है। इसके अलावा ज्वार शरीर में ऊतकों के विकास ऑस्टियोपोरोसिस और गठिया जैसी बीमारियों को दूर करने में भी काफी मदद मिलती है।
- **मधुमेह रोगियों के लिए अच्छा विकल्प:** ज्वार के आटे से बने व्यंजन शरीर में ग्लूकोज और इंसुलिन के स्तर को नियंत्रित करने में मदद कर सकते हैं।
- **हृदय से संबंधित विकारों में:** ज्वार के सेवन से धमनियों को सख्त होने और दिल के दौरे एवं स्ट्रोक जैसी स्थितियों से भी निजात पा सकते हैं।
- **पाचन तंत्र के लिए:** ज्वार से लगभग 48 प्रतिशत फाइबर प्राप्त हो जाता है। इससे हमारे पाचन तंत्र को तेजी से काम करने में मदद मिलती है। और पेट से संबंधित तमाम बीमारियां जैसे सूजन, कब्ज पेट में दर्द, दस्त, गैस आदि से छुटकारा मिलता है।
- **कैंसर के बचाव में:** ज्वार में पाए जाने वाले एंटीऑक्सीडेंट्स कैंसर के जन्म लेने की संभावना को काफी हद तक कम करते हैं।
- **एलर्जी को दूर करने में:** इसके इस्तेमाल से आप सूजन मतली और जठर तंत्र संबंधी समस्याओं से छुटकारा पा सकते हैं।
- **ऊर्जा को बनाए रखने में:** ज्वार में विटामिन बी 3 पाया जाता है जो कि भोजन को ऊर्जा में परिवर्तित करके शरीर तक पहुंचाता है।
- **मोटापा कम करने में:** ज्वार में पाया जाने वाला फाइबर भूख को नियंत्रित करता है। जिससे कि आपको जल्दी जल्दी भूख नहीं लगती है।
- लाल रक्त कोशिकाओं की वृद्धि में।

**उन्नत किस्में**

- **दानों के लिए उन्नत किस्में-** प्रताप ज्वार-1430, सी.एस.वी.-17, सी.एस.वी.-15, सी.एस.वी.-23, सी.एस.वी.-27, सी.एस.एच.-27
- **हरे चारे की उन्नत किस्में:**
- एक कटाई वाली उन्नत किस्में - प्रताप चरी-1080, राजस्थान चरी-3, राजस्थान चरी-1, राजस्थान चरी-2, पूसा हरी-6, सुंड़िया, धीमी (देशी) आदि है।
- **बहु कटाई वाली उन्नत किस्में -** सी.एस.एच.-24 एमएफ, एस.एस.जी. 59-3 एवं एम.पी. चरी, सी.एस.वी.-35 एमएफ आदि है।
- **मीठे ज्वार की किस्में -** एस.एस.वी.-53, 96 और 84 आदि जैव ईंधन (इथेनाल उत्पादन) के लिए सर्वोत्तम किस्म हैं।
- ज्वार के बीजों को 3 ग्राम थारईम या 4 ग्राम गन्धक चूर्ण से प्रति किलोग्राम बीज दर से उपचारित करें। एजोस्पाइरिलम एवं फास्फोरस जीवाणु खाद (500 ग्राम हेक्टेयर) से भी बीजोपचार करें।
- खरीफ में बुवाई का उचित समय 25 जून से 15 जुलाई है या बारानी क्षेत्रों में इसकी बुवाई वर्षा से शुरू होते ही कर देनी चाहिए। बीज दर 12-15 किलो तथा एक कटाई और बहु कटाई हरे चारे वाली किस्मों के लिए बीज दर 25-30 किलो प्रति हेक्टेयर होनी चाहिए।
- ज्वार की अच्छी उपज के लिए 10-15 टन अच्छी सड़ी गोबर की खाद या कम्पोस्ट बुवाई के 3 सप्ताह पूर्व दें। उसके बाद उत्तम सिंचित फसल के लिए 80-120 किलोग्राम नत्रजन, 40-60 किलोग्राम फास्फोरस और 20-25 किलोग्राम पोटाश (आवश्यक हो तो) प्रति हेक्टेयर की दर से विभिन्न उर्वरकों द्वारा दें।
- वर्षा न होने की स्थिति में ज्वार में फूल आते समय, फसल में सिट्टे निकलते समय तथा दाना भरते समय अर्थात् बुआई से क्रमशः 30, 55 और 75 दिन बाद तदनुसार सिंचाई करना लाभकारी पाया गया है।
- रासायनिक खरपतवार नियंत्रण हेतु एट्राजीन 0.5 से 1.0 किलो प्रति हेक्टेयर सक्रिय तत्व 500 लीटर पानी में घोल अंकुरण से पूर्व छिड़काव करें।
- **तना छेदक और तना मक्खी :** बीज को 5 प्रतिशत कार्बोफ्यूथ्रान से उपचारित कर बोने से तना मक्खी नहीं लगती है। प्रभावित पौधे को बाहर निकाल दें तथा कार्बेरिल का 4 प्रतिशत का घोल बनाकर जमाव के 20 दिन बाद 10 दिन के अंतराल पर छिड़काव करें। क्यूनालफॉस 25 ईसी 1.5 लीटर और क्लोरपायरिफॉस 1.5 लीटर प्रति हेक्टेयर छिड़काव करें। तना छेदक के लिए प्रकाश प्रपंच का प्रयोग कर सकते हैं।
- कण्डवा रोग: रोग से बचाव के लिए बीजों को 3 ग्राम थारईम प्रति किलो बीज की दर से बीजोपचार करें।
- पत्ती धब्बा: रोग दिखाई देते ही मैन्कोजेब के 0.20 प्रतिशत घोल का छिड़काव करना चाहिए।
- ज्वार की फसल पकने पर बाली के हरे दाने सफेद या पीले रंग में बदल जाते हैं तो बाली की कटाई की जा सकती है। पौधों से बाली अलग करने के बाद पौधों को सुखा कर कड़बी (सूखा चारा) के रूप में रखा जाता। ज्वार की औसतन 35 से 45 क्विंटल दाना और 100 से 120 क्विंटल कड़बी एवं असिंचित (बारानी) क्षेत्रों में 20 से 30 क्विंटल दाने तथा 70 से 80 क्विंटल कड़बी प्रति हेक्टेयर प्राप्त हो जाती है।
- एक कटाई वाली किस्मों की कटाई 50 प्रतिशत फूल आने पर ही करें। बहु कटाई वाली किस्मों की पहली कटाई बुवाई के करीबन 60 दिन बाद एवं अगली कटाई फूल आने की अवस्था पर करें। कटाई 8 से 10 से.मी. की ऊँचाई से करें ताकि फुटान अच्छी हो सके।

## मोटे अनाज बाजरे के पौष्टिक व्यंजन

डॉ. रमाकांत शर्मा एवं डॉ. योगेश कुमार शर्मा  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय जोबनेर

### बाजरे का चूरमा

**सामग्री:**— बाजरे का आटा दो कटोरी, गुड एक कटोरी, देसी घी चार चम्मच, मावा 100 ग्राम, बादाम व काजू कतरन 8 –10 ग्राम, चार से पांच पीसी हुई इलायची।

**विधि:**—

- सबसे पहले एक बर्तन में बाजरे का आटा ले और धीरे-धीरे पानी डालते हुए सख्त आटा गूथ लें।
- गूथे हुए आटे में से एक लोई बनाएं और फिर चकले के ऊपर थोड़ा सा सूखा आटा डालकर उस पर लोई रखें और ऊपर भी थोड़ा सा सूखा आटा डालकर थपथपाते हुए गोल रोटी बनाएं।
- जब तवा गरम हो जाए तो उस पर धीरे से रोटी डाल दें और मध्यम आंच पर कर दे। रोटी एक तरफ से हल्की सिक जाए तब उसे दूसरी तरफ पलट कर सिकाई कर दें। अच्छी तरह सिकाई हेतु रोटी को सीधी आंच पर पुनः सेंक लें। ऐसे तीन चार रोटी सेक लेवे एवं उन्हें एक प्लेट में छोटे-छोटे टुकड़े कर रख लें।
- जब रोटी ठंडी हो जाए तब उसे मिक्सी में दरदरा पीस लें। पीसने के बाद एक बर्तन में इस मिश्रण को डालें इसमें शक्कर या गुड पीस कर मिलाएं। फिर उसमें गर्म घी डालकर अच्छी तरह मिलाएं।
- घी मिलाने के बाद इसमें सीके मावे को अच्छी तरह से मिला लें। अंत में इसमें बादाम एवं काजू कतरन और पिसी हुई इलायची मिला दे।
- अपनी मुट्ठी में थोड़ा थोड़ा मिश्रण ले और लड्डू बनायें।
- बाजरे का चूरमा तीन-चार दिन तक खराब नहीं होता है। लड्डू में मावा नहीं डालने पर यह 8 दिन भी खराब नहीं होता है।
- राजस्थान में मुख्य रूप से बछ बारस को बाजरे का चूरमा बनाया जाता है।

### अंकुरित बाजरा-मोठ चाट

**सामग्री:** बाजरा 1 कटोरी, मोठ आधा (1/2) कटोरी, प्याज 1 छोटा, हरी मिर्च 1 नग, टमाटर 1 छोटा, नींबू रस 1 चम्मच, हरा धनिया कुछ पत्तियां, नमक, लाल मिर्च व चाट मसाला स्वादानुसार, तेल 2 चम्मच, जीरा आधा (1/2) चम्मच।

**विधि:**

- मोठ व बाजरा को धोकर एक रात भिगोएं।
- पतले कपड़े में भीगे हुए मोठ व बाजरा को बांधकर अंकुरण होने तक हवा में लटकाएं।
- कढ़ाई में तेल गर्म करके सभी खाद्य सामग्री व अंकुरित बाजरा व मोठ को जीरे का छोंक लगायें।
- नींबू का रस व हरा धनिया डालकर मिलाएं व परोसें।

### केक

**सामग्री:**— बाजरे का आटा 1 कटोरी, मैदा 1 कटोरी, चीनी पीसी 1 कटोरी, मिल्क पाउडर 1 कटोरी, घी/तेल 1 कटोरी, वनिला एसेन्स 5-6 बूंद, बैकिंग पाउडर सवा (1 1/4) चम्मच, सोडा एक चौथाई (1/4) चम्मच

**विधि:**—

- मैदा, बाजरे का आटा, मिल्क पाउडर, बैकिंग पाउडर व सोडा को मिलाकर एक साथ अच्छी तरह छाने।
- घी/तेल में चीनी मिलाकर अच्छे से फेंके ताकि चीनी व घी एक सार हो जाये।
- इसमें छाने आटे को अच्छी तरह मिश्रीत करें व आवश्यकता अनुसार दूध मिलाकर वनिला एसेन्स डालें।
- घोल को चम्मच से गिराने पर रिबिन, बेल्ट जैसी परत बने तो घोल तैयार है।
- केक के सांचे में चिकनाई लगाकर घोल उसमें डाले व पूर्व में गरम किये ओवन में 170° पर 40 मिनट तक बेक करे।

### मीठे बाजरा बिस्कुट

**सामग्री:**— बाजरे का आटा 1 कटोरी, पिसी चीनी तीन चौथाई (3/4) भाग कटोरी, रिफाइन्ड तेल/घी आधा (1/2) कटोरी, दूध 2 बडा चम्मच, बैकिंग पाउडर तीन चौथाई (3/4) छोटी चाय चम्मच, अमोनिया पाउडर एक चौथाई (1/4) छोटी चाय चम्मच वनिला एसेन्स 3-4 बूंद।

**विधि:**—

- बाजरे के आटे में बैकिंग पाउडर डाल कर अच्छी तरह छाने।
- तेल या घी लेकर उसमें पिसी चीनी मिलाकर अच्छी तरह फेंटें।
- घी व चीनी के तैयार मिश्रण में छना हुआ बाजरे का आटा मिलाये।
- वनिला एसेन्स व अमोनिया पाउडर डालकर दूध की सहायता से आटा गूथे।
- 1/4 इंच मोटी रोटी बेलकर बिस्कुट कटर से अण्डाकार, गोल या चौकोर आकार में काटे व चिकनाई लगी ट्रे में बिस्कुट रखे। ओवन में

170° से. तापमान पर 15–20 मिनट तक बेक करें।

#### बाजरे का खिचड़ा

**सामग्री:**— 2 कटोरी, बाजरा, आधा (1/2) कटोरी मूंगदाल, नमक, गुड़ एवं घी या तिल्ली का तेल स्वादानुसार,  
**विधि:**—

- बाजरे को धोकर पानी निकाल लें और धोये बाजरे को ऊखल में डालकर मूसल से हल्का कूट ले
- छाजले से फटकर इसकी भूसी निकाल लें।
- इस प्रक्रिया को तब तक दोहराएं जब तक पूरी तरह से भूसी न निकल जाए। भूर भरा होने तक पुनः कूटें।
- अब कूटें बाजरे के साथ मूंगदाल एवं स्वादानुसार नमक और जरूरत के मुताबिक पानी डालकर इसे नरम होने तक पकाये। मध्यम आंच पर पकाये। पकते वक्त लकड़ी या स्टील चमच्च से इसे हिलाते रहे। (अगर आप प्रेशर कुकर में इसे पका रहे हैं तो 4 सीटी आने दें।)
- पकने पर गरमागरम खिचड़ी को स्वाद अनुसार गुड़ एवं घी या तिल्ली का तेल मिलाकर परोसे।

#### बाजरे की खीर

**सामग्री:**— 1 कटोरी, बाजरा, एक चौथाई (1/4) कटोरी चीनी, 1 लीटर दूध, एक चौथाई (1/4) छोटा चम्मच इलायची पाउडर, सूखे मेवे  
**विधि:**—

- बाजरे की खीर बनाने के लिये बाजरे को धोकर पानी निकाल लें और धोये बाजरे को ऊखल में डालकर मूसल से हल्का कूट ले।
- छाजले से फटकर इसकी भूसी निकाल लें।
- अब गैस पर दूध को गरम करें।
- जब दूध में हल्का उबाल आ जाए, तो बाजरे को दूध में डालकर मिश्रण को हिलाते रहे।
- मध्यम आंच पर पकाये।
- जब दूध गाढ़ा होने लगे, तो उसमें चीनी, इलायची पाउडर, सूखे मेवे मिला दें।
- ठंडी होने पर खीर को परोसे

#### बाजरे की राबड़ी

**सामग्री:**— 2 कप छाछ, 1 बड़े चम्मच बाजरे का आटा, 1/2 चम्मच जीरा साबुत, स्वादानुसार नमक, 1/2 छोटी चम्मच भूना जीरा  
**विधि:**—

- सबसे पहले एक बर्तन में बाजरे का आटा छान लें।
- अब एक बड़े बर्तन में छाछ लेकर उसमें थोड़ा थोड़ा करके बाजरे का आटा डालें और धीरे-धीरे मिलाएं।
- छाछ और बाजरे के आटे को मिलाते समय ध्यान रखें की मिश्रण में कोई भी गांठ न पड़े।
- इसके बाद छाछ और बाजरे के मिश्रण में थोड़ा कच्चा साबुत जीरा हाथ से मसलते हुए डालें और अच्छे से मिक्स कर लें।
- अब इस मिश्रण में स्वादानुसार नमक मिलाएं।
- अगर मिश्रण ज्यादा गाढ़ा है, तो उसमें जरूरत के मुताबिक पानी मिला लें।
- इसके बाद छाछ और बाजरे के मिश्रण वाले बड़े बर्तन को धीमी आंच पर उबाल तक पकने के लिए रखें।
- एक बार उबाल आने के बाद मिश्रण को चलाते हुए 10–15 मिनट तक और पकाएं।
- इसके बाद मिश्रण को देखें जब वो देखने में सूप की तरह दिखाई देने लगे, तो गैस को बंद कर दें।
- अब तैयार बाजरे की राबड़ी को बॉउल में निकालें और गर्मागर्म सर्व करें।

#### सुझाव :

- बाजरे का आटा ताजा होना चाहिए, पुराने आटे का टेस्ट अच्छा नहीं होता है। उसमें कड़वापन हो सकता है।
- जब तक बाजरे की राबड़ी में एक उबाल नहीं आये तब तक लगातार हिलाना जरूरी होता है वरना अच्छी नहीं बनती है।

#### मुठिया

**सामग्री:**— बाजरा आटा आधा (1/2) कटोरी, गेहूँ का आटा एक चौथाई (1/4) कटोरी, बेसन 1 बड़ा चम्मच, हरा धनिया व हरी मेथी कुछ पत्तियां, अदरक छोटा टुकड़ा, हल्दी स्वादानुसार, जीरा एक चौथाई (1/4) छोटा चम्मच, तिल एक चौथाई (1/4) छोटा चम्मच, नमक, मिर्च व अजवायन स्वादानुसार, तेल 2 छोटा चम्मच, राई बघार हेतु

#### विधि

- राई के अलावा सभी मसाले, बारीक कटा हरा धनिया व मेथी, अदरक को मिलाकर कड़ा आटा गूथ लें।
- गूथे आटे से लम्बे व मोटे आकार की मुठिया बांधे तथा 20 मिनट भाप में पकाएं।
- टंडा करके टुकड़ों में काटें व हींग, राई, तिल, मीठे नीम का छौंक लगायें व चटनी के साथ परोसें।

#### मीठी टिक्की

**सामग्री:**— बाजरे का आटा 2 कटोरी, सफेद तिल आधा (1/2) कटोरी, गुड़ आधा (1/2) कटोरी, तेल आवश्यकतानुसार।

**विधि:-**

- सबसे पहले एक बर्तन में गुड़ में पानी मिला कर गरम करें गुड़ पिघल जाए तो उसे छान लें जिससे उसकी गंदगी निकल जाये।
- अब 2 कटोरी बाजरे का आटा बाउल में ले कर उसमें गुड़ की चाशनी डाल कर मिला दे अब इसमें आधा कटोरी सफेद तिल डाल कर नर्म आटा गूथ लें।
- अब एक कढ़ाई में तेल डाल कर गर्म कर लें। आटे में से थोड़ा सा आटे का लोया ले कर उसे हथेलियों के बीच में रख कर हल्का दबाते हुए गोल कर के चपटा कर ले और एक हथेली पर रख कर दूसरी हथेली से हल्का दबाते हुए पतला बड़ा कर लेवे। इसी तरीके से सारे आटे की टिक्की बना कर तैयार कर लीजिए।
- तेल के गर्म हो जाने पर तेल में टिक्की डाल कर मध्यम आंच पर सिकने डाल देंगे।
- टिक्की के एक तरफ सिक कर तेल के ऊपर आ जाने पर उसे पलट कर दूसरी ओर से भी तल लें टिक्की को दोनो ओर से पलट-पलट कर गोल्डन ब्राउन होने तक मध्यम आंच पर तल लें।
- टिक्की के अच्छी ब्राउन हो जाने पर उसे तेल से निकाल कर इसे गर्मागर्म सर्व करे या फिर ठंडा हो जाने पर हम इसे बिस्कीट की तरह खा सकते हैं।
- हम इसे किसी भी टाइट कंटेनर में रख कर 7-8 दिन तक स्टोर कर सकते हैं।



प्रायोगिक प्रशिक्षण के दौरान तैयार बाजरे के पौष्टिक एवं स्वादिष्ट व्यंजन

## पाले से फसलों के बचाव के उपाय

आरती शर्मा<sup>1</sup> एवं रोशन पंचोली<sup>2</sup>

<sup>1</sup>कीट विज्ञान विभाग, राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान, जयपुर

<sup>2</sup>काशी हिन्दू विश्वविद्यालय, बनारस

**पाले से फसलों के बचाव के उपाय:** वर्तमान में शीतलहर तथा अधिक ठंडी के कारण पाला पड़ने की संभावना एवं उससे बचाव के उपाय यहां पर जिले के किसान भाइयों को दी जा रही है जिसे अपनाकर काफी हद तक फसलों को सुरक्षित रख सकते हैं। लगातार उत्तर एवं पश्चिम से ठंडी हवाएं एवं बर्फबारी के चलते तापमान में गिरावट होने के कारण फसलों एवं उद्यानिकी फसलों पर पाला पड़ने की संभावना बढ़ गई है जो आगे भी बने रहने की संभावना है।

पाला मुख्यतः दो तरह का होता है—पहला समानान्तर पाला एवं दूसरा विकिरण द्वारा पाला। शीतलहर में ठंडी हवाएं चलने के कारण तथा विकिरण पाला तब पड़ता है जब हवा शांत हो तथा आसमान बिल्कुल साफ हो उस दिन पाला पड़ने की संभावना रहती है। पाला तब पड़ता है जब तापमान 4 डिग्री सेंटीग्रेड से कम होते हुए शून्य डिग्री सेंटीग्रेड तक पहुंच जाता है तब पाला पड़ता है। ऐसी अवस्था में वायुमंडल के तापमान को शून्य डिग्री से ऊपर बनाए रखना जरूरी हो जाता है। पाले की अवस्था में पौधों के अंदर का पानी जम जाने से तथा उसका आयतन बढ़ने से पौधों की कोशिकाएं फट जाती हैं जिसके कारण पत्तियां झुलस जाती हैं और प्रकाश संश्लेषण की क्रिया प्रभावित होने से फसल में फल और फूल नहीं लगते तथा उपज बुरी तरह प्रभावित होती है। इसके अतिरिक्त तापमान कई बार शून्य डिग्री सेल्सियस या इससे भी कम हो जाता है तो ऐसी अवस्था में ओस की बूंदें पौधों पर जम जाती हैं जिसके कारण पौधों तथा उनकी फलियों और फूलों और पत्तों पर बर्फ जमा होने से ज्यादा नुकसान होता है। यदि पाला की यह अवस्था अधिक देर तक बनी रहे तो पौधे मर भी सकते हैं। पाला विशेषकर दिसंबर तथा जनवरी के महीने में ज्यादा पड़ने की संभावना रहती है। पाला के प्रभाव से प्रमुख रूप से उद्यानिकी फसलें जैसे टमाटर, बैंगन, आलू, फूलगोभी, मिर्च, धनिया, पालक तथा फसलों में प्रमुख रूप से मसूर, चना तथा कुछ मात्रा में गेहूं आदि के प्रभावित होने की ज्यादा संभावना रहती है विशेषकर जब यह फूल और फल की अवस्था में हो। अतः पाले से बचाव के लिए यहां किसान भाइयों को कुछ विशेष उपयोगी सलाह दी जाती है जिससे कि समय रहते इसे अपनाकर काफी हद तक अपनी फसलों को बचा सकें।

**पाला से फसलों का बचाव**

- पाला पडने की संभावना होने पर रात्रि 10 बजे से पहले दिन में सिंचाई अवश्य करें।
- पाला की आशंका होने पर फसलों तथा उद्यान की फसलों में घुलनशील गंधक 80 प्रतिशत डब्ल्यू पी का दो से ढाई ग्राम मात्रा को प्रति लीटर की दर से पानी में घोल बनाकर डेढ़ से दो सौ लीटर पानी में घोलकर फसलों के ऊपर प्रति एकड़ की दर से छिड़काव करें। इससे दो से ढाई डिग्री सेंटीग्रेड तक तापमान बढ़ने से काफी हद तक पाला से बचाया जा सकता है।
- बारानी फसलों में व्यावसायिक गंधक के तेजाब का 0.1 प्रतिशत के घोल का अर्थात् 1 मिलीलीटर दवा को प्रति लीटर पानी की दर से घोल बनाकर फसलों के ऊपर छिड़काव करें परंतु ध्यान रखें की इसकी संतुलित और निश्चित मात्रा का ही प्रयोग करें अन्यथा फसल को नुकसान हो सकता है। इसी प्रकार इसके स्थान पर थायो यूरिया का 0.5 ग्राम मात्रा को प्रति लीटर पानी में घोल की दर से छिड़काव करने से भी पाला से काफी हद तक फसलों को बचाया जा सकता है। प्रत्येक अवस्था में पानी की मात्रा प्रति एकड़ डेढ़ से दो सौ लीटर अवश्य रखें।
- पाला से सबसे अधिक नुकसान नर्सरी में होता है। इसलिए रात्रि के समय नर्सरी में लगे पौधों को प्लास्टिक की चादर से ढक करके बचाया जा सकता है। ऐसा करने से प्लास्टिक के अंदर का तापमान 2 से 3 डिग्री सेल्सियस बढ़ जाता है जिसके कारण तापमान जमाव बिंदु तक नहीं पहुंचता है और पौधे पाला से बच जाते हैं। लेकिन यह तकनीक कम क्षेत्र के लिए उपयोगी है। जिन किसान भाइयों ने 1 से 2 वर्ष के फलदार पौधों का अपने खेतों में वृक्षारोपण किया हो उन्हें बचाने के लिए पुआल, घास-फूस आदि से अथवा प्लास्टिक की सहायता से ढककर बचायें। प्लास्टिक की सहायता से क्लोच अथवा टाटिया बनाकर पौधों को ढक देने से भी पाला से रक्षा होती है। इसके अलावा थालों के चारों ओर मल्टिप्लेक्स करके सिंचाई करते रहें।

## कृषि वानिकी का शुष्क और अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में वनावरण बढ़ाने में महत्ती भूमिका एवं महत्व

डॉ. धर्मेन्द्र त्रिपाठी, डॉ. सी. एल. खटीक, डॉ. के. सी. वर्मा एवं डॉ. एस. सी. महला  
कृषि अनुसंधान केन्द्र, ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर ) फतेहपुर, सीकर

पेड़ कृषि वानिकी का एक महत्वपूर्ण बहुवर्षीय घटक है और सूक्ष्म जलवायु को संयत करने में कृषिवानिकी पद्धतियों की महत्ती भूमिका रही है। पेड़ों का जलवायु सुधार में कम से कम दो कारणों की वजह से विशेष योगदान होता है, प्रथम-पेड़, प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से वायुमंडल से कार्बन का भंडारण करता है। जिसके चलते कई वर्षों तक कार्बन इसमें समाहित रहता है तथा दूसरा- कृषि वानिकी लोगों की फल, चारा, ईंधन व इमारती लकड़ी की जरूरतों को पूरा करती है जिससे लोगों की निर्भरता वनों पर कम हो जाती है। इस प्रकार कृषि वानिकी उपयुक्त व स्थिर वातावरण बनाकर टिकाऊ कृषि उत्पादन में सहयोग करता है।

**कृषि वानिकी की पद्धतियां:**

कृषि वानिकी में अनेक पद्धतियां प्रचलित हैं 1. कृषि उद्यानिकी पद्धति 2. कृषि-वन पद्धति 3. उद्यान-चारा पद्धति 4. वन-चारागाह पद्धति 5. कृषि-वन-चारागाह 6. कृषि-उद्यानिकी-चारागाह 7. कृषि-वन-उद्यानिकी पद्धति 8. मेड़ों पर वृक्षारोपण आदि।

**कृषि उद्यानिकी पद्धति:** आर्थिक दृष्टि एवं पर्यावरण दृष्टि से यह सबसे महत्वपूर्ण एवं लाभकारी पद्धति है इस पद्धति के अन्तर्गत शुष्क भूमि में अनार, अमरूद, बेर, किन्नु, कागजी नींबू आदि फल 6-6 मीटर की दूरी ओर आम, आंवला, जामुन, बेल को 8-10 मीटर की दूरी पर लगाकर उनके बीच में बैंगन, टमाटर, भिण्डी, फूलगोभी, तोरई, लौकी, सीताफल, करेला आदि सब्जियां और धनिया, मिर्च, अदरक, हल्दी, जीरा, सौंफ, अजवाइन आदि मसालों की फसलें सुगमता से ली जा सकती हैं। इससे कृषकों को फल के साथ-साथ अन्य फसलों से भी उत्पादन मिल जाता है, जिससे कृषकों की आर्थिक स्थिति में सुधार होगा साथ ही फल वृक्षों की काट-छांट से जलाऊ लकड़ी और पत्तियों द्वारा चारा भी उपलब्ध हो जाता है।

**कृषि-वन पद्धति-** इस पद्धति में बहुउद्देश्यीय वृक्ष जैसे शीशम, सागौन, नीम, देशी बबूल, यूकेलिप्टस के साथ-साथ रिक्त स्थान में खरीफ में संकर गवार, संकर बाजरा, अरहर, मूंग, उरद, लोबिया तथा रबी में गेहूँ, चना, सरसों और अलसी की खेती की जा सकती है। इस पद्धति के अपनाने से इमारती लकड़ी, जलाऊ लकड़ी, खाद्यान्न, दालें व तिलहनों की प्राप्ति होती है एवं पशुओं को चारा भी उपलब्ध होता है।

**उद्यान-चारा पद्धति-** यह पद्धति उन स्थानों के लिये अत्यन्त उपयोगी है जहां सिंचाई के साधन उपलब्ध न हों और श्रमिकों की समस्या भी हो। इस पद्धति में भूमि में कठोर प्रवृत्ति के वृक्ष, जैसे-बेर, बेल, अमरूद, जामुन, शरीफा, आंवला इत्यादि उगाकर वृक्षों के बीच में घांस जैसे-अंजन, हाथी घास, मार्बल के साथ-साथ दलहनी चारे जैसे-स्टाइलो, क्लाइटोरिया इत्यादि लगाते हैं। इस पद्धति से फल एवं घास भी प्राप्त होती है और साथ ही भूमि की उर्वरा शक्ति में वृद्धि होती है। इसके अतिरिक्त भूमि एवं जल संरक्षण भी होता है। भूमि में कार्बनिक पदार्थों की वृद्धि भी होती है।

**वन-चारागाह पद्धति-** इस पद्धति में बहुउद्देश्यीय वृक्ष जैसे-अगरु, खेजड़ी, सिरस, अरु, नीम, बकाइन इत्यादि की पंक्तियों के बीच में घास जैसे-अंजन घास, मार्बल और दलहनी चारा फसलें जैसे-स्टाइलो और क्लाइटोरिया को उगाते हैं। इस पद्धति में पथरीली बंजर व अनुपयोगी भूमि से ईंधन, चारा, इमारती लकड़ी प्राप्त होती है। इस पद्धति के अन्य लाभ हैं - भूमि की उर्वरा शक्ति में वृद्धि, भूमि एवं जल संरक्षण, बंजर भूमि का सुधार तथा गर्मियों में पशुओं को हरा चारा उपलब्ध होता है जिससे दुग्ध उत्पादन में वृद्धि होती है।

**कृषि-वन-चरागाह-** यह पद्धति भी बंजर भूमि के लिये उपयुक्त है इनमें बहुउद्देश्यीय वृक्ष जैसे सिरस, केजुराइना, बकाइन, शीशम, देसी बबूल इत्यादि के साथ खरीफ में तिल, मूंगफली, बाजरा, मूंग, उड़द, लोबिया और बीच-बीच में सूबबूल की झाड़ियां लगा देते हैं, जिनसे चारा प्राप्त होता है और जब बहुउद्देश्यीय वृक्ष बड़े हो जाते हैं, तो फसलों के स्थान पर वृक्षों के बीच में घास एवं दलहनी चारे वाली फसलों का मिश्रण लगाते हैं। इस प्रकार इस पद्धति से चारा, ईंधन इमारती लकड़ी व खाद्यान्न की प्राप्ति होती है और बंजर भूमि भी कृषि योग्य हो जाती है।

**कृषि-उद्यानिकी-चरागाह-** इस पद्धति में आंवला, अमरुद, शरीफा, बेल, बेर के साथ-साथ घास एवं दलहनी फसले जैसे-मूंगफली, मूंग, उड़द, लोबिया, ग्वार इत्यादि को उगाया जाता है। इस पद्धति से फल, चारा, दाल इत्यादि की प्राप्ति होती है, साथ ही भूमि की उर्वरा शक्ति में भी वृद्धि हो जाती है।

**कृषि-वन-उद्यानिकी पद्धति-** यह एक उपयोगी पद्धति है, क्योंकि इसमें मुख्य रूप से विभिन्न प्रकार के बहुउद्देश्यीय वृक्ष उगाते हैं और उनके बीच में उपलब्ध भूमि पर फल वृक्षों के साथ-साथ फसलें भी उगाते हैं इस पद्धति से खाद्यान्न, चारा और फल भी प्राप्त होते हैं।

**मेड़ों पर वृक्षारोपण-** इस पद्धति ने खेतों के चारों ओर निर्मित मेड़ों पर करोंदा, फालसा, जामुन, नीम, सहजन, करघई इत्यादि की अतिरिक्त उपज प्राप्त की जा सकती है एवं साथ ही चारा, ईंधन इमारती लकड़ी भी प्राप्त होती है और भूमि संरक्षण भी होता है।

**समस्याग्रस्त मृदाओं के आधार पर वानस्पतिक चुनाव:** जलवायु, मृदा गठन, मृदा प्रतिक्रिया एवं समस्याग्रस्त मृदाओं के आधार पर वानस्पतिक चुनाव इस प्रकार होना चाहिए

1. **जलाक्रान्त क्षेत्र के लिए:** जामुन, बबूल, कदम्ब, अर्जुन, करंज, सफेदा, केजुराइना।
2. **ऊसर भूमि के लिए:** नीम, सिरस, जामुन, बेर, बबूल, शीशम, खैर, खेजड़ी, सुबबुल।
3. **अम्लीय मृदा के लिए:** शीशम, नीम, जामुन, सेमल।
4. **बलुआही मिट्टी के लिए:** सिरस, खैर, बबलू, केजुराइना।
5. **दोमट मिट्टी के लिए:** शीशम, सुबबुल, गम्हार, सागवान, महोगनी, आकाश नीम।
6. **चिकनी एवं दोमट चिकनी मिट्टी के लिए:** बबूल, खैर, जामुन, बेल, नीम, करंज, गम्हार।

आज भौतिक प्रगति की दौड़ में हम पेड़ों का महत्त्व भूल रहे हैं। हमारे लिए पेड़ जीवन का आधार नहीं बल्कि बिक्री का सामान या महज ईंधन बन गया है। जहाँ भी मनुष्य ने यह भूल की है, वहाँ प्राकृतिक विपदाएँ टूट रही हैं। अनुमान है कि एक हेक्टेयर क्षेत्र में उगे हुए वयस्क वृक्ष हर साल 3.7 टन प्रदूषित वायु को सोखकर 2 टन प्राण वायु ऑक्सीजन हमें देते हैं। इस प्रकार पेड़-पौधे हमारा हर तरह से उपकार कर रहे हैं। आइए, पेड़ों के उपकार को पहचानें और अपने घरों के आस-पास, खेतों, बाग-बगीचों व खाली भूमि पर सुन्दर उपयोगी वृक्ष पीपल, बरगद, नीम, आम, जामुन, अमलतास, गुलमोहर, महुआ, बेल, इमली, शीशम, सिरस, अर्जुन, कंजी, बबूल, सुबबूल, यूकेलिप्टस आदि न केवल रोपित करें बल्कि रोपित पौधों की देखभाल शिशु की तरह करें। खेती करने की नई विधि जिसे कृषिवानिकी के नाम से जाना जाता है, एक ऐसा ही अवसर किसानों को प्रदान करती है जिससे न सिर्फ खेती का एक नया आयाम खुलता है बल्कि इस विधि को अपनाने से किसान अपनी आय में वृद्धि कर सकते हैं। राष्ट्रीय वन नीति 1988 के अनुरूप देश व प्रदेश का एक तिहाई भू-भाग वनाच्छादित हो सकते हैं। पेड़ों से प्रत्यक्ष व परोक्ष लाभ निरन्तर प्राप्त करने के लिए आवश्यक है कि राष्ट्रीय वन नीति 1988 के अनुरूप देश व प्रदेश का एक तिहाई भू-भाग वनाच्छादित हो।

## ढैंचा की हरी खाद उगाये मृदा उर्वरता बढ़ाये

डॉ. गोपाल लाल चौधरी

कृषि महाविद्यालय, नौगांव, अलवर ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

कृषि में हरी खाद उस सहायक फसल को कहते हैं जिसकी खेती भूमि में पोषक तत्वों को बढ़ाने तथा उसमें जैविक पदार्थों की पूर्ति करने के उद्देश्य से की जाती है। प्रायः इस तरह की फसल को हरी अवस्था में ही हल या हैरो चलाकर मिट्टी में मिला दिया जाता है। मिट्टी में मिलाने के कुछ दिनों में फसल अवशेष सड़ जाते हैं जिससे मृदा में पोषक तत्वों एवं कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में वृद्धि होती है जिससे मृदा स्वास्थ्य व उर्वरा शक्ति में सुधार होता है। हरी खाद के उपयोग से हम रासायनिक उर्वरकों के उपयोग को कम कर सकते हैं एवं खेती की लागत को भी काफी हद तक कम कर सकते हैं। हरी खाद के लगातार उपयोग से मृदा उर्वरता तो बढ़ती ही है साथ ही मृदा में लाभदायक जीवों की संख्या में भी वृद्धि होती है।

### हरी खाद के लिए उपयुक्त फसलों की विशेषताएँ

हरी खाद के लिए उपयोग की जाने वाली फसल में निम्न विशेषताएँ होनी चाहिये।

- ❖ फसल की वानस्पतिक वृद्धि तेजी से होनी चाहिए जिससे कम समय में अधिक जैव पदार्थ का उत्पादन हो सकें।
- ❖ फसल की जड़ें अधिक गहराई तक वृद्धि करनी चाहिए जिससे मृदा की निचली सतह में मौजूद पोषक तत्वों का उपयोग किया जा सकें।
- ❖ फसल के वानस्पतिक अंग मुलायम हो जिससे मृदा में मिलाने पर आसानी से सड़ सकें।
- ❖ फसल की जल मांग कम हो जिससे कम पानी में इसको आसानी से उगाया जा सकें।
- ❖ फसल की पोषक तत्वों की आवश्यकता कम होनी चाहिए जिससे इसको कम उर्वर मृदाओं में आसानी से उगाया जा सकें।
- ❖ फसल जलवायु की विभिन्न परिस्थितियों जैसे अधिक ताप, कम ताप या अधिक वर्षा सहन करने वाली हो।

- ❖ फसल में कीट व रोगों के आक्रमण को सहन करने की क्षमता होनी चाहिए।
- ❖ फसल का बीज सस्ती दरों पर स्थानीय बाजार में उपलब्ध होना चाहिए।

### हरी खाद के लिए उपयुक्त फसलें

हरी खाद के लिए मुख्यतया लेग्युमिनेसी कुल की फसलों का उपयोग किया जाता है। मुख्य खेत में ही उगाकर हरी खाद बनाने के लिए मुख्य फसलें ढ़ैचा, लोबिया, उड़द, मूंग, ग्वार, बरसीम आदि हैं। इसके अलावा कुछ वृक्षों, झाड़ियों में करंज, नीम, सुबबूल, तरवड़ आदि की टहनियों एवं पत्तियों को हरी खाद के लिए उपयोग किया जा सकता है। जल कुंभी, आक, टेफरोसिया आदि खरपतवारों को भी हरी खाद के लिए उपयोग किया जा सकता है। इन सभी में ढ़ैचा सबसे उपयोगी फसल है जिसे सभी प्रकार की मृदाओं में आसानी से उगाकर हरी खाद के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

### क्या है ढ़ैचा ?

ढ़ैचा लेग्युमिनेसी कुल की फसल है जिसका वैज्ञानिक नाम **सेसबेनिया एक्वुलेटा** है। यह फसल अधिक शीघ्रता से वृद्धि करती है जिससे काफी कम समय में अधिक मात्रा में जैव पदार्थ का उत्पादन करती है। यह एक ऐसी फसल है जिसे सभी प्रकार की मृदाओं एवं जलवायु में आसानी से उगाया जा सकता है। इस फसल को बहुत कम पानी वाले क्षेत्रों से लेकर जल भराव वाले क्षेत्रों तक आसानी से उगाया जा सकता है। यह फसल 45 दिनों की अवस्था में 10–15 टन प्रति हेक्टेयर जैव पदार्थ का उत्पादन कर सकती है। इस फसल के दानों को पशु आहार के रूप में उपयोग किया जा सकता है। ढ़ैचा में शुष्क भार के आधार पर लगभग 3.5 प्रतिशत नत्रजन, 0.6 प्रतिशत फॉस्फोरस एवं 1.2 प्रतिशत पोटाश होता है। 45 दिनों की ढ़ैचा फसल में लगभग 15 प्रतिशत शुष्क पदार्थ होता है इस प्रकार ढ़ैचा को हरी खाद के रूप में उगाने से प्रति हेक्टेयर क्षेत्रफल में 50–80 किलोग्राम नत्रजन, 10–15 किलोग्राम फॉस्फोरस तथा 20–30 किलोग्राम पोटाश प्रदान किया जा सकता है।

### हरी खाद के लिए ढ़ैचा बुआई के लिए सस्य क्रियायें

- ढ़ैचा फसल के लिए बीज की बुआई के समय खेत में पानी भरा हुआ नहीं होना चाहिए। बुआई के लिए खेत की एक बार हैरो या कल्टीवेटर से जुताई पर्याप्त होती है। बीज बुआई के समय मृदा में पर्याप्त नमी का होना बहुत आवश्यक है।
- मृदा में नमी होने या सिंचाई की व्यवस्था होने पर अप्रैल के महीने में ढ़ैचा की बुआई की जा सकती है। नमी के अभाव एवं सिंचाई की व्यवस्था न हो तो अप्रैल एवं मई के महीने में मानसून पूर्व की वर्षा होने पर इसकी बुआई कर सकते हैं।
- ढ़ैचा की हरी खाद लेने के लिए प्रति हेक्टेयर क्षेत्रफल में 20–30 किलोग्राम बीज की आवश्यकता होती है।
- ढ़ैचा की बुआई बीज को खेत में छिटककर की जा सकता है।
- बीज को राइजोबियम कल्चर एवं पी.एस.बी. नामक जैव उर्वरकों से उपचारित किया जा सकता है। इसके लिए प्रति किलोग्राम बीज को 20–25 ग्राम जैव उर्वरक से उपचारित करना चाहिए।
- **फसल की हरी खाद के लिए जुताई:** ढ़ैचा फसल को मिट्टी में दबाने का सर्वोत्तम समय वह है जब फसल 45 दिन या 4–5 फिट उंचाई जो भी पहले हो। फसल को मिट्टी में दबाने के लिए हैरो से खेत की जुताई करनी चाहिए जिससे ढ़ैचा के पौधे कटकर मिट्टी के नीचे दब जावें।

### हरी खाद के फायदें

हरी खाद फसल एवं मृदा दोनों के लिए फायदेमंद होती है। हरी खाद के निम्नलिखित फायदें होते हैं—

- ❖ हरी खाद से मृदा में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में वृद्धि होती है जिससे मृदा की भौतिक दशाओं मुख्यतया संरचना एवं जल धारण क्षमता, जैविक एवं रासायनिक दशाओं में सुधार होता है।
- ❖ ढ़ैचा की हरी खाद लेने से क्षारीय मृदाओं के पी.एच. मान में कमी आती है जिससे इन मृदाओं में पोषक तत्वों की उपलब्धता में वृद्धि होती है।
- ❖ हरी खाद मृदा में मौजूद सूक्ष्म जीवों के लिए भोजन एवं उर्जा की पूर्ति करती है।
- ❖ हरी खाद पलवार का काम करती है जिससे मृदा क्षरण एवं पोषक तत्वों के अपक्षालन में कमी आती है।

## मानसून की विषम परिस्थितियों में सम्भाव्य कृषि योजना

डॉ. प्रियंका कुमावत<sup>1</sup>, डॉ. ए. सी. शिवरान<sup>1</sup>, डॉ. एस. एस. यादव<sup>1</sup> एवं पंकज कुमार<sup>2</sup>

<sup>1</sup> श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर, <sup>2</sup> चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार

भारत में खरीफ की फसलें अधिकांशतः वर्षा पर आधारित होती हैं। कई क्षेत्रों में समय पर वर्षा नहीं होती है तो कई क्षेत्रों में वर्षा का अंतराल अधिक रहता है। कुछ क्षेत्रों में अतिवृष्टि व कुछ क्षेत्रों में अनावृष्टि की समस्या रहती है। मानसून की ऐसी विपरीत परिस्थितियों से फसल उत्पादन पर दुष्प्रभाव पड़ता है जिसके कारण किसानों को आर्थिक नुकसान उठाना पड़ता है। ऐसी स्थिति में सही तकनीकी जानकारी द्वारा कृषि में होने वाले नुकसान को कम कर सकते हैं।

### ( 1 ) देरी से वर्षा शुरू होने पर ( 15 जुलाई के बाद ) की जाने वाली कृषि क्रियाएं:

- बाजरा, रागी आदि फसलों की रोपणी तैयार करके बरसात होने पर रोपाई करें।
- यदि वर्षा की शुरुआत 15 जुलाई के बाद होती है तो अनाज वाली फसलों के स्थान पर दलहनी फसलों की (जल्दी पकने वाली किस्मों) की बुवाई करें।

- खरपतवार नियंत्रण, नमी संरक्षण एवं मृदा आवरण बनाने के लिये निराई-गुड़ाई करें।
  - अन्न फसलों के स्थान पर चारा फसलों जैसे मक्का, ज्वार, बाजरा, ग्वार तथा चंवला की बुवाई करें।
  - दलहनी व तिलहनी फसलों में सामान्य से अधिक बीज दर (15-20 प्रतिशत अधिक) रखें।
  - यदि अगस्त के प्रथम/द्वितीय सप्ताह तक वर्षा न हो तो ऐसी स्थिति में किसी भी फसल की बुवाई न करके रबी फसलों की बुवाई के लिए नमी संरक्षण करना श्रेयस्कर होगा।
  - यदि वर्षा देर से प्रारम्भ हो किन्तु सितम्बर तक चले और खरीफ में बुवाई संभव न हो तो ऐसी पड़त भूमि में नमी संरक्षण अपनाकर तारामीरा, चना, तोरिया, अलसी, जौ, सरसों आदि कम जल मांग वाली फसलों की कृषि जलवायवीय खण्ड हेतु सिफारिश की गई किस्मों की बुवाई करें।
- ( 2 ) दो वर्षा के बीच लम्बे समय तक सूखे की स्थिति में की जाने वाली कृषि क्रियाएं:**
- यदि सामान्य समय पर बुवाई के 10-15 दिन में ही सूखे की स्थिति उत्पन्न हो जाये और बोई गई फसलों के बीज अंकुरित नहीं हो पाए तथा ऐसी स्थिति में वर्षा दोबारा हो जाए तो वैकल्पिक फसलों या अल्पावधि किस्मों का चुनाव कर दुबारा बुवाई करनी चाहिए। साथ ही साथ 15 से 20 प्रतिशत अधिक बीज दर रखें।
  - यदि सूखे की स्थिति बुवाई के 30 से 45 दिन बाद आये तो उपलब्ध नमी का ध्यान रखते हुये फसल की छँटाई करके उचित पौध संख्या बनाये रखें। यदि सूखे की स्थिति अधिक है तो पौधों को उखाड़कर चारे के रूप में काम में लें।
  - मल्लिंग द्वारा नमी संरक्षण करें। पौधों की कतारों के बीच मल्लिंग करने से नमी को नुकसान कम होता है।
  - जिन क्षेत्रों में सिंचाई की सुविधा उपलब्ध हो वहां फसल में जीवन रक्षक सिंचाई दें।
  - अरहर, अरण्डी व मूंगफली आदि फसलों में सूखे की अवधि के बाद 2 प्रतिशत यूरिया का घोल बनाकर पर्णीय छिड़काव करें।
  - सूखे की स्थिति में फसलों की पत्तियों से वाष्पोत्सर्जन की दर को कम करने के लिये केओलिनाइट (6 प्रतिशत घोल) का छिड़काव करें।
- ( 3 ) वर्षा जल्दी समाप्त होने पर ( 15 से 20 अगस्त ):**
- फसलों की निचली 2 से 3 पत्तियों को तोड़ दें या 2 से 3 पत्तियों के बीच में से एक पंक्ति के पौधे उखाड़ दें।
  - खेतों में से खरपतवारों को निकाल लें तथा निकाले हुए खरपतवारों को फसलों की पंक्तियों के बीच मल्लिंग के रूप में बिछा दें जिससे वाष्पीकरण की दर को कम किया जा सके।
  - मिश्रित फसलों में से अधिक संवेदनशील फसल जो नष्ट हो सकती है, उसे उखाड़ दें।
  - सूखे की स्थिति में खड़ी फसल में नत्रजन उर्वरकों का छिड़काव न करें।
  - नमी संरक्षण हेतु खड़ी फसल में पंक्तियों के मध्य बक्खर चला कर मृदा आवरण करें।
  - मक्के की फसल से हरे भुट्टे तोड़ लें तथा फसल को चारे के रूप में उपयोग करें।
- ( 4 ) लम्बे सूखे के बाद मानसून के अंत में भारी वर्षा होने की स्थिति:**
- ऐसी स्थिति में भूमि में नमी संरक्षण के उपाय करें जिससे वर्षा जल को अधिक मात्रा में खेत में रोका जा सके। ऐसा करने से रबी के मौसम में फसलों की खेती संभव हो सकती है।
  - खेत के पानी को बाहर जाने से रोकने के लिए खेतों की मजबूत मेड़बंदी करें।
  - खड़ीन/खेत तलाई (फार्म पोण्ड) बनाकर खेत के निचले स्थानों में वर्षा जल का संचय करें।
  - सामयिक भू-परिष्करण (जुताई तथा पाटा लगाना) द्वारा नमी संरक्षण करें।
  - खाली खेतों में पशुओं की नियंत्रित चराई करें।
- ( 5 ) वर्षा की विपरीत परिस्थितियों में अच्छी फसल कैसे प्राप्त करें:**
- भूमि में नमी संरक्षण की विधियां जैसे मेड़बंदी, ढाल के विपरीत जुताई तथा गर्मियों में जुताई आदि अपनायें।
  - प्रत्येक तीन वर्ष में एक बार कम्पोस्ट खाद या वर्मीकम्पोस्ट खाद का खेत में उपयोग जरूर करें जिससे भूमि की जल धारण करने की क्षमता एवं उर्वरा शक्ति दोनों बढ़ेगी। उर्वरकों का घोल बनाकर पर्णीय छिड़काव करें।
  - फसलों व किस्मों का चुनाव क्षेत्र विशेष में होने वाली वर्षा व मिट्टी के अनुरूप करें।
  - यदि संभव हो तो फसलों की बुवाई मेड़ों पर करें तथा सिंचाई एकान्तर कुंडों में करें और अगली सिंचाई उन्हें छोड़कर अगली एकान्तर कुंडों में करें। इससे जल की बचत के साथ-साथ फसल की अच्छी उपज प्राप्त होती है।
  - समय-समय पर कीट व व्याधि का नियंत्रण करें।

## फसल चक्र : टिकाऊ खेती के लिए आवश्यक

पंकज कुमार<sup>1</sup>, डॉ. प्रियंका कुमावत<sup>2</sup> एवं बी. आर. मीणा<sup>3</sup>

<sup>1</sup>चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार <sup>2</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

फसल चक्र कृषि का एक महत्वपूर्ण अंग है। किसी निश्चित भूमि में निश्चित समय वाली फसलों को लगातार अदल-बदलकर बोना ही फसल चक्र कहलाता है। किसी क्षेत्र की भूमि, जलवायु एवं अन्य वातावरणीय कारकों के आधार पर भिन्न-भिन्न फसल चक्र अपनाये जाते हैं। एक अच्छे फसल चक्र को अपनाकर एक किसान अपनी भूमि से ज्यादा लाभ कमा सकता है। यह फसल चक्र 1 वर्ष या अधिक के हो सकते हैं। फसल विविधीकरण (अलग-अलग फसल उगाना) समय की मांग है तथा किसान की जोखिम कम करने एवं टिकाऊ उत्पादन के लिए बहुत आवश्यक है।

### फसल चक्र के प्रमुख सिद्धांत

फसल चक्र तैयार करते समय निम्न सिद्धांतों को ध्यान में रखना चाहिए।

- **गहरी जड़ वाली फसलों के बाद कम गहरी जड़ वाली फसल बोना:** कपास-गेहूं, सोयाबीन-गेहूं या अरहर-गेहूं।
- **दलहनी फसलों के बाद अदलहनी फसलों को बोना:** दलहनी फसलें नत्रजन की कुल आवश्यकता का लगभग 75 भाग नत्रजन स्तरीकरण से पूरा कर सकती हैं। ग्वार-गेहूं, उड़द-रबी मक्का, सोयाबीन-गेहूं आदि।
- **अधिक खाद चाहने वाली फसलों के बाद कम खाद जाने वाली फसलों को बोना:** आलू की फसल के बाद प्याज अथवा आलू की फसल के बाद मूंग की खेती करना चाहिए।
- **अधिक जल मांग वाली फसल के बाद कम जल मांग वाली फसलों को बोना:** धान की फसल के बाद चना की फसल को बोना लाभदायक होता है।
- **मृदा कटाव को प्रोत्साहन देने वाली फसलों के बाद मृदा कटाव अवरोधक फसलें बोने चाहिए:** मक्का-बरसीम, कपास-चना, धान-चना।
- **एक ही कुल की फसलें लगातार नहीं उगानी चाहिए:** अच्छा फसल चक्र वही है जिसमें सम्मिलित फसलें अलग-अलग कुल की हों। उदाहरण के लिए उड़द-सरसों।
- **लवणीय मृदाओं हेतु फसल चक्र में लवणीयता सहनशील फसल बोनी चाहिए:** सनई, ढेंचा, कपास, सरसों, चुकंदर आदि।
- फसल चक्र इस प्रकार का बनाना चाहिए कि किसानों के पास श्रम, सिंचाई, उर्वरक तथा बीज आदि की उचित व्यवस्था हो और उन्हें आवश्यकतानुसार अनाज, दाल, सब्जी, रेशे वाले पौधे तथा पशुओं के लिए चारा आदि प्राप्त होता रहे।
- फसलों का चक्रीकरण इस प्रकार किया जाना चाहिए कि दोनों फसलों को हानि पहुँचाने वाले कीट तथा रोग एक ही प्रकार के हों अर्थात् एक ही फसल को लगातार नहीं बोना चाहिए।

### फसल चक्र के प्रमुख लाभ

- फसल चक्र द्वारा मृदा से पोषक तत्व एवं नमी का अवशोषण संतुलित रूप से होने के कारण उर्वरकता बढ़ती है।
- दलहनी फसलों के समावेश से मृदा की भौतिक दशा में सुधार होता है। दलहनी फसलों द्वारा नत्रजन स्थिरीकरण जीवानुओं की क्रियाशीलता से मृदा की जैविक दशा भी सुधरती है।
- भूमि की संरचना में सुधार होता है।
- कृषि के लिये उपलब्ध संसाधनों का क्षमताशाली उपयोग होता रहता है।
- फसल चक्र अपनाने से मृदा उत्पादकता बढ़ती है तथा कार्बन-नाइट्रोजन के अनुपात में वृद्धि होती है।
- मृदा के पीएच तथा क्षारीयता में सुधार होता है।
- मृदा उर्वरता बढ़ने से मृदा उत्पादकता भी बढ़ती है, जिससे प्रति इकाई खेत से अधिक उपज प्राप्त होती है और किसान की आर्थिक दशा में सुधार होता है।
- फसल चक्र अपनाने से किसान की दैनिक घरेलू आवश्यकताओं जैसे खाद्यान्न, दालें, तेल, सब्जियां आदि को पूरा करने में मदद मिलती है।
- विभिन्न फसलों का कार्यक्रम निश्चित हो जाने से उनके लिये आवश्यक बीज का तथा खरपतवारनाशी आदि का उचित समय के अनुसार प्रयोग किया जा सकता है।
- फसल चक्र में गहरी तथा कम गहरी (उथली) जड़ वाली फसलों के सम्मिलित होने के कारण भूमि की ऊपरी सतह तथा नीचे की सतह से पोषक तत्वों का फसल द्वारा उचित एवं तेजी से अवशोषण होता है।
- एक फसल चक्र को अपनाने से मृदा क्षरण में कमी आती है क्योंकि फसल चक्र में आच्छादन फसलों को सम्मिलित किया जाता है।
- कृषक को वर्ष भर कार्य करने का अवसर मिलता है।

## प्राकृतिक खेती को बढ़ावा देना वर्तमान समय की आवश्यकता

डॉ. रोशन चौधरी<sup>1</sup>, डॉ. एस. के. शर्मा<sup>2</sup>, डॉ. बी. एल. दुदवाल<sup>1</sup> एवं डॉ. पिकी यादव<sup>3</sup>

<sup>1</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

<sup>2</sup>अतिरिक्त महानिदेशक ( मानव ससांधन प्रबंधन ), आईसीएआर, नई दिल्ली

<sup>3</sup>सस्य विज्ञान विभाग, राजस्थान कृषि महाविद्यालय, एम.पी.यू.ए.टी., उदयपुर

प्राकृतिक खेती का अर्थ है चाहे कोई भी फसल हो या बागवानी की फसल हो उसकी लागत घर आधारित उत्पादों से ही पूरी होती है तथा पौधों के लिए जरूरी पोषक चीजें उनके आसपास ही मिल जाती है। सामान्यतया बाजार से आदान खरीदने में खर्च न्यूनतम होता है। इस खेती में मुख्य फसल का लागत मूल्य आंतरवर्तीय फसलों के या मिश्र फसलों के उत्पादन से निकाल लेना और मुख्य फसल बोनस रूप में लेना या आध्यात्मिक कृषि का जीरो बजट है। फसलों को बढ़ाने के लिए और उपज लेने के लिए जिन-जिन संसाधनों की आवश्यकता होती है वे सभी फार्म पर ही होते हैं। यही प्राकृतिक खेती है। प्राकृतिक खेती जापान के किसान एवं दार्शनिक मासानोबू फुकुओका द्वारा स्थापित कृषि की पर्यावरणरक्षी पद्धति है। फुकुओका ने इस पद्धति का विवरण जापानी भाषा में लिखी अपनी पुस्तक 'सिजेन नोहो' में किया है। इसलिए कृषि की इस पद्धति को 'फुकुओका विधि' भी कहते हैं। इस पद्धति में 'कुछ भी न करने' की सलाह दी जाती है जैसे जुताई न करना, गुड़ाई न करना, उर्वरक न डालना, कीटनाशक न डालना, निराई न करना आदि।

### प्राकृतिक खेती के मुख्य उद्देश्य

- खेती की लागत कम करके अधिक लाभ लेना।
- जमीन मिट्टी की उर्वरा शक्ति को बढ़ाना।
- रासायनिक खाद एवं कीटनाशकों के प्रयोग में कमी लाना।
- कम पानी सिंचाई अधिक उत्पादन लेना।
- किसानों की बाजार निर्भरता में कमी लाना।

### प्राकृतिक खेती के मुख्य घटक हैं-

- **बीजामृत** :- यह प्रथम चरण होता है जिसमें गाय के गोबर, गोमूत्र तथा चूना व खेत की मृदा से बीज शोधन किया जाता है। 5 किग्रा- गाय का गोबर, 5 लीटर गाय का गोमूत्र, 20 लीटर पानी, 50 ग्राम चूना और 50 ग्राम मेड़ की मिट्टी आदि इन सभी सामग्री को चौबीस घंटे एक साथ पानी में डालकर रखें। दिन में दो बार लकड़ी से घोलें। बाद में बीज पर बनाए हुए बीजामृत का छिड़काव करें। बीज को मिलाकर छाया में सुखाएं और बाद में बीज बोएं। बीज शोधन से बीज जल्दी और ज्यादा मात्रा में उगकर आते हैं। जड़े गति से बढ़ती हैं और भूमि से पेड़ों पर जो बीमारियों का प्रादुर्भाव होता है, वह नहीं होता है।
- **जीवामृत** :- गाय के गोबर, गोमूत्र व अन्य जैविक पदार्थों का एक घोल तैयार कर किण्वन किया जाता है। सर्वप्रथम एक प्लास्टिक का ड्रम लें। इसमें 200 लीटर पानी डालें। पानी में 10 किलोग्राम गाय का गोबर व 5 लीटर गो-मूत्र एवं 2 किलो गुड़ मिलाएं। इसके बाद 2 किलो बेसन, 500 ग्राम वट वृक्ष के नीचे की मिट्टी का उपयोग करते हैं और डंडे से 10 मिनट तक हिलाएं। इसके बाद ड्रम को जालीदार कपड़े से बंद कर दें। सुबह शाम डंडे से घोल को 15 मिनट तक हिलाएं। 48 घंटे बाद जीवामृत तैयार हो जायेगा। इस जीवामृत का प्रयोग केवल सात दिनों तक कर सकते हैं। ड्रम को छाया में रखे जहाँ पर धूप न लगे। प्रति एकड़ 200 लीटर तैयार जीवामृत सिंचाई के बहते पानी पर बूंद-बूंद टपका कर दें। फसलों और पौधों पर जीवामृत के 10 प्रतिशत घोल का छिड़काव कर दें। इसका भूमि की उर्वरा शक्ति बढ़ाने तथा पौध वृद्धि में उपयोग किया जाता है।
- **घनजीवामृत** : घनजीवामृत तैयार करने के लिए 100 किलो देशी गाय का गोबर (4-5 दिनों के लिए सुखाया गया) + 1 किलो गुड़+ 1 किलो दाल का आटा (बेसन या दाल का आटा) + 3 लीटर देसी गोमूत्र डालें। इसके बाद 250 ग्राम खेत के मेड़ या जंगल या पेड़ के नीचे की मिट्टी डालें और इन सभी चीजों को फावड़ा या हाथ से अच्छी तरह मिलाएं तथा जूट की बोरी से ढक दें। यह 10 दिनों के बाद तैयार हो जाता है। इस खाद को छह महीने तक संग्रहीत कर उपयोग में लिया जा सकता है। एक एकड़ जमीन में एक विंटल घन जीवामृत देना जरूरी है। इसका उपयोग करने से खेत की मिट्टी उपजाऊ होगी, जिससे उपज ज्यादा होगी।
- **मल्लिगं (आच्छादन)** : इसमें जुताई के स्थान पर फसल के अवशेषों को भूमि पर आच्छादित कर दिया जाता है।
- 1. **मृदाच्छादन** : हम जब दो बैलों से खींचने वाले हल से या कुल्टी जोत से भूमि की काश्तकारी या जुताई करते हैं, तब भूमि पर मिट्टी का आच्छादन ही डालते हैं। जिस से भूमि की अंतर्गत नमी और उष्णता वातावरण में उड़कर नहीं जाती, बची रहती है।
- 2. **काष्ठाच्छादन** : जब हम हमारी फसलों की कटाई के बाद दाने छोड़कर फसलों के जो अवशेष बचते हैं, वह अगर भूमि पर आच्छादन स्वरूप डालते हैं, तो अनंत कोटि जीव जंतु और केंचुएँ भूमि के अंदर बाहर लगातार चक्कर लगाकर चौबीस घंटे भूमि को बलवान, उर्वरा एवं समृद्ध बनाने का काम करते हैं और हमारी फसलों को बढ़ाते हैं।
- 3. **सजीव आच्छादन** : हम कपास, अरंडी, अरहर, मिर्ची, गन्ना, अंगूर, अमरुद, लिची, इमली, अनार, केला, नारियल, सुपारी, चीकू, आम, काजू आदि फसलों में जो सहजीवी आतर फसलें या मिश्रित फसलें लेते हैं, उन्हें ही सजीव आच्छादन कहते हैं।

- **व्हापासा /वाफसा :** इसमें सिंचाई के स्थान पर मृदा में नमी एवं वायु की उपस्थिति को महत्व दिया जाता है। पौधों को बढ़ने के लिए अधिक पानी की जरूरत नहीं होती है और पौधे यानी भाप की मदद से भी बढ़ सकते हैं। व्हापासा वह स्थिति होती है जिसमें हवा अणु हैं और पानी के अणु मिट्टी में मौजूद होते हैं और इन दोनों अणु की मदद से पौधे का विकास हो जाता है। आमतौर पर वाफसा का प्रयोग करने से फसल को पाले से बचा सकते हैं, मिट्टी को सूखकर कठोर (समेकन) बनने से रोकना, खरपतवार की वृद्धि पर लगाम लगाना आदि हैं।

#### प्राकृतिक खेती के फायदे

- **कम लागत :** प्राकृतिक खेती करने के दौरान कम लागत लगती है।
- **जमीन के लिए फायदेमंद :** प्राकृतिक खेती तकनीक का इस्तेमाल द्वारा जमीन का उपजाऊपन बना रहता है और फसलों की पैदावार अच्छी होती है।
- **मुनाफा ज्यादा :** प्राकृतिक खेती के तहत केवल अपने द्वारा बनाई गई खाद का इस्तेमाल किया जाता है और ऐसा होने से किसी भी फसल को उगाने में कम खर्चा आता है और कम लागत लगने के कारण उस फसल पर अधिक मुनाफा होता है।
- **अच्छी पैदावार :** प्राकृतिक खेती के तहत जो फसल उगाई जाती है उसकी पैदावार काफी अच्छी होती है।

## मृदा एवं फसलों में जिंक प्रबंधन एवं फसलवार सिफारिशें

डॉ. गजानन्द जाट<sup>1</sup>, डॉ. एच. पी. परेवा<sup>2</sup>, डॉ. रामनिवास चौधरी<sup>1</sup> एवं डॉ. किरण दूधवाल<sup>1</sup>

<sup>1</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर, <sup>2</sup>राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान, दुर्गापुरा, जयपुर

सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं जिसमें जिंक सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। मृदाओं में जिंक अत्यंत कम है और भोजन की बढ़ती मांग हेतु की जा रही सघन खेती से मृदा में जिंक की कमी और बढ़ सकती है।

#### मृदा में जिंक की उपलब्धता को प्रभावित करने के कारक

- नाइट्रोजन का अधिक मात्रा में प्रयोग से पौधों की जड़ों में जिंक-प्रोटीन जटिल का बनना।
- फॉस्फोरस, मैंगनीज एवं लोहे की अधिक उपलब्धता होने पर जिंक का पौधों में स्थानांतरण कम हो जाता है और पौधों के सभी भागों को पूरी मात्रा में नहीं मिल पाता है।
- मृदा में कार्बनिक पदार्थ की कमी से जिंक का कीलेटीकरण या जैव जटिल होना रुक जाना।
- क्षारीय पानी के प्रयोग से जिंक का विभिन्न अघुलनशील हाइड्रॉक्साइडों में अवक्षेपण होना।
- मृदा में कैल्शियम कार्बोनेट की अधिकता से जिंक का अधिशोषण होता है।

#### फसलों में जिंक का महत्व

- जिंक पौधों में ट्रिप्टोफेन संश्लेषण के लिए आवश्यक है जो कि इन्डोल एसिटिक अम्ल के निर्माण के लिए सहायक है।
- जिंक विभिन्न धात्विक एन्जाइमों का मुख्य घटक होने के कारण पौधों की विभिन्न उपापचय क्रियाओं का अपरोक्ष नियंत्रण करता है।
- राइबोन्यूक्लिक अम्ल (आर.एन.ए.) एवं प्रोटीन संश्लेषण में भी जिंक भाग लेता है।
- पौधों के कायिक विकास और प्रजनन क्रियाओं के लिए आवश्यक हार्मोन के संश्लेषण में महत्वपूर्ण है।

#### फसलों में जिंक की कमी के लक्षण

- जिंक की कमी से फसलों की नई पत्तियों में अन्तः शिरीय पर्ण हरिमाहीनता दिखाई देती है जबकि शिराओं से लगा भाग हरा ही रहता है।
- पर्व (इंटरनोड) छोटे तथा पत्तियाँ मुड़ी हुई होती हैं। नई पत्तियों के रंग में असामान्य रूप से परिवर्तन दिखाई देता है। पत्तियाँ चित्तीदार, मुड़ी हुई व रंगीन होती हैं।
- कभी-कभी पौधों में जिंक तत्व की कमी होते हुए भी पौधे में कोई दृश्य-लक्षण दिखाई नहीं देते हैं। इस दशा को 'हिडेन हंगर' / 'छुपी हुई भूख' के नाम से जाना जाता है। ऐसी अवस्था में अगर पौधे में जिंक तत्व की खुराक नहीं देने से फसल के उत्पादन पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।
- जिंक की कमी से होने वाली पर्ण हरिमाहीनता लोहे की कमी के लक्षणों से मिलती है। परन्तु यह अन्तर आसानी से समझा जा सकता है क्योंकि जिंक की कमी से पत्तियों के आधार भाग पर सफेद धब्बे से दिखते हैं जबकि लोहे की कमी से अन्तः शिरीय हरिमाहीनता पत्ती की पूरी लम्बाई में दिखाई देती है।

#### जिंक के स्रोत

- **कार्बनिक स्रोत :** जैविक खाद जैसे गोबर खाद, कम्पोस्ट खाद, केंचुआ खाद, हरी खाद, मुर्गी खाद एवं शहरी अवशिष्ट से निर्मित खाद का उपयोग कर जिंक तत्व की पूर्ति बिना किसी उर्वरक के उपयोग ही की जा सकती है।
- **अकार्बनिक स्रोत :** जिंक की कमी की पूर्ति के लिए जिंक सल्फेट (21 प्रतिशत जिंक), जिंक डस्ट (99 प्रतिशत जिंक), जिंक आक्साइड (67-80 प्रतिशत जिंक), जिंक कार्बोनेट (65 प्रतिशत जिंक), जिंक चीलेट्स (जिंक-ईडीटीए 12 प्रतिशत जिंक), जिंकटेड यूरिया (2 प्रतिशत

जिंक) और जिंक क्लोराइड (45 प्रतिशत जिंक) प्रयुक्त होते हैं।

#### मृदा परीक्षण के आधार पर जिंक की संस्तुति

मृदा जिंक का स्तर जिंक वर्गीकरण, तथा दिए जाने वाले उर्वरकों की मात्रा तालिका 1 में दिया गया है।

तालिका 1: मृदाओं में उपलब्ध जिंक स्तर के आधार पर जिंक उर्वरकों की मात्रा

मृदा में उपलब्ध जिंक की मात्रा (मि.ग्रा./कि.ग्रा. मृदा)	जिंक की उर्वरता श्रेणी	जिंकयुक्त उर्वरकों की फसलों में प्रयोग की अनुशंसा
0.3 से कम	अत्यधिक कमी	5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रति हैक्टर प्रति फसल चक्र
0.3-0.6	कमी	5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रत्येक दूसरे वर्ष या 3 किग्रा. जिंक (15 किग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रति वर्ष प्रति फसल चक्र
0.6-0.9	सीमान्त कमी	5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रत्येक तीसरे वर्ष या 2.5 किग्रा. जिंक (12.5 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति फसल चक्र
0.9-1.2	आंशिक पर्याप्त	2 किग्रा. जिंक प्रति हैक्टर प्रति फसल चक्र
1.2-1.8	पर्याप्त	अनुरक्षण खुराक के रूप में 1.5 किग्रा. जिंक (7.5 किग्रा. जिंक सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट) प्रति हैक्टर प्रति फसल चक्र
1.8 से ज्यादा	अधिक	उर्वरक डालने की आवश्यकता नहीं

#### जिंक की फसलवार सिफारिशें

गेहूँ	5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के समय
बाजरा-गेहूँ	रेतीली दोमट मृदाओं में (कार्बनिक पदार्थ की कम मात्रा वाली) 2.5 किग्रा जिंक प्रति हैक्टेयर (12.5 किग्रा. जिंक सल्फेट ) + 5 टन गोबर की खाद प्रति हैक्टेयर
दलहनी फसल	2.5 किग्रा. जिंक (12.5 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर
मक्का	5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के समय, वृद्धि अवस्था में 0.5 किग्रा. जिंक सल्फेट प्रति हैक्टेयर की दर से 600 लीटर पानी में घोल कर पर्णिय छिड़काव करे।
धान	5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट) प्रति हैक्टेयर
धान-गेहूँ	क्षारीय मृदाओं में धान-गेहूँ फसल प्रणाली में 10 किग्रा. जिंक (50 किग्रा. जिंक सल्फेट ) प्रति हैक्टेयर की दर से बुवाई के समय या 5 किग्रा. जिंक (25 किग्रा. जिंक सल्फेट) + 5 टन गोबर की खाद प्रति हैक्टेयर की दर से देना चाहिए।

## फसल उत्पादकता बढ़ाने के मूल मंत्र

अनिता, डॉ. दीपक गुप्ता, डॉ. मनोहर राम एवं बाबूलाल ढाका  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

उत्तम फसलोत्पादन के लिए आमतौर पर छोटे किसान वैज्ञानिक विधियों का ध्यान नहीं रखते और बीज, खाद, जुताई, बुआई, सिंचाई इत्यादि क्रियाओं में छोटी-छोटी किन्तु महत्वपूर्ण बातों को नजर अन्दाज कर देते हैं। जिससे न तो उत्तम पैदावार मिलती है तथा न ही उत्तम गुणवत्ता वाले कृषि उत्पाद ही मिल पाते हैं। कटाई के बाद उत्पाद की उचित व्यवस्था और बाजार की सही जानकारी न होने के कारण उन्हें अपनी उपज का सही मूल्य भी नहीं मिल पाता। अतः समुचित ध्यान देकर फसलों को वर्तमान उत्पादकता में बढ़ोतरी की जा सकती है। अधिक उत्पादन के निम्नलिखित मूल मंत्र हैं जिनको ध्यान में रखकर उत्पादन बढ़ाया जा सकता है।

**समय:** समय फसल उत्पादन में एक महत्वपूर्ण पहलू है अतः फसल की बुवाई से लेकर कटाई गहाई तक फसल की सभी सस्य क्रियायें सही समय पर करनी चाहियें।

**उन्नत प्रमाणित बीज :** बीज की गुणवत्ता का उत्पादन पर 20 से 30 प्रतिशत प्रभाव होता है अतः किसान भाईयों को स्थानीय और परम्परागत बीजों की अपेक्षा उन्नत प्रमाणिक बीजों का उपयोग करना चाहिये क्योंकि उन्नत प्रमाणिक बीज अधिक उत्पादन और गुणवत्ता वाले होते हैं। विभिन्न फसलों के संकर किस्मों के बीजों को पुनः बुवाई में काम न लें क्योंकि उनकी उत्पादन क्षमता कालान्तर में कम हो जाती है। अतः प्रतिवर्ष प्रमाणित बीज खरीद कर बोयें।

**पोषक तत्व प्रबन्धन :** किसानों को कम से कम 2 से 3 वर्ष में खेतों की मृदा परीक्षण अवश्य कराना चाहिये जिससे खेतों में विद्यमान मुख्य एवं गौण पोषक तत्वों के सही स्तर का पता चल सकें तथा मृदा परीक्षण के अनुरूप ही विभिन्न फसलों में उर्वरक का प्रयोग करें। मृदा परीक्षण से मृदा की लवणीयता तथा क्षारीयता की स्थिति का भी पता चलता है जिससे ऐसी मृदाओं के सही तरीके से सुधारने में मदद मिलती है। उर्वरक को फसल की उपयुक्त क्रान्तिक अवस्थाओं एवं सही तरीके से देना चाहिये जिससे उर्वरकों की दक्षता बढ़ती है। उर्वरकों को बीज के साथ कभी ना मिलाये तथा हमेशा बीज से दो इंच नीचे मिला कर दें। खाद एवं उर्वरक के अतिरिक्त विभिन्न फसलों में निर्धारित जीवाणु खादों जैसे राइजोबियम जीवाणु, एजेटोबैक्टर/ एजोस्पाइरिलम, फोस्फोबैक्टेरियम जीवाणु, नील हरित शैवाल, एजोला फर्न, माइकोराइजा इत्यादि का भी प्रयोग करना चाहिये क्योंकि इनके प्रयोग से विभिन्न पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ती है। जीवाणु खाद न केवल किफायती होते हैं बल्कि पर्यावरण को भी सुरक्षित रखते हैं। जीवाणु खाद वायु से नाइट्रोजन लेकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं।

**खरपतवार प्रबन्धन :** अधिक उत्पादन के लिये फसलों को खरपतवार से मुक्त रखना चाहिये। खरपतवार नियंत्रण हेतु कुदाली, कुल्फा तथा खरपतवार नाशी रसायनों का प्रयोग कर सकते हैं। इसके अलावा फसल चक्र तथा गर्मी में गहरी जुताई कर के भी खरपतवार का नियंत्रण कर सकते हैं।

**सिंचाई प्रबन्धन :** सिंचाई प्रबन्धन सभी आदानों/संसाधनों में सबसे महत्वपूर्ण है। अतः प्रकृति के सीमित संसाधन को संरक्षित कर किफायत से उपयोग करना चाहिये। इस हेतु खेतों को पूर्णतया समतल कर चारों ओर मजबूत मेड़बन्दी करना चाहिये ताकि खेत का पानी खेत में संरक्षित हो सके। पानी की समुचित उपयोग करने के लिए फसलों की क्रान्तिक अवस्थाओं में ही सिंचाई करनी चाहिये। फसल में आवश्यकता से अधिक पानी ना दे तथा सिंचाई की नवीनतम विधियों जैसे फव्वारा, ड्रिप तथा पाईपों का उपयोग करें।

**फसल संरक्षण :** सभी फसलों के बीजों को बुवाई से पूर्व उपयुक्त रसायनों द्वारा उपचारित करने के बाद बुवाई करें। बीजों को पहलें फफूंदनाशी इसके बाद कीटनाशी तथा अन्त में जीवाणु कल्चर से उपचारित कर बुवाई करें। इस क्रम में किसी प्रकार का बदलाव न करें। कीट एवं रोग नियंत्रण हेतु तीन वर्ष में एक बार गर्मी में गहरी जुताई कर खेत तपने हेतु कुछ दिनों के लिए खुला छोड़ दें। किसी भी प्रकार की कीटनाशक अपनी इच्छा या विक्रेता के अनुसार प्रयोग में नहीं लेना चाहिये। इस हेतु विभिन्न फसलों में सिफारिश कीटनाशकों तथा सम्बन्धित विशेषज्ञ की सलाह के अनुसार रसायनों का प्रयोग करें। रसायनों की खरीदते समय दवाई के प्रभाव समाप्त होने की तारीख अवश्य देखें तथा बिल अवश्य लें। मित्र कीटों का संरक्षण करें। प्रकाशपाश व फेरामोनट्रेप काम में लें। इससे रासायनों का प्रयोग कम होगा एवं बिना रसायनों के कीड़ों पर नियंत्रण होगा, जिससे काश्त लागत में कमी आयेगी।

**फसल बीमा :** किसानों की फसल मुख्यतः प्राकृतिक आपदाओं जैसे सूखा, बाढ़ आदि से खराब हो जाती है, जिसके कारण किसान को आर्थिक हानि उठानी पड़ती है। प्राकृतिक कारणों से होने वाली नुकसान की भरपाई करने का सीधा तरीका है फसल बीमा। फसल बीमा होने के कारण किसान फसल की नई किस्म और नई तकनीकों का प्रयोग में ला सकता है क्योंकि यह जोखिम, बीमा द्वारा रक्षित होता है। भारत सरकार ने देश भर में विभिन्न योजनाओं की शुरुवात की है जैसे व्यापक फसल बीमा योजना, प्रयोगिक फसल बीमा, कृषि आय बीमा योजना, राष्ट्रीय कृषि बीमा योजना इत्यादि।

## ईसबगोल-औषधीय महत्व एवं खेती

डॉ. बी. एल. कुम्हार, डॉ. वर्षा कुमारी, कोमल चौधरी एवं शंकर लाल चौधरी  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

ईसबगोल एक अत्यंत महत्वपूर्ण औषधीय फसल है। ईसबगोल को स्थानीय भाषा में घोड़ा जीरा भी कहते हैं। वहीं औषधीय फसलों के निर्यात में इसका प्रथम स्थान है। अगर भारत में इसकी खेती प्रमुख रूप से राजस्थान में की जाती है। इसके अलावा, गुजरात, पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, छत्तीसगढ़ एवं मध्य प्रदेश में भी इसकी खेती होती है। इसका पौधा शाखा रहित 30 से 35 से.मी. ऊँचाई वाला एवं पत्ती सकरी जिन पर सफेद रंग के रोए होती है। इसकी बाली की लम्बाई 4 से 6 से.मी. लम्बी होती है। जिस पर पुष्प एवं बाद में बीज उत्पन्न होते हैं। संसार का 80: ईसबगोल हमारे देश में पैदा होता है।

**औषधीय महत्व :** भूसी रहित बीज का उपयोग पशु व मुर्गी आहार में किया जाता है। ईसबगोल के बीज पर पाये जाने वाला छिलका या भूसी ही इसका औषधीय उत्पाद है। इसका उपयोग पेट की सफाई, कब्ज, दस्त, अल्सर, बवासीर जैसे बीमारियों के उपचार में किया जाता है। इसके अलावा आईसक्रीम, रंग रोगन व प्रिंटिंग उद्योग में भी इसका उपयोग होता है।

**उन्नत किस्में :** जवाहर ईसबगोल 4, गुजरात ईसबगोल 2, हरियाणा ईसबगोल 5, आर० आई० 89, आर० आई०-1

**जलवायु और भूमि :** ईसबगोल की फसल के लिए ठंडा एवं शुष्क जलवायु उपयुक्त रहता है। साफ, शुष्क, और धूप वाला मौसम इस फसल के पकाव अवस्था के लिए बहुत जरूरी है। पकाव के समय वर्षा होने पर बीज झड़ जाता है तथा छिलका फूल जाता है जिससे बीज की गुणवत्ता में पैदावार दोनों पर काफी प्रभाव पड़ता है। इसकी खेती के लिए दोमट, बलुई मिट्टी जिसमें जल निकासी की उचित प्रबंध हो, उपयुक्त होती है।

**खेत की तैयारी एवं भूमि उपचार :** खरीफ फसल की कटाई के बाद भूमि की दो से तीन जुताई कर मिट्टी को भुरभुरी बनाएं। दीमक व भूमिगत कीड़ों की रोकथाम हेतु अंतिम जुताई के समय क्यूनोलफॉस 1.5 DP चूर्ण 10 किलो प्रति एकड़ की दर से मिट्टी में मिला दे। या जैविक फफूंदनाशी बुवेरिया बेसियाना एक किलो या मेटारिजियम एनिसोपली एक किलो मात्रा को एक एकड़ खेत में 100 किलो गोबर की खाद में मिलाकर खेत में बिखेर दें। मिट्टी जनित रोग से फसल को बचाने के लिए ट्राइकोडर्मा विरिड की एक किलो मात्रा को एक एकड़ खेत में 100 किलो गोबर की खाद में मिलाकर खेत की अंतिम जुताई के साथ मिट्टी में मिला दें। जैविक माध्यम अपनाने पर खेत में पर्याप्त नमी अवश्य रखें।

**बुवाई एवं बीज उपचार :** तुलासिता रोग के प्रकोप से फसल को बचाने हेतु मेटालेक्सल 35 WS 5 ग्राम प्रति किलो बीज की दर से उपचारित करें। अच्छी उपज के लिए ईसबगोल की बुवाई नवंबर के प्रथम पखवाड़े में करना उत्तम रहता है। इसका बीज बहुत छोटा होता है। इसलिए इसे क्यारियों में छिटक कर रैक चला देना चाहिए। बुवाई के तुरंत बाद सिंचाई कर दें। इस प्रकार छिटक कर के बुवाई करने से 4 से 5 किलो प्रति हेक्टेयर बीज की आवश्यकता होती है। ईसबगोल को 30 सेंटीमीटर की दूरी पर कतारों में बुवाई करने से निराई गुड़ाई में सुविधा रहती है व साथ ही साथ तुलासिता रोग की तीव्रता भी कम होती है। अगर हो सके तो कतारों पूर्व से पश्चिम तथा या पश्चिम से पूर्व दिशा में निकालें। अन्य दिशाओं में कतारें निकालने से रोग का प्रकोप अधिक देखा गया है। प्रति हेक्टेयर पौधों की संख्या 3.4 लाख के करीब होनी चाहिए, क्योंकि सघन पौधे की संख्या से ज्यादा रोग पनपता है।

**खाद व उर्वरक :** अच्छी तरह से सड़ी हुई गोबर की खाद ईसबगोल की खेती के लिए लाभकारी है। इसलिए सड़ी हुई गोबर की खाद प्रति हेक्टेयर के हिसाब से आखरी जुताई के समय मिट्टी में मिलाएं। इसको 30 किलो नत्रजन और 25 किलो फास्फोरस की प्रति हेक्टेयर आवश्यकता होती है। नत्रजन की आधी एवं फास्फोरस की पूरी मात्रा बीज की बुवाई के समय 3 इंच गहरा उर्वरक दें तथा शेष आधी मात्रा बुवाई के एक माह बाद सिंचाई के साथ दें।

#### रोग और कीटों से बचाव

- ईसबगोल को तुलासिता नामक रोग से बचाने के लिए फसल की कम से कम 30 सेमी की दूरी पर बुवाई करनी चाहिए।
- ईसबगोल का दूसरा रोग है उकठा या विल्ट। इस रोग से प्रभावित पौधे मुरझाकर सूख जाते हैं। इस रोग से बचाव के लिए 2 ग्राम कार्बेन्डाजिम 50 प्रतिशत WP प्रति किलो बीज की दर से बीजों को उपचारित करना चाहिए।
- इसी तरह यदि दीमक का प्रकोप है तो इसके नियंत्रण के लिए क्लोरोपायरिफॉस 25 ईसी 2.47 लीटर पानी से सिंचाई कर जमीन में दें।

**कटाई, मड़ाई एवं औसाई :** पौधे में 60 दिन बाद बालियां निकलना शुरू होती है और करीब 115 से 130 दिन में फसल पक कर तैयार हो जाती है। पकने पर फसल सुनहरी पीली और बालियां गुलाबी-भूरी हो जाती है तथा बालियों को अंगूठे और उंगलियों के बीच हल्का सा दबाने पर बीज बाहर निकलने लगता है। कटाई के समय मौसम एकदम सूखा होना चाहिए पौधों पर बिल्कुल नमी होनी चाहिए। फसल को एकदम नीचे से या जड़ सहित उखाड़ लिया जाता है पौधों को बड़े-बड़े कपड़ों में बांधकर खलिहान में फैला दिया जाता है। दो-तीन दिन बाद उंडे से पीटकर या ट्रैक्टर से गहाई की जाती है।

**उपज एवं उपयोगी भाग :** ईसबगोल की औसत उपज 9 से 10 क्विंटल प्रति हेक्टेयर होती है। इसकी भूसी जिसकी मात्रा बीज के भार में 30 प्रतिशत होती है जो सबसे कीमती एवं उपयोगी भाग है, बाकी 65 से 70 प्रतिशत गोली, 3 प्रतिशत खली और 2 प्रतिशत खारी होती है।

## जैविक खेती : आज की आवश्यकता

डॉ. मीना चौधरी<sup>1</sup>, डॉ. दिनेश कुमार जाजोरिया<sup>1</sup>, डॉ. ए. सी. शिवरान<sup>1</sup> एवं डॉ. रामधन घसवा<sup>2</sup>

<sup>1</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

<sup>2</sup>कृषि विज्ञान केंद्र जावरा, रतलाम

जैविक खेती, कृषि की एक ऐसी विधि है जिसके अंतर्गत संश्लेषित उर्वरकों एवं संश्लेषित कीटनाशकों का उपयोग निम्नतम किया जाता है। जिसके परिणामस्वरूप भूमि की उर्वरा शक्ति बनी रहती है। इस कृषि में फसल चक्र, गोबर की खाद, हरी खाद, कंपोस्ट, जीवाणु खाद, फसलो के अवशेष आदि का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार की खेती में प्रति में पाए जाने वाले तत्वों को कीटनाशक के रूप में प्रयोग किया जाता है। जैविक खेती पर्यावरण की शुद्धता बनाये रखने के साथ ही भूमि के प्राकृतिक स्वरूप को बनाये रखती है।

कृषकों को जैविक खेती के लिए प्रोत्साहित करने का मूल उद्देश्य भूमि की उर्वरा शक्ति को नष्ट होने से बचाने तथा दूसरा सबसे महत्वपूर्ण मानव स्वास्थ्य पर रासायनिक पदार्थों के दुष्प्रभाव को कम करना है। इसके लिए ऐसे कीटनाशक तैयार किये जाए जो मृदा में अघुलनशील हो तथा खरपतवार व हानिकारक जीवाणुओं को मिटाने में कारगर साबित हो। इस उद्देश्य को पूरा करने के लिए जैविक खेती को अपनाने की सिफारिश की गयी है।

**जैविक खेती कैसे करे—** जैविक खेती करने के लिए कुछ महत्वपूर्ण पहलुओं के अनुसार कार्य करना आवश्यक है, जो इस प्रकार है—

- मिट्टी की जाँच**— यदि आप जैविक खेती करना चाहते हैं, तो सबसे पहले आपको अपने खेत की मिट्टी की जांच करवानी चाहिए, जो आप किसी भी निजी लैब या सरकारी एग्रीकल्चर यूनिवर्सिटी की प्रयोगशाला में करवा सकते हैं। इससे किसान को खेत की मिट्टी से सम्बंधित यह प्राप्त जानकारी हो जाती है, कि मिट्टी में किस तत्व की कमी है। जिससे कृषक उपयुक्त खाद और कीटनाशकों का उपयोग कर अपने खेत को अधिक उपजाऊ बना सकते हैं।
- जैविक खाद बनाना**— जैविक खेती करने के लिए आपके पास पर्याप्त मात्रा में जैविक खाद होना आवश्यक है। इसके लिए आपको जैविक खाद बनाने के बारे में जानकारी होना अत्यंत आवश्यक है। जैविक खाद का मतलब ऐसी खाद से है, जो पशुओं के मल-मूत्र, गोबर तथा फसलों के अवशेष से बनायी जाती है। आप वेस्ट डिस्पोजर की सहायता से जैविक खाद 3 से 6 माह में तैयार कर सकते हैं।

**जैविक खाद कैसे बनाये**— जैविक खाद को विभिन्न प्रकार से तैयार किया जाता है, जैसे— केंचुए की खाद, हरी खाद, गोबर की खाद आदि। इस प्रकार की कम्पोस्ट को प्राकृतिक खाद भी कहते हैं, इसे बनाने की प्रक्रिया इस प्रकार है—

- गोबर की खाद बनाने की प्रक्रिया :** गोबर की खाद बनाने के लिए आपको लगभग 1 मीटर चौड़ा, 1 मीटर गहरा और 5 से 10 मीटर लम्बा गड्ढा खोदना होगा। सबसे पहले गड्ढे में एक प्लास्टिक शीट फैलाकर उसमें फसलों के अवशेष, पशुओं के गोबर के साथ ही पशु मूत्र और पानी उचित मात्रा में मिलाकर मिट्टी और गोबर से बंद कर दें। लगभग 20 दिनों के बाद गड्ढे में पड़े मिश्रण को अच्छी तरह मिलाये। इसी प्रकार लगभग 2 माह के बाद आप इस मिश्रण को एक बार पुनः मिलाये और ढककर बंद कर दें। तीसरे माह के दौरान आपकी गोबर की खाद बनकर तैयार हो जाएगी, जिसे आप अपनी आवश्यकता के अनुसार उपयोग कर सकते हैं।
- वर्मी कम्पोस्ट केंचुआ की खाद :** केंचुए को किसान का मित्र भी कहते हैं, क्योंकि यह भूमि को उपजाऊ बनाने में बहुत ही अहम भूमिका निभाता है। केंचुए की खाद बनाने के लिए आपको 2 से 5 किलो केंचुआ, गोबर, नीम की पत्तियां और जरूरत के अनुसार एक प्लास्टिक की शीट की आवश्यकता होती है। केंचुआ जैसे आइसीनिया फोटिडा, पायरिनोक्सी एक्सक्वटा, एडिल्स 45 से 60 दिन में खाद बनाते हैं। केंचुए की खाद बनाने के लिए छायादार और नम वातावरण की जरूरत होती है, इसलिए इसे घने छायादार पेड़ों के नीचे या छप्पर के नीचे बनानी चाहिए। इस बात का ध्यान रखे कि आप जिस स्थान पर यह खाद बनाने जा रहे हैं, वहां जल निकासी की समुचित व्यवस्था होनी चाहिए। केंचुए की खाद बनाने के लिए एक लम्बा गड्ढा खोदकर उस में प्लास्टिक शीट फैला कर अपनी जरूरत के अनुसार गोबर, खेत की मिट्टी, नीम पत्ता और केंचुआ मिलाने के पश्चात पानी का छिड़काव करें। आपको बता दें कि 1 किलो केंचुआ 1 घंटे में 1 किलो वर्मीकम्पोस्ट बना देता है और इस वर्मीकम्पोस्ट में एंटीबायोटिक होते हैं, जो फसलों को विभिन्न प्रकार की बिमारियों से बचाता है।
- हरी खाद :** जैविक खेती करने के लिए आप जिस खेत में फसल उत्पादन करना चाहते हैं, उस खेत में वर्षा के समय में बढ़ने वाली लोबिया, मुंग, उड़द, ढेचा आदि की बुवाई कर दें। और लगभग 40 से 60 दिन के पश्चात उस खेत की जुताई कर दें। ऐसा करने से खेत को हरी खाद मिलती है। हरी खाद में नाइट्रोजन, गंधक, सल्फर, पोटैश, मैग्नीशियम, कैल्शियम, कॉपर, आयरन और जस्ता भरपूर मात्रा में पाया जाता है जो खेत की उपजाऊ शक्ति को बढ़ाता है।

**जैविक खेती से लाभ—**

- जैविक खेती करने से भूमि की उर्वरक क्षमता अर्थात उपजाऊ शक्ति में वृद्धि होती है, जिससे उत्पादन अधिक होता है।
- जैविक खेती से पर्यावरण प्रदूषित नहीं होता है अर्थात पर्यावरण संतुलन बना रहता है।
- रासायनिक खेती की अपेक्षा जैविक खेती में पानी की आवश्यकता कम होती है।
- जैविक खेती में फसलों के उत्पादन में किसानों को कम लागत लगानी पड़ती है जिससे उनको अधिक लाभ प्राप्त होता है।
- जैविक खेती से उत्पन्न अनाज का सेवन करने से व्यक्ति को किसी प्रकार की बीमारी से ग्रसित होने का खतरा नहीं होता है।
- पारम्परिक खेती की अपेक्षा जैविक खेती में पैदावार कम होती है परन्तु आय अधिक होती है क्योंकि मार्केट में जैविक खेती से उत्पादित अनाज की मांग अधिक है।
- जैविक खेती से कृषि के सहायक जीव सुरक्षित रहने के साथ ही उनकी संख्या में बढ़ोतरी होती है।

## जीवामृत : फसलों के लिए बेहतरीन जैव उर्वरक

डॉ. सुशीला ऐचरा

कृषि महाविद्यालय, कोटपूतली ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

जीवामृत एक प्रभावशाली जैव उर्वरक, पौध वृद्धि नियंत्रक तथा विकास हार्मोन है, जो फसल के सभी चरणों में विकास और पैदावार बढ़ाने में मदद करता है।

### जीवामृत बनाने हेतु आवश्यक सामग्री

क्र.सं.	सामग्री	मात्रा	क्र.सं.	सामग्री	मात्रा
1.	गाय की गोबर	10 किग्रा	4.	पिसा हुआ दाल-आटा	1 किग्रा
2.	देशी गाय का मूत्र	5 लीटर	5.	पानी	200 लीटर
3.	गुड़	500 ग्राम	6.	बगीचे की मिट्टी	1 किग्रा.

### जीवामृत बनाने की विधि :

- जीवामृत बनाने के लिए सर्वप्रथम चौड़े मुँह वाले प्लास्टिक ड्रम को लेते हैं।
- अब इस ड्रम में लगभग 55 से 60 लीटर पानी भरते हैं।
- पानी में 10 किलोग्राम ताजा गोबर को किसी छड़ी की सहायता से खूब अच्छे से मिलाने हैं। अब इस गोबर के घोल मिश्रण में 1 किलोग्राम उर्वर बगीचे की मिट्टी को मिलाने हैं साथ ही साथ उसमें जीवाणु की भोजन हेतु 500 ग्राम गुड़ और 1 किग्रा. पिसा हुआ दाल का आटा को मिलाने हैं।
- फिर से पुनः इन मिश्रण को अच्छी तरह से मिला लेते हैं जिससे घोल में गुठलियां न बनने पाए अब इन मिश्रण में 140 लीटर अतिरिक्त पानी डालकर ड्रम को किसी कपड़े से ढक देते हैं।
- सुबह और सांय के समय घोल को 15-20 मिनट तक लकड़ी या छड़ की सहायता से हिलाते हैं और ये जीवामृत 48 घंटे बाद तैयार हो जाता है। लगभग 48 घंटे के बाद इसमें किण्वन प्रक्रिया शुरू हो जाती है जिससे सूक्ष्म जीवों के संख्या में बढ़वार होने लगती है।
- इसे एक सप्ताह के भीतर उपयोग कर लें।

### जीवामृत प्रयोग करने की विधि :

जीवामृत को फसल में कई प्रकार से प्रयोग किया जा सकता है।

- खेत की जुताई करते समय जीवामृत को मिट्टी पर छिड़काव करके मिला सकते हैं।
- फसल में सिंचाई करते समय पानी के साथ मिलाकर, ड्रिप सिंचाई से या फव्वारे के सहारे प्रयोग करें। इस प्रकार जीवामृत एक महीने के अंतराल पर हम फसलों को दे सकते हैं।
- पंद्रह से बीस लीटर तरल जीवामृत को दो सौ लीटर पानी में मिलाकर खड़ी फसल पर छिड़काव कर सकते हैं।
- फलदार पेड़ों के लिए 4-5 लीटर जीवामृत प्रति पौधे के हिसाब से पौधों की जड़ों में दे सकते हैं।
- फसल को दी जाने वाली प्रत्येक सिंचाई के साथ 200 लीटर जीवामृत का प्रयोग प्रति एकड़ की दर से उपयोग किया जा सकता है। इसे सभी तरह के फसलों (धान, गेहूँ, मक्का, बाजरा, ज्वार इत्यादि), सब्जियों (टमाटर, मिर्च, भिंडी, करेला, लौकी, कद्दू, खीरा, मूली, गाजर, प्याज, लहसुन आलू इत्यादि), दलहनी फसल, तिलहनी फसल तथा फलदार पौधे (केला, संतरा, अनार, मौसंबी, नारियल, पपीता, अमरूद इत्यादि) सभी तरह की फसलों में इसका प्रयोग किया जा सकता है। इसका फसलों पर कोई नुकसान नहीं होता है।

### जीवामृत में निम्नलिखित सूक्ष्मजीव बहुतायत में उपलब्ध होते हैं।

क्र.सं.	सूक्ष्मजीव	संख्या	क्र.सं.	सूक्ष्मजीव	संख्या
1.	एजोस्पाइरिलम	$2 \times 10^6$	4.	ट्राइकोडर्मा	$2 \times 10^6$
2.	पी.एस.एम.	$2 \times 10^6$	5.	खमीर एवं मोल्ड्स	$2 \times 10^7$
3.	स्यूडोमोनास	$2 \times 10^6$			

### सावधानियाँ :

- प्लास्टिक ड्रम को छाया में ही रखें।
- गोमूत्र को धातु के बर्तन में नहीं रखना चाहिए।
- 7 दिन के अंदर का छाया में रखा हुआ गोबर ही इस्तेमाल करें।
- जीवामृत बीज बोने के 21 दिन बाद पहली बार सिंचाई के साथ डाल दें। फिर हर 21 वे दिन इसे डालना चाहिए।

### जीवामृत के प्रयोग से होने वाले लाभ :

- जीवामृत में भरपूर सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा पायी जाती है जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम इत्यादि। जो पौधों की वृद्धि एवं विकास में काफी सहायक होते हैं जिससे उत्पादन काफी होता है।
- इसके प्रयोग से भूमि में लाभदायक जीवाणुओं की संख्या में बढ़ोतरी होती है साथ ही साथ केंचुए भी बढ़ते हैं जो भूमि को उर्वर बनाते हैं।

3. यह एक सस्ती जैविक खाद्य है जो किसान अपने घर पर ही आसानी से तैयार कर सकते हैं।
4. जीवामृत मृदा पी एच को उचित बनाये रखने में काफी सहायक होता है तथा इसके प्रयोग से भूमि में वायु संचार की वृद्धि होती है जिसके फलस्वरूप पौधों की जड़ों में काफी वृद्धि एवं विकास हो पाता है।
5. जीवामृत का प्रयोग करने से पौधों में फल एवं फूलों की संख्या में बढ़ोतरी होती है।
6. जीवामृत बीजों की अंकुरण क्षमता को बढ़ावा देता है।
7. जीवामृत मिट्टी में उपस्थित हानिकारक रसायनों के प्रभावों को कम करता है।
8. फसलो पर प्रयोग से पैदावार में 15 से 20 प्रतिशत वृद्धि होती है।
9. फसलो में रोगप्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाता है।

## राजस्थान में कृषि एवं सतत कृषि पद्धतियाँ

डॉ. विनय सिंह कश्यप

कृषि महाविद्यालय, नौगांव, अलवर ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

पर्यावरण और खाद्य उत्पादन की स्थिरता इक्कीसवीं सदी की सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक है। हालाँकि हरित क्रांति ने उच्च खाद्य उत्पादकता के लक्ष्य हासिल किए हैं। लेकिन पर्यावरणीय क्षरण जैसे जल प्रदूषण, मिट्टी प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन और जैव विविधता की कीमत पर बढ़ती जनसंख्या को भोजन देना और पर्यावरण की गुणवत्ता को बनाए रखना भारतीय कृषि प्रणाली की दो प्रमुख चुनौतियाँ हैं।

पारंपरिक कृषि पद्धतियाँ सदियों से भारत में खाद्य उत्पादन का एक अभिन्न अंग रही हैं। इन प्रथाओं में स्थानिक और अनुक्रमिक विविधता के साथ जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने की क्षमता है। भारत की पारंपरिक खेती के तीन प्रमुख पहलु हैं – खेती, कीट प्रबंधन की जैविक विधि और फसल सुरक्षा की स्थानीय रूप से उपलब्ध सतत प्रथाएं।

### ❖ पारंपरिक खेती के तरीके

1. **कृषि वानिकी**: यह पद्धति बहुत लम्बे समय से प्रचलन में है। कृषि और वानिकी के सिद्धांतों को जोड़ती है। इस पद्धति की अवधारणा पेड़ों के पालन-पोषण में निहित है जो अपने आसपास की फसलों के लिए उपयुक्त जलवायु परिस्थितियाँ प्रदान कर सकते हैं। यह तापमान को नियंत्रित करता है, सूर्य की रोशनी और हवा को नियंत्रित करता है। हम मिट्टी के कटाव से बच सकते हैं और मिट्टी की गुणवत्ता बढ़ा सकते हैं। यह विधि फसलों के उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए उपयुक्त सूक्ष्म जलवायु बनाती है।
2. **फसल चक्र**: फसल चक्र मौसम के आधार पर एक ही खेत में विविध फसलें उगाने की प्रक्रिया है। इस प्रकार की कृषि से भूमि की उत्पादकता बढ़ती है। हम बिना किसी रसायन या कीटनाशक के अपनी उपज बढ़ा सकते हैं। जब हम फसल बदलते रहते हैं (सामान्यतः दो या तीन फसलें बारी-बारी से ली जाती हैं), तो मिट्टी में पोषक तत्व पुनर्जीवित हो जाते हैं। यह कीटों और खरपतवार निर्माण से भी प्रभावी ढंग से निपटता है।
3. **मिश्रित फसल**: कभी-कभी, मिट्टी का उपयोग उसकी पूरी क्षमता से नहीं किया जा सकता है। इसलिए, ऐसे मामलों में मिश्रित फसल का उपयोग किया जाता है। खेतों में दो या दो से अधिक फसलें सामूहिक रूप से लगाई जाती हैं। किसान पंक्ति फसलें भी लगा सकते हैं, जहां खेतों में प्रत्येक पंक्ति में एक ही फसल उगाई जाती है।
4. **पॉली कल्चर**: इस विधि में किसान एक ही खेत में विभिन्न प्रकार की फसलें उगाता है। यह जैव विविधता की रक्षा करता है और उपज को स्थिर करता है। इस मामले में मिट्टी उपयोग के लिए अधिक उपजाऊ हो जाती है। यह विधि उन खरपतवारों और कीटों के बेहतर नियंत्रण की अनुमति देती है जो उत्पादन में बाधा बन सकते हैं।

### ❖ एफ ए ओ द्वारा उल्लिखित सतत षि के पांच सिद्धांत हैं

1. खाद्य श्रृंखला उत्पादकता को बढ़ावा देना।
2. पर्यावरणीय संसाधनों की रक्षा करें और उन्हें बचाएं।
3. लोगों की भलाई और आर्थिक विकास में सुधार लाना।
4. पारिस्थितिकी तंत्र और समुदायों के लचीलेपन को बढ़ावा देना।
5. सरकारी पहलों और विनियमों में सहायता।

### ❖ अन्य सतत कृषि पद्धतियाँ

खेती में स्थिरता का समर्थन करने वाली प्रथाओं की सूची काफी व्यापक है और इसमें ये भी शामिल हैं

1. बहुसंतति,
2. फसल अवशेष प्रबंधन (सीआरएम),
3. बायोडायनामिक और जैविक खेती,
4. पशुधन और फसलों का एकीकरण,

5. सतत् कृषि अंतरफसल,
6. मल्लियंग,
7. संरक्षण जुताई,
8. जैव ईंधन और शून्य-उत्सर्जन परिवहन का उपयोग करना,
9. शहरी कृषि, आदि

सतत कृषि गतिविधियों का चुनाव फसल के प्रकार और खेत की विशिष्टताओं पर निर्भर करता है। फिर भी, सबसे अच्छा अभ्यास संपूर्ण प्रणालियों और परिदृश्यों का समग्र प्रबंधन है, जहां सभी तत्व आपस में जुड़े हुए हैं और समान रूप से मूल्यवान हैं। सतत खेती के फायदे स्थिरता के सभी तीन पहलुओं पर आधारित हैं।



### सतत खेती के तीन पहलुओं

- ❖ सतत कृषि के आर्थिक लाभों में शामिल हैं
  1. सटीक कृषि तकनीकों के साथ कम खर्च
  2. सतत कृषि में फसल उत्पादकता में सुधार के लिए खाद्य सुरक्षा
  3. जब भी संभव हो जीवाश्म ईंधन से परहेज करके ऊर्जा की बचत।
- ❖ सामाजिक क्षेत्र में सतत खेती के लाभ हैं
  1. स्थानीय समुदायों के लिए बेहतर वेतन
  2. सामाजिक समानता
  3. न्यूनतम रासायनिक संदूषण के कारण सार्वजनिक स्वास्थ्य।

## जलवायु समुत्थानशील कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार ( निकरा )

डॉ. नवाब सिंह, कृष्ण अवतार मीणा, डॉ. योगेन्द्र कुमार मीणा एवं गोविन्दा  
कृषि विज्ञान केन्द्र, कुम्हेर, भरतपुर



**निकरा परियोजना का उद्देश्य एवं अवयव :-**

परियोजना का मुख्य उद्देश्य जलवायु अनुकूल कृषि तकनीकी को बढ़ावा देना है तथा इसके अवयव इस प्रकार हैं—

1. बाढ़ व सूखे की स्थिति हेतु फसल चुनाव, किस्में एवं उचित कृषि क्रियाएं तथा फसल विविधीकरण।
2. वर्षा जल संरक्षण, सिंचाई प्रबंधन।
3. समन्वित खेती, जैविक खेती, उन्नत बीज उत्पादन एवं उद्यानिकी।
4. मृदा एवं सिंचाई जल नमूना जाँच एवं समेकित पोषक तत्व प्रबंधन।
5. पशु प्रबंधन, चारागाह व चारे की उपलब्धता।
6. कृषि यंत्रों की उपयोगिता एवं शुल्क आधारित कृषि मंत्रालय की स्थापना।

यह परियोजना प्रायोगिक शोध के तौर पर वर्ष 2011 में देश के 100 कृषि विज्ञान केन्द्रों, कृषि अनुसंधान व अन्य कृषि संस्थाओं पर चलाई गई। जिसमें एक-एक गांव चयनित किया गया है। राजस्थान में यह परियोजना शुरूआत में पाँच जिलों में चलाई गयी थी जिसकी सफलता को देखते हुए अब यह परियोजना 13 जिलों में चलाई जा रही है। कृषि विज्ञान केन्द्र, कुम्हेर भरतपुर द्वारा इस परियोजना के क्रियान्वयन हेतु सितारा, सैंहती, मुकुन्दपुरा व गांगरसोली गांवों का चयन किया है। जो कि केन्द्र से 10 किलोमीटर की दूरी पर कुम्हेर तहसील में भरतपुर-डीग मार्ग पर स्थित है। मृदा एवं जल का लवणीय होना, कभी-कभी बाढ़ग्रस्त व सूखे की स्थिति इन गांवों की समस्या हैं। इस परियोजना के अन्तर्गत केन्द्र द्वारा चलाये जाने वाले प्रमुख कार्यक्रम इस प्रकार है।

**1. प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन( एनआरएम )**

(i) **नलकूप पुनर्भरण :-** इस कार्यक्रम के तहत गांव सितारा, सैंहती, मुकुन्दपुरा व गांगरसोली में ट्यूबवैल्व रिचार्ज (नल कूप पुनर्भरण) तकनीकी का प्रयोग करके 102 उथले कुओं में पक्की सीमेंट चूड़ी, पक्का कुण्डा एवं पाइप द्वारा वर्षा के अतिरिक्त जल को ट्यूबवैल्व में डाला (रिचार्ज किया) गया। जिससे पानी की गुणवत्ता में सुधार एवं भूजल का स्तर 8-10 फीट ऊँचा हो गया।

(ii) **रूफ वाटर हारवैस्टिंग टैंक ( टांका ) :-** प्रदर्शन के तौर पर 50 यूनिट गांव सैंहती और मुकुन्दपुरा में 5000 लीटर क्षमता वाले टैंक बनवाई गयी। इनसे चार माह तक घर के पशुओं को संरक्षित वर्षा का शुद्ध एवं मीठा जल उपलब्ध हो रहा है। जिससे अशुद्ध पानी पीने से होने वाली बिमारियों से बचाया जा रहा है।

**नमी संरक्षण :-** गांव में डिस्क प्लाऊ एवं मोल्ड बोर्ड प्लाऊ तथा कल्टीवेटर द्वारा प्रति वर्ष 500 हेक्टेयर भूमि की गर्मी में गहरी जुताई करायी गयी।

**जिप्सम उपयोग :-** भूमि सुधार एवं गंधक पूर्ति हेतु 230 हेक्टेयर भूमि पर जिप्सम का प्रयोग किया गया, जिससे मृदा सुधारा के साथ-साथ गंधक की पूर्ति तथा सरसों में तेल की मात्रा में दो से तीन प्रतिशत तक वृद्धि हुई। अब इन गांवों के किसान भूमि सुधार एवं गंधक पूर्ति के लिए समय-समय पर जिप्सम का प्रयोग कर रहे हैं।

**ढेंचा हरी खाद :-** गांवों में 110 हेक्टेयर में ढेंचा की फसल बोई गई। जिसमें से अधिकांश किसानों ने हरी खाद तथा कुछ कृषकों ने बीज तैयार किये।

**2. सफल उत्पादन**

**वृद्धि नियामक एवं सूक्ष्म तत्वों का छिडकाव :-** सरसों, गेहूँ, जौ, ग्वार फसलों पर थायोरिया एवं जिंक सल्फेट तथा फेरस सल्फेट का छिडकाव कराया गया जिससे पैदावार में आशातीत वृद्धि तथा तापमान एवं पाले के प्रभाव से कम प्रभावित हुई।

**वृक्षारोपण एवं फलदार पौधों का वितरण :-** यह कार्य गांव सितारा व गांगरसोली में किया गया। इसके तहत 50 परिवारों में पोषाहार वाटिका लगवाई गई, 2500 फलदार पौधे जिसमें पपीता, अमरूद, बेर, आंवला, बेल पत्र एवं नीबू के पौधे लगाये गये। गांवों में सब्जी उत्पादन का क्षेत्र भी काफी बढ़ा है।

**3. पशु प्रबंधन**

i. **संतुलित पशु आहार :-** 60 भैंस पालकों को स्थानीय खाद्य पदार्थों से निर्मित सन्तुलित आहार तैयार करने का प्रशिक्षण दिया गया, जिसके परिणामस्वरूप दूध उत्पादन व फैंट में बढ़ोत्तरी हुई है।

ii. **स्वास्थ्य :-** सितारा गांव में 500 परिवारों के 1500 पशुओं को जिनमें भैंस, गवा, बकरी एवं भेड़ें प्रमुख हैं को आवश्यकतानुसार मिनरल मिश्रण, पेड के कीड़े मारने की दवा तथा जुएँ एवं कलीली की दवायें दी जिसके बहुत अच्छे परिणाम मिले। दूध उत्पादन में 10-15 प्रतिशत बढ़ा पशुओं का स्वास्थ्य अच्छा रहा।

iii. **स्वास्थ्य :- यूरिया मोलेसिस ब्रिक्स :-** यूरिया, शीरा तथा खनिज सूखे चारे में मिलाकर खिलाने से पशुओं की जीवन निर्वाहन की आवश्यकता पूरी हो जाती है। इसके लिए 30 कृषकों को ब्रिक्स बनाने का प्रशिक्षण दिया गया तथा इन गांवों में पशुपालक इस तकनीकी का नियमित रूप से प्रयोग कर रहे हैं।

iv. **पशु स्वास्थ्य शिविर :-** गांव के एक हजार पशुओं की विभिन्न बीमारियों की जाँच एवं टीकाकरण करवाया गया।

v. **मैन्जर ( लडामनी )/अजौला प्रदर्शन :-** पशुओं को अच्छी तरह चारा खिलाने व स्वच्छ पानी के लिए 1300 मैन्जर का गांवों में प्रदर्शन किया गया तथा पशु पालकों को 38 अजौला की यूनिट स्थापित करवाई गई।

vi. **जल संवर्धन प्रक्रिया :-** इस प्रक्रिया द्वारा पौष्टिक चारा उत्पादन प्रदर्शन के तौर पर तीनों गांवों में 6 हाइड्रॉपोनिक्स यूनिट वर्ष भर पशुओं को हरा चारा उत्पादन हेतु लगायी गयी। इसके परिणाम काफी उत्साह जनक हैं।

**4. कैपेसिटी बिल्डिंग( प्रशिक्षण कार्यक्रम )**

इस कार्यक्रम के तहत गांवों के कृषक, कृषक महिलायें एवं युवकों को रोजगार सृजन एवं ज्ञान वर्धक तथा कृषि आधारित तकनीकी की जानकारी दी गयी। जलवायु परिवर्तन के तहत भी विशेष जानकारी दी गयी। गांवों में कुपोषित बच्चों को आंवला, शहद दिया गया तथा गांव में

पोषाहार वाटिका लगायी गयी जिससे इनका स्वास्थ्य सुधर सके।

**विपणन व्यवस्था :-** स्वयं सहायता समूह द्वारा इस कार्यक्रम का क्रियान्वयन गांव के सभी कृषक/गैर कृषक परिवारों की सहभागिता द्वारा किया जा रहा है। कृषक की आवश्यकतानुसार उसे कार्यक्रम की गतिविधियों में सम्मिलित किया गया। गांव के 15:15 कृषक एवं महिला कृषकों की कमेटी बनाई गई है जिसके पास बैंक में खाता है तथा परियोजना को सीनियर रिसर्च फ़ेलो की देखरेख में ग्रामीण विकास के कृषि कार्यक्रमों की सफलता कृषक की सक्रिय भागीदारी एवं उनकी रूचि पर निर्भर है। जलवायु परिवर्तन के फलस्वरूप उत्पन्न चुनौतियों के परिपेक्ष्य में ऐसे तरीकों की समीक्षा किया जाना आवश्यक है। जिससे कृषक जलवायु परिवर्तन के कारण उत्पन्न कठिनाईयों का समाधान, फसल उत्पादकता एवं पशु प्रबन्धन को लगातार बनाये रखने में समक्ष हो सके।

#### 5. शुल्क आधारित कृषि मंत्रालय :-

इस परियोजना में उन्नत कृषि यंत्र गांव में उपयोग हेतु खरीदे गये हैं जो कि बहुत कम शुल्क पर सभी किसानों को उपलब्धता से फसलों की कृषि क्रियाएँ समय से हो रही हैं जिससे सुरक्षित एवं अधिक उत्पादन प्राप्त हो रहा है। इस परियोजना को सुचारु रूप से चलाने के लिए VCRMC (विलेज क्लाइमेट रिस्क मैनेजमेंट कमेटी) का गठन किया गया है। सितारा कमेटी द्वारा गांव की पोखर पर 125 फीट लम्बी दीवार कर निर्माण भी कराया गया है जिससे पानी पीने के सभी कुओं की मरम्मत हो गई।

परियोजना के बारे में विशेषज्ञों एवं किसानों की राय :-

यह परियोजना भरतपुर जिले के अधिकांश कृषि उत्पादन क्षेत्र की समस्याओं के समाधान हेतु बनायी गई है जिसमें जिले का प्रतिनिधित्व करने वाले गांव सितारा, सैहती, मुकुन्दपुरा व गांगरसोली के 818 परिवारों को सम्मिलित किया गया तथा 967 हैक्टेयर भूमि पर खेती की विभिन्न तकनीकी जिसमें खरीफ व रबी फसल उत्पादन, विभिन्न मौसमी सब्जियों, दुधारू पशुओं का प्रबन्धन एवं नमी संरक्षण कृषि क्रियाओं को बढ़ावा दिया गया जिससे गांव की दशा व दिशा दानों में अत्यधिक वृद्धि हुई।

डा0 नवाब सिंह, परियोजना प्रभारी

जलकूप पुनर्भरण से इस गांव के 20 ट्यूबेल आधुनिक बनाये गये जिनमें वर्षा के दिनों में पानी पिलाया गया और उस पानी का सदुपयोग रबी फसलों के लिए किया गया। पानी की गुणवत्ता एवं मात्रा दोनों में बढ़ोत्तरी हुई।

श्री हरवीर सिंह, प्रगतिशील किसान, गांगरसोली

अधिक एवं कम तापमान के समय फसलों में होने वाले नुकसान को रोकने के लिए थायोरूरिया एवं जिंक सल्फेट के छिड़काव से खरीफ एवं रबी दोनों ही फसलें नुकसान से बच गई तथा 20-25 प्रतिशत तक पैदावार में बढ़ोत्तरी हुई इस परियोजना का लाभ कृषकों को मिला।

श्री रामस्वरूप, प्रगतिशील किसान, गांगरसोली

रिचार्ज ट्यूबेस से उपलब्ध पानी की गुणवत्ता अच्छी होने एवं मात्रा पर्याप्त होने से सरसों एवं खाली खेतों में खरीफ/रबी एवं जायद की विभिन्न प्रकार की सब्जियों का उत्पादन होने लगा। जिससे कृषकों की आमदनी एवं सब्जियों के अन्तर्गत क्षेत्र बढ़ा।

श्री हुकम सिंह, प्रगतिशील किसान, सितारा

इस परियोजना द्वारा पशुपालन व्यवसाय एवं कृषक की आमदनी में वृद्धि हुई। पशुओं को नांद में चारा खिलाने से चारे की बचत एवं नियमित रूप से मिनरल मिश्रण, डीवॉर्मींग टेबलेट से पशुओं का स्वास्थ्य सुधरा तथा गांव में लगभग 160 पानी के टांके बनने से पशुओं को स्वच्छ पानी मिला एवं घरेलू आवश्यकताओं हेतु भी अच्छे पानी की पूर्ति हुई।

श्री नैमीसिंह, प्रगतिशील किसान, सितारा

निकरा परियोजना द्वारा छोटे व सीमान्त किसानों को समय पर अच्छी किस्मों के बीज उपलब्ध हुए तथा खड़ी फसल पर छिड़काव हेतु वृद्धिनियामक एवं सूक्ष्म तत्व उपलब्ध हुये तथा गांव में विभिन्न प्रकार के कृषि यंत्रों की उपलब्धता होने से कृषि कार्य समय पर हुये जिससे फसल उत्पादन की लागत में कमी हुई एवं किसान की आमदनी बढ़ी।

श्री गोविन्द राम, प्रगतिशील किसान, मुकुन्दपुरा

## मृदा स्वास्थ्य जाँच-खेती के लिए उत्कृष्ट वरदान

डॉ. शीश राम ढाका, डॉ. हनुमान सिंह जाटव, जितेंद्र यादव एवं ज्योति चौधरी

कृषि महाविद्यालय ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर ) फतेहपुर-शेखावाटी, सीकर, राजस्थान

बेहतर उत्पादन और रासायनिक खादों के संतुलित उपयोग के लिए मिट्टी की आवश्यकता जानना बहुत जरूरी है। मिट्टी की आवश्यकता के अनुरूप खाद का उपयोग कर खेती की लागत कम कर अधिक उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। भूमि की उत्पादकता और उर्वरता को बेहतर बनाए रखने के लिए इसका स्वस्थ एवं उत्पादक होना आवश्यक है। इसके लिए जरूरी है कि मृदा स्वास्थ्य का परीक्षण कर उनमें उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा की जानकारी षकों को पता हो जिससे वे फसलों में आवश्यकतानुसार उर्वरकों का प्रयोग कर सकें।

#### मृदा में पोषक तत्वों की कमी के कारण :-

- कार्बनिक खादों का प्रयोग बहुत कम या ना करना।
- जैविक खादों के बारे में जानकारी नही होने के कारण प्रयोग न करना।

- रासायनिक उर्वरकों का असंतुलित प्रयोग करना व कम गुणवत्ता वाला सिचाई जल उपयोग में लाना ।
- फसल चक्र में दलहनी फसलों व हरी खाद को शामिल न करना ।
- फसलों की कटाई के बाद बचे अवशेषों व पुवाल को जला देना ।
- भूमि में लगातार एक ही प्रकार के उर्वरकों का उपयोग एवं मृदा से सभी पोषक तत्वों का अवशोषण ।
- सतही उपजाऊ मिट्टी का जल तथा वायु द्वारा क्षरण होना ।
- खेत की ऊपरी उपजाऊ मिट्टी ईट भट्टा वालों को बेच देना आजकल प्रमुख समस्या के रूप में उभर रहा है ।
- किसानों को आधुनिक खेती की उन्नत विधियों की जानकारी न होना ।

#### मृदा परिक्षण के लाभ :-

- मृदा जाँच से इसमें उपलब्ध जैविक कार्बन व पौधों के लिए आवश्यक सभी पोषक तत्वों की मात्रा की कमी या अधिकता की जानकारी मिल जाती है ।
- खेत में जिस फसल को उगाना है उसमें उस फसल के लिए आवश्यक पोषक तत्व है या नहीं, ये पता चलता है ।
- यदि वह भूमि समस्याग्रस्त है और उस भूमि में किसी मृदा सुधारक की आवश्यकता है तो उसके प्रकार और मात्रा का भी पता चल जाता है ।
- मृदा की जाँच से यह आकलन किया जा सकता है कि उर्वरकों के प्रयोग से कितनी अधिक उपज मिल सकती है ।
- मृदा परिक्षण के आधार पर उर्वरता मानचित्र तैयार करना तथा समय पर उसका अध्ययन करना ।
- संतुलित उर्वरकों के प्रयोग के लिए किसानों को प्रोत्साहित करना ।

#### मिट्टी का नमूना लेने का तरीका :

सामान्यतः खेत से फसल बुवाई से लगभग एक माह पूर्व या फसल कटाई के उपरांत खुरपी या फावड़े की सहायता से मृदा की ऊपरी सतह पर चयनित स्थानों पर अंग्रेजी के 'वी' अक्षर के आकार में 15 से.मी. गहराई का एक गड्ढा खोदते हैं। लेकिन यहाँ ध्यान देने वाली बात यह है की ये गड्ढा खोदने में बाहर निकली मृदा को नमूने के लिए काम में नहीं लेना है क्योंकि इस मृदा में सतही मृदा का अनुपात ज्यादा होता है जिसमें निचे की मृदा से ज्यादा पोषक तत्व होते हैं। अब खुरपी की सहायता से इस गड्ढे के अंदर पूरी गहराई से 2.5 से.मी. मोटाई की एक परत निकालते हैं। इस मृदा को नमूने के लिए एकत्र करते हैं। जब सभी स्थानों से नमूने ले लिए जाते हैं तब इन सभी को किसी पक्के फर्श या परत में ले कर अच्छी तरह मिलाते हैं। तत्पश्चात इसको फैंलाकर अंगुली से चार बराबर भागों में बाँट लेते हैं व आमने सामने के दो भागों को इसमें से हटा देते हैं तथा बची हुई मृदा को पुनः फैंला देते हैं। यह प्रक्रिया तब तक दोहराते हैं जब तक कि 500 ग्राम मृदा नमूना शेष रह जाये। यदि मृदा में नमी हो तो उसे छाया में सुखाकर पोलिथिन में भरकर अग्रलिखित सूचनाये अंकित कर देते हैं : कृषक का नाम, मोबाइल नं०, पता, खसरा नं० या भौगोलिक स्थिति (आक्षांश एवं देशान्तर), सिंचित या असिंचित, आगामी फसल जो लेना चाहते हैं और पिछली बोई गई फसल व अन्य कोई जानकारी जैसे समस्याग्रस्त खेत में मृदा सुधारक मिलाया गया हो आदि। ध्यान रहे सभी कॉलम पूर्ण रूप से अवश्य भरें जाये, कोई भी कॉलम रिक्त न छोड़ा जाये। इस प्रकार एकत्रित किये गये मृदा नमूनों को यथाशीघ्र निकटतम प्रयोगशाला में परिक्षण हेतु भेज देना चाहिए।

#### मृदा परिक्षण के लिए नमूना लेते वक्त बरतने वाली सावधानियाँ -

मृदा परिक्षण हेतु नमूना लेते समय निम्न बिन्दुओं का अनुसरण करना चाहिए :

- खेत से नमूना लेने का सही समय मई-जून है जब रबी फसल की कटाई हो जाती है व खेत खाली रहते हैं।
- पेड़ के नीचे से, मेड़, सिंचाई नाली, खाद के गड्ढे से, पानी के रुकाव वाली जगह आदि से या जहाँ हाल ही में उर्वरक दिया गया हो, ऐसे स्थानों से मृदा नमूने नहीं लेने चाहिए।
- सर्वप्रथम खेत को मिट्टी की प्रकार, ढलान और उत्पादकता के आधार पर अलग-अलग हिस्सों में बाँट लेना चाहिए व प्रत्येक से अलग-अलग नमूना लेना चाहिए।
- जलीय कटाव या वायु क्षरण से खेत में यदि किसी जगह की मिट्टी बह गयी हो तो उसके नमूने अलग से लेने चाहिए।
- यदि नमूना लेने वाला क्षेत्र बड़ा है तो नमूनों की संख्या उसी अनुरूप बढ़ा देनी चाहिए।
- एकत्र किये गये मृदा नमूनों को सुखाने के लिए उर्वरकों की खाली बोरियाँ काम में नहीं लेनी चाहिए।

## अधिक उत्पादन के लिए खेतों में जीवांश खादों का उपयोग

डॉ. सन्तोष देवी सामोता, जतिन तंवर, डॉ. देवा राम बाज्या एवं डॉ. लोकेश कुमार जाट

कृषि महाविद्यालय, पीथमपुरी

आधुनिक युग में रासायनिक खाद के दुष्परिणाम को देखते हुए जैव उर्वरक/जीवांश खाद का प्रयोग बढ़ा है तथा विभिन्न प्रकार के जीवाणु खादों का प्रयोग अधिक से अधिक करके मृदा की भौतिक एवं जैविक स्थिति में सुधार लाया जा सकता है। अतः इस कार्य हेतु अपनी कृषि प्रणाली में परिवर्तन लाने की अति-आवश्यकता है। रासायनिक खादों के अंधाधुंध प्रयोग से मृदा की उर्वरकता में कमी आती है। साथ ही फल-फूल सब्जी आदि प्रचुर मात्रा में हो, साथ ही स्वाद व गुणवत्ता से परिपूर्ण हो इसके लिए आवश्यक है कि मृदा की उर्वरता बनी रहे, फसल की प्रतिरोधक क्षमता बढ़े और

पर्यावरण संतुलन को कोई नुकसान पहुँचाए बगैर खेती हो सके। फसलों के प्रचुर मात्रा में उत्पादन हेतु फसल के पोषण का विशेष महत्त्व है। इस उद्देश्य की पूर्ति हेतु रासायनिक खाद का प्रयोग किया जाता है, परन्तु मुख्यतः रासायनिक खादों द्वारा नत्रजन, फास्फोरस तथा पोटाश की पूर्ति की जाती है, जिसमें से फास्फोरस की पूरी मात्रा उपलब्ध नहीं हो पाती साथ ही शेष अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों का भी अभाव रह जाता है। पौधों को उचित पोषण मिलने पर अधिक जैव भार उत्पन्न होता है जिसके फलस्वरूप पौधों की वृद्धि समुचित होती है और अंततः आर्थिक लाभ में भी बढ़ोतरी होती है।

जैविक खाद के बारे में यह ज्ञात है कि इसमें अवांछनीय रासायनिक तथा हानिकारक पदार्थ नहीं होते। जैविक खाद से तात्पर्य जैविक तत्वों से युक्त खाद जिसमें पौधों की वृद्धि हेतु ग्रहण करने योग्य सूक्ष्मजीव का प्रयोग प्रमुख है। जैविक खेती से तात्पर्य पारंपरिक खेती की ओर जाना नहीं है, अपितु पारंपरिक खेती में सुधार कर उसे उपयोग में लाना है। जैविक खेती का मुख्य आधार हमने जो भूमि से जैविक तत्व लिए हैं, उसे वापस भूमि में लौटाना है जो कि जैविक खेती द्वारा संभव हो सकता है। साथ ही खेती से यह उम्मीद की जाती है इसके अभ्यास से किसान भाई उन जैविक एवं पर्यावरण क्रियाओं को अपनाएँ जिनसे मानव, फसल व पशु-पक्षियों सभी को शुद्ध स्वस्थ व पौष्टिक भोजन मिल सके। खेती की बढ़ती हुई लागत और पर्यावरण की सुरक्षा हेतु प्रकृति एवं पारंपरिक खेती में किसानों का रुझान बढ़ा है, जिसे सरकार द्वारा भी प्रोत्साहन मिला है। भूमि में जैविक उर्वरकता शक्ति बनाए रखने तथा भूमि सुधार हेतु जैविक खाद को दो प्रमुख श्रेणी में रखा गया है:

### जैव उर्वरक या जीवाणु खाद

**जीवांश खाद:** गोबर खाद, कम्पोस्ट, वर्मी कम्पोस्ट आदि।

जैव उर्वरक वे सूक्ष्म जीव हैं जो उपजाऊ भूमि में सामान्यतः पाये जाते हैं तथा विभिन्न प्रकार के पोषक तत्वों को पौधों को उपलब्ध कराने में सहायता प्रदान करते हैं तथा विटामिन वृद्धि हार्मोन की उत्पत्ति तथा रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाकर मृदा की उर्वरकता को बनाए रखने में सहायक होते हैं, जो निम्नलिखित हैं:-

- 1. एजोटोबैक्टर:** यह एक जीवाणु है, जो एक बीजपत्री पौधों में नत्रजन स्थिरीकरण करने की क्षमता रखता है। इसे प्रयोगशाला में तैयार किया जाता है। इस्तेमाल के पूर्व बीजों को गुड या चीनी के घोल में नम कर खाद को बीज में मिला देते हैं तथा कुछ देर सुखाने के बाद बुवाई कर दी जाती है। इस खाद को मुख्यतः गेहूँ, कपास, बाजरा, सूरजमुखी, मक्का, सरसों, तिल, सब्जियों व पुष्पीय पौधों हेतु प्रयोग में लाया जाता है। इसे पौधे रोपणी में प्रयोग में लाकर अच्छे पौधे प्राप्त कर सकते हैं।
- 2. एंजोला:** यह शैवाल पानी में पाया जाता है। इसकी खाद प्रयोगशाला में तैयार की जाती है। एंजोला की सात प्रजातियाँ मुख्य रूप से प्रचलित हैं: 1.एंजोला मेक्सिकाना 2.एंजोला केरोनिआना 3.एंजोला माइक्रोफिला 4.एंजोला रूब्रा 5.एंजोला निलोटिका 6.एंजोला किलीकुलोइडसी 7.एंजोला पिन्नोटा।  
एंजोला पिन्नोटा भारत में प्रमुख रूप से पाई जाने वाली प्रजाति है तथा यह धान की फसलों के लिए उपयुक्त पाई गई है।
- 3. एंजोस्पाइरिलम:** एंजोस्पाइरिलम जीवाणु को क्रियाशील होने के लिए अधिक तापमान की आवश्यकता होती है। अतः यह जीवाणु खाद जिन क्षेत्रों में अधिक तापमान होता है, वहाँ के लिए अत्यन्त उपयुक्त है। यह खाद मक्का, ज्वार, बाजरा, धान आदि के अलावा पुष्पीय पौधों में भी प्रयुक्त की जाती है तथा रेगिस्तानी क्षेत्रों में इसका प्रयोग पौध वृद्धि हेतु सहायक पाया गया है। एंजोस्पाइरिलम की मुख्यतः चार प्रजातियाँ प्रचलित हैं:- 1.एंजोस्पाइरिलम एमोजोन्स 2.एंजोस्पाइरिलम लिपोफेरम 3.एंजोस्पाइरिलम हेलोप्रेफरस 4.एंजोस्पाइरिलम ब्रालिजेंस।
- 4. नील हरित शैवाल ( बी. जी. ए. ):-** यह शैवाल पानी वाले स्थान पर पाया जाता है, जिसे जैविक खाद के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसे धान के खेत में रोपाई के 10-15 दिन बाद पानी से भरे खेत में डाल दिया जाता है तथा पानी खेत में बनाए रखते हैं। कुछ दिनों बाद इस प्रक्रिया को अपनाने से नील हरित शैवाल की मोटी परत बन जाती है, जो नत्रजन स्थिरीकरण में मुख्य भूमिका निभाकर पौधे की वृद्धि में सहायक होती है। इस खाद को धान के लिए उत्तम माना गया है।
- 5. वर्मी कम्पोस्ट:** केंचुए द्वारा प्राकृतिक रूप से क्रियाएँ करके बनाई जाने वाली खाद को वर्मीकम्पोस्ट कहते हैं। उपयुक्त तापमान कम दवा तथा अन्य आवश्यक पोषक तत्वों में प्राप्त होने पर केंचुए अपनी संख्या में वृद्धि करते जाते हैं तथा साथ ही साथ गोबर एवं वानस्पतिक अवशेष आदि को सड़ाकर जैविक खाद के रूप में परिवर्तित करते रीते हैं। वर्मी कम्पोस्ट गहरे रंग का जैविक पदार्थ अर्थात् ह्यूमस होता है जिसके प्रयोग से मृदा की भौतिक दशा में सुधार होता है। मुदा में वायु के आवागमन तथा जलधारण क्षमता में वृद्धि होती है जिसके फलस्वरूप पोषक तत्वों की प्राप्ति में भी वृद्धि होती है जिससे गोबर की खाद से भी 2-3 तत्व अधिक पाये जाते हैं। विशेष रूप से फॉस्फोरस अधिकता में पाया जाता है, जिससे पौधों का विकास अच्छा होता है।
- 6. राइजोबियम जीवाणु खाद:** यह जीवाणु सहजीवी के जड़ों में छोटी-छोटी ग्रंथियों में मिलता है। वर्तमान में इसका प्रयोग प्रयोगशाला में सहजीवी के रूप में विकसित करके किया जाता है। इसको बीजोपचार करके प्रयोग किया जाता है। जिससे वायुमण्डलीय नत्रजन मृदा में संचित होती है, तथा पौधों की वृद्धि में बढ़ोतरी होती है। इसका प्रयोग मुख्यतः सोयाबीन, चना, मटर, मैथी, मूँगफली तथा उडद आदि में बहुत लाभकारी पाया जाता गया है तथा वानिकी एवं कृषि वानिकी हेतु बहुमूल्य खाद है।

जैविक खाद का प्रयोग बीज उपचार, मृदा उपचार, जड़ उपचार अथवा खड़ी फसल पर जैव उर्वरक का उपचार करके किया जाता है। जैव उर्वरक को रासायनिक खाद के साथ मिश्रित नहीं करना चाहिए क्योंकि छिड़काव द्वारा प्रयोग में लाने से कोई लाभ नहीं मिलता। बाजार में जैविक उर्वरक उपलब्ध हैं, जिन्हें विश्वसनीय अच्छी कंपनी से खरीदना चाहिए। जब उर्वरक में उपस्थित जीवाणुओं के विकास के लिए जीवांश खाद (गोबर खाद) समय-समय पर देना चाहिए ताकि भूमि में जीवांश की उचित मात्रा बनी रहे तथा उनके कार्यशील जीवाणुओं का विकास हाकता रहे। वर्मीकम्पोस्ट तथा अन्य प्रकार की जीवाणु खादों का प्रयोग फल, वृक्षों, कृषि बागवानी में तथा रेगिस्तानी क्षेत्रों में पौधों की वृद्धि बढ़ाने में तथा मृदा की उर्वरा शक्ति कायम रखने में लाभकारी सिद्ध हुआ है।

## वर्तमान परिदृश्य में बदलते जलवायुवीय आवरण में किसानों के लिए लाभदायक मौसम पूर्वानुमान सम्बंधित ऐप्स

डॉ. भीम पारीक, डॉ. रामनिवास चौधरी, डॉ. सीमा शर्मा एवं डॉ. श्वेता गुप्ता  
राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान, दुर्गापुरा, जयपुर ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

जलवायु परिवर्तन के कारण हुए अचानक मौसमीय बदलाव से कृषि प्रभावित होती है, इसलिये यह जरूरी है कि किसानों को यह पता होना चाहिये कि इस अचानक मौसमीय बदलाव का सामना व फसल बचाव कैसे किया जाए। इन्हीं बातों को ध्यान में रखते हुए भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा मौसम के जोखिम को कम करने के लिए प्रत्येक जिले में जिला मौसम इकाई की स्थापना की जा रही है, जिससे वहां की मौसमीय स्थिति और आंकड़ों के आधार पर सटीक पूर्वानुमान से कृषि में किसानों के मौसम संबंधित जोखिमों को कम किया जा सके।

मौसम विज्ञान विभाग ने किसानों की सहूलियत के लिए मेघदूत, मौसम और दामिनी नामक ऐप तैयार किये हैं। यह ऐप इंटरनेशनल क्रॉप्स रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर सेमी-एरिड ट्रॉपिक्स, भारतीय ट्रॉपिकल मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे और भारत मौसम विज्ञान विभाग ने साथ मिलकर तैयार किये हैं। मेघदूत ऐप के जरिये किसानों को मौसम संबंधी जानकारी मिलती है। इस ऐप का प्रयोग करके किसान फसलों की बुआई से कटाई तक की कृषि क्रियायें मौसम को ध्यान में रखकर कर सकेंगे, वहीं दामिनी ऐप के जरिये किसानों को कब बारिश होगी, बिजली कब चमकेगी? इसकी पूरी जानकारी दामिनी ऐप ले सकेंगे, जबकि मौसम ऐप से किसी भी क्षेत्र से संबंधित मौसम की रिपोर्ट हासिल की जा सकेगी।

### दामिनी ऐप:

लाइटनिंग लोकेशन नेटवर्क पर एक और मोबाइल ऐप “ दामिनी ” आईआईटीएम द्वारा विकसित किया गया है। इसे आईआईटीएम के 57वें स्थापना दिवस समारोह के अवसर पर जारी किया गया था। वैज्ञानिकों ने देशभर में करीब 48 सेंसर के साथ एक लाइटनिंग लोकेशन नेटवर्क स्थापित की गई है। दामिनी ऐप समय से पहले ही बिजली, वज्रपात वगैरह की संभावना की सटीक जानकारी देता है।

- यह ऐप 20 किमी के दायरे में बिजली गिरने की चेतावनी देता है।
- बिजली गिरने का अलर्ट 30 से 40 मिनट पहले आडियो और एसएमएस के जरिए आ जाता है।

इस ऐप के प्रयोग से किसानों को आकाशीय बिजली की जानकारी समय पर मिलेगी, जिससे स्वयं एवम् अपने पशुधन को सुरक्षित स्थान पर ले जा सकेंगे। मानसून में बिजली गिरने की जानकारी पाकर जानमाल की रक्षा कर सकते हैं।

### मौसम ऐप:

मौसम ऐप के जरिए करीब 450 शहरों के तापमान, नमी के स्तर, हवा की रफ्तार और दिशा सहित मौसम संबंधी अन्य जानकारी मिलेगी। इस ऐप में पिछले 24 घंटे की मौसम सम्बंधी जानकारी भी ऐप पर मौजूद रहती है। इस ऐप में सभी जिलों के लिए रंग आधारित अलर्ट (लाल, पीला, नारंगी) सिस्टम भी होता है जिसके जरिए प्रतिकूल मौसम के बारे में लोगों को आगाह किया जाता है।

- तापमान, आर्द्रता, हवा की गति और दिशा का डेटा दिन में कई बार अपडेट किया जाता है। सूर्योदय और सूर्यास्त और चंद्रोदय और चंद्रास्त पर जानकारी भी प्रदान की जाती है।
- खराब मौसम से निपटने के लिए नागरिकों को चेतावनी देने के लिए कलर कोड (रेड, ऑरेंज और येलो) में अगले पांच दिनों के लिए सभी जिलों के लिए दिन में दो बार अलर्ट जारी किये जाते हैं। रंग कोड रेड सबसे गंभीर श्रेणी है जो अधिकारियों से कार्यवाही करने का निर्देश देती है, ऑरेंज कोड किसानों को सतर्क रहने का संकेत देता है और पीला कोड जनता को खुद को अपडेट रखने के लिए प्रेरित करता है।

### मेघदूत ऐप:

देश के किसान अब मोबाइल ऐप से मौसम का हाल जान पाएंगे। डिजिटल इंडिया के तहत किसानों को तकनीक से जोड़ने के लिए भारतीय मौसम विभाग, भारतीय उष्ण-कटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान और भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने मेघदूत ऐप किसानों की मौसम से जुड़ी तमाम समस्याओं के हल के लिए बनाया है। इस ऐप पर हर मंगलवार और शुक्रवार को उस क्षेत्र के किसानों को उनकी स्थानीय भाषा में मौसम के पूर्वानुमान के आधार पर उस क्षेत्र के मौसम, फसलों के प्रबंधन तथा पशुपालन से जुड़ा परामर्श उपलब्ध होता है। मेघदूत ऐप हिंदी, मराठी, बंगाली, गुजराती और उड़िया समेत 10 भाषाओं में सलाह देता है। फसल परामर्श के अलावा यह ऐप वर्षा, तापमान, आर्द्रता, हवा की गति और दिशा से संबंधित वर्तमान मौसम की जानकारी, पिछले और अगले पांच दिनों की पूर्वानुमानित मौसम की जानकारी भी प्रदान करता है। मौसम पूर्वानुमान की यह जानकारी कृषि कार्यों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

किसी भी किसान के लिए मौसम में होने वाले बदलाव को भांपना आसान नहीं होता है। कई बार मौसम के मिजाज की जानकारी रखना ही काफी नहीं होता है। किसानों को फसल की सही देखभाल के लिए कई अन्य जानकारीयों की भी जरूरत होती है। इसके लिए कृषि विश्वविद्यालय जोबनेर के जयपुर स्थित राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान, दुर्गापुरा में ग्रामीण कृषि मौसम सेवा के तहत स्थापित अत्याधुनिक स्वचालित मौसम केंद्र द्वारा हर मंगलवार और शुक्रवार को जयपुर, टोंक, दौसा और अजमेर क्षेत्र के किसानों के लिए आगामी 5 दिनों के मौसम की जानकारी के साथ साथ उस क्षेत्र में उगाई जाने वाली प्रमुख फसलों (अनाज, फल, सब्जी) और पशुपालन के बारे में मौसम आधारित कृषि सुझाव जारी किये जाते हैं। इस मौसम आधारित कृषि जानकारी से कृषि क्षेत्र में उपयोग की जाने वाली क्रियाएं जैसे खेत की तैयारी, बिजाई, सिंचाई, खादों का छिड़काव, खरपतवारनाशी व कीटनाशकों का छिड़काव तथा फसल कटाई आदि क्रियाओं के प्रयोग के उपयुक्त समय का निर्धारण कर सकते हैं। इस मौसम

पूर्वानुमान की मदद से कृषि में होने वाले नुकसान को काफी कम किया जा सकता है। जैसे वर्षा के पूर्वानुमान पर सिंचाई पानी बंद कर सकते हैं तथा सिंचाई पानी को संग्रहण किया जा सकता है और भविष्य में पानी की कमी के समय इसका उपयोग कर सकते हैं। लू तथा पाला से बचाव रोकथाम, खाद व पानी देने में, कीटनाशक छिड़काव, पशुओं की देखभाल, बागवानी व सब्जी संबंधित सलाह का पूर्वानुमान के अनुसार उपयोग कर सकते हैं। इस प्रकार मौसम पूर्वानुमान संबंधी जानकारी द्वारा किसान मौसम परिवर्तन से होने वाले फसलों पर विपरीत प्रभाव को कम करके फसल उत्पादन व उत्पादकता को बढ़ा सकते हैं तथा कृषि में होने वाली लागत को कम कर सकते हैं। किसान फसलों, सब्जियों, पशुओं, मुर्गीपालन, व मछली पालन के तरीके व कृषि कार्यों की सलाह भी इन एप्स के माध्यम से प्राप्त कर सकते हैं।

ऐसे डाउनलोड करें मेघदूत, मौसम और दामिनी ऐप:

- 1—सबसे पहले गूगल प्ले स्टोर पर जाएं।
- 2— दामिनी, मौसम और मेघदूत सर्च करें।
- 3— ऐप गूगल प्ले स्टोर पर दिखने लगेगा।
- 4— डाउनलोड ऑप्शन का चुनाव करें।
- 5— ऐप डाउनलोड होने के बाद इंस्टॉल करें।
- 6— ऐप को इंस्टॉल करने के बाद साइन इन करें।

## ग्रामीण अवशेष का कम्पोस्ट बनाकर करे सदुपयोग

डॉ. एस. एस. शर्मा, सुरेश फगोडिया, डॉ. के. के. शर्मा, एवं सोनू जैन  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

फसलों की कटाई तथा गहनाई के बाद बचे हुए डंडल, पुआल, भूसा, तना तथा जमीन पर पड़ी हुई पत्तियाँ आदि को फसल अवशेष की श्रेणी में आते हैं। फसल अवशेषों का उत्पादन क्षेत्र विशेष, फसल प्रणाली, फसल सघनता एवं उसकी उत्पादकता पर निर्भर करता है। देश में प्रतिवर्ष लगभग 650–700 मि. टन अवशेष का उत्पादन होता है। कुल फसल अवशेष उत्पादन का 58 प्रतिशत धान्य फसलों से 17 प्रतिशत गन्ना, 20 प्रतिशत रेशा वाली फसलों से तथा 5 प्रतिशत तिलहनी फसलों से प्राप्त होता है।

आज अधिकतर किसान हार्वेस्टर से फसल की कटाई करते हैं, जिससे उन क्षेत्रों में फसल के तने का अधिकतर भाग खेत में ही रह जाता है। खरीफ की फसलों के कटने के बाद किसान उसे जला देते हैं, जिससे न तो फसल अवशेष काम आता है न ही मिट्टी की उर्वरता बढ़ पाती है। साथ ही पर्यावरण पर भी विपरीत असर पड़ता है।

पौधों द्वारा मृदा से लिए गये कुल पोषक तत्वों का लगभग 25 प्रतिशत नाइट्रोजन व फॉस्फोरस, 50 प्रतिशत सल्फर एवं 75 प्रतिशत पोटेशियम फसल अवशेषों में रहता है। कम्पोस्ट बनाने की आधुनिक तकनीकियों का उपयोग करके फसल अवशेषों का उचित प्रबन्धन किया जा सकता है। कम्पोस्ट का प्रयोग करने से पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की आपूर्ति के साथ साथ मृदा में जीवांश पदार्थ की मात्रा बढ़ती है तथा मृदा की भौतिक, रसायनिक एवं जैविक दशा में भी सुधार होता है।

### कम्पोस्ट का मृदा पर प्रभाव

- मिट्टी में वायु संचार बढ़ता है।
- मिट्टी में जलधारण क्षमता बढ़ती है।
- मिट्टी में ताप का स्तर सुधरता है।
- पौधों की जड़ों का विकास अच्छा होता है।
- मिट्टी के कण एक-दूसरे से चिपकते हैं।
- भारी चिकनी मिट्टी तथा हल्की रेतीली मिट्टी की संरचना का सुधार होता है।
- कम्पोस्ट के उपयोग के कारण मिट्टी के अन्दर अधिक मात्रा में कार्बनिक पदार्थ का संग्रह हो जाता है, जिसका बहुत लाभ होता है।

कम्पोस्ट बनाने के मुख्य उद्देश्य घर पर बचे अवशेषों का सूक्ष्म जीव की उपस्थिति में न्यूनतम लागत में एक रूप से दूसरे रूप में बदलकर पुनर्चक्रण करना एवं किसानों को कम लागत में अच्छी खाद उपलब्ध कराना है।

### कम्पोस्ट बनाने की मुख्य विधियाँ-

1. **नाडेप विधि:** कम्पोस्ट बनाने की इस विधि में आवश्यक वातन के लिए ईंटों के बीच पर्याप्त रिक्त स्थान के साथ एक सरल, आयताकार ईंट टैंक का निर्माण किया जाता है। टैंक का निर्माण मिट्टी या सीमेंट से किया जा सकता है तथा टैंक का आकार 10 फीट (लंबाई), 5 फीट (चौड़ाई), 3 फीट (ऊँचाई) रखा जाता है। इस विधि द्वारा 90 से 100 दिन में अच्छी सड़ी हुई कम्पोस्ट तैयार हो जाती है एवं एक बार में 30 क्वी. कम्पोस्ट प्राप्त कर सकते हैं।
2. **कोयम्बटूर कम्पोस्ट विधि:** इस विधि में गड्डे का आकार 360 सेमी लंबा ग 180 सेमी चौड़ा ग 90 सेमी गहरा रखते हैं। उपलब्ध अपशिष्ट पदार्थों की मात्रा के अनुसार लंबाई भिन्न हो सकती है। खाद चार महीने के बाद उपयोग के लिए तैयार हो जाती है।

3. **इन्दोर विधि:** इस पद्धति में कम्पोस्ट खाद बनाने के लिये कम-से-कम 9 फीट लम्बा, 5 फीट चौड़ा एवं 3 फीट गहरा गड्ढा बनाया जाता है। गड्ढे की लम्बाई सुविधानुसार 21 फीट तक रखी जा सकती है। इस गड्ढे को लम्बवत 3 से 6 समान भागों में बाँट दिया जाता है। प्रत्येक हिस्सा अलग-अलग भरा जाता है एवं अन्तिम हिस्सा खाद पलटने के लिये खाली छोड़ा जाता है। तीन माह उपरान्त अच्छी पकी हुई खाद तैयार हो जाती है। गाँव में जो परम्परागत खाद के गड्ढे होते हैं उनका ठीक प्रकार से नियोजन इन्दौर पद्धति के आधार पर किया जा सकता है।
4. **केंचुआ खाद बनाने की विधि:** केंचुआ सेन्द्रिय पदार्थ (ऑर्गेनिक) व मिट्टी को खाकर जमीन के अन्दर अन्य परतों में फैलता है इससे जमीन खोखली हो जाती है एवं हवा का आवागमन और जलधारण की क्षमता बढ़ जाती है। वर्मीकम्पोस्ट बनाने के लिए 100 वर्गमीटर क्षेत्र पर्याप्त रहता है। प्रत्येक क्यारी की लम्बाई 3 मीटर, चौड़ाई 1 मीटर एवं ऊँचाई 30 से 50 सेमी रखते हैं। 100 वर्गमीटर क्षेत्र में इस प्रकार की लगभग 90 क्यारियाँ बनाई जाती हैं। क्यारियों को तेज धूप व वर्षा से बचाने और केंचुओं के तीव्र प्रजनन के लिए अंधेरा रखने हेतु छप्पर और चारों ओर से हरे नेट से ढकना अत्यन्त आवश्यक है। एक टन कचरे से 0.6 से 0.7 टन केंचुआ खाद प्राप्त हो जाती है।
5. **गड्ढा विधि:** इस विधि में ऊँची जगह पर जहाँ पानी स्रोत पास हो 3 मीटर लम्बा X 2 मीटर चौड़ा X 1 मीटर गहरा गड्ढा बनाते हैं।
6. **ढेर विधि:** इस विधि में कम्पोस्ट बनाने के लिये जमीन के ऊपर कोठी बनाते हैं। ऊँची व समतल भूमि पर 3 मीटर लम्बी X 2 मीटर चौड़ी X 1 मीटर ऊँची कोठी, अनुपयोगी लकड़ी की पट्टियाँ, चटाइयाँ एवं ईंटों से बनाई जा सकती है। 2 सेमी. ईंटों की तह जमा देने से ढेर लगाने में सुविधा होती है। इस विधि में भी भरने का तरीका गड्ढा विधि जैसा ही है लेकिन इस विधि में गोबर के घोल की अधिक आवश्यकता होती है। इस विधि द्वारा 3 माह में कम्पोस्ट बनकर तैयार हो जाता है।
7. **रायपुर विधि:** रायपुर विधि परम्परागत तरीके के विपरीत बिना गड्ढा खोदे जमीन पर एक निश्चित आकार का 12 फीट लम्बा, 5 फीट चौड़ा अथवा उपलब्ध जगह के अनुसार भी लम्बाई, किन्तु 5 फीट चौड़ा ले-आउट देकर उस पर 6 इंच मोटी 4-5 प्रतिशत गोबर के घोल में डूबा हुआ जीवांश कचरा बिछाएँ। उसे अच्छी तरह दबाना चाहिए। प्रत्येक परत पर खेत की बारीक भुरभुरी मिट्टी 50-60 किलो की परत बिछाएँ। जहाँ बायोमास सिर्फ पानी में भिगोकर डाला जाता है, उसके ऊपर पूर्ववत गोबर घोल निर्मित बायोमास की परत बिछाई जाती है। इस तरह लगभग 5 फीट ऊँचाई तक गीले बायोमास की परत बिछाई जाती है। इसके बाद इस आयताकार ढेर को सब तरफ से मिट्टी से लेप कर दिया जाता है। बन्द करने के दूसरे तीसरे दिन जब गीली मिट्टी कुछ सख्त हो जाएँ तब गोलाकार या आयताकार टीन के डिब्बे से ढेर की लम्बाई व चौड़ाई में 9-9 इंच के अन्तर से 7-7 इंच के छेद करें। उक्त छिद्रों से हवा का आवागमन होगा और आवश्यकता पड़ने पर पानी भी डाला जा सकता है। ताकि बायोमास में पर्याप्त नमी रहे और सड़न क्रिया अच्छी तरह से हो सके। इस तरह से भरा गया बायोमास 3 से 4 माह के भीतर भली-भाँति सड़ जाता है। इस प्रकार दुर्गन्ध रहित भुरभुरी क्वालिटी की जैविक खाद तैयार हो जाती है। वहीं दूसरी ओर गाँवों में गन्दगी कम करने में मदद मिलती है जो जन-स्वास्थ्य के लिये एक अच्छा उपाय है।

#### कंपोस्ट को अधिक उपजाऊ बनाना

एक किलो सुपर फास्फेट व हड्डियों का चूरा प्रत्येक परत पर फैलाना चाहिए। लकड़ी की राख का अवशेष कंपोस्ट में पोटाश की मात्रा को बढ़ा देती है। कंपोस्ट की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए दूसरे इनोकुलम जैसे एजोटोबैक्टर, एजोस्परिलम लिपोफेरम और एजिरिलम ब्रासिलिलेंस (नाइट्रोजन स्थिरीकरण) बैसिलस मेगाटेरियम या स्यूडोमोनास (फॉस्फोरस गोलक) का प्रयोग कर सकते हैं। साथ ही बायो डीकंपोजर का उपयोग अपघटन की प्रक्रिया को तीव्र करने के लिए किया जा सकता है।

## राजस्थान में जौ अनुसंधान: उपलब्धियाँ और भविष्य की प्राथमिकताएँ

डॉ. एस. एस. राजपूत, डॉ. पी. एस. शेखावत, डॉ. एस. एल. काजला एवं डॉ. आर. आर. चौधरी

राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर ) दुर्गापुरा, जयपुर ( राजस्थान )

जौ उत्तर भारत के मैदानी भाग की एक महत्वपूर्ण रबी फसल है। जौ का विश्व में चावल, गेहूँ एवं मक्का के बाद चौथा स्थान है। विश्व के कुल खाद्यान्न उत्पादन में लगभग 7-8 प्रतिशत योगदान जौ का है। माल्ट और माल्ट अर्क के निर्माण में कच्चे माल के रूप में उपयोग के लिए घरेलू बाजार में जौ की मांग बढ़ रही है। कुल जौ उत्पादन का लगभग 25-30 प्रतिशत उद्योग द्वारा उपयोग किया जाता है।

राजस्थान में अखिल भारतीय जौ अनुसंधान सुधार परियोजना का शुभारम्भ वर्ष 1966-67 में दुर्गापुरा, जयपुर में हुआ। इस परियोजना का उद्देश्य राज्य एवं सम्पूर्ण भारत में विभिन्न जलवायु वाली परिस्थितियों, स्थानीय मान्यता, जल के स्रोतों के प्रति विकास की सीमा, अम्लीय एवं क्षारीय भूमि, व्याधियों तथा कीट शत्रुओं के प्रतिरोधिता के लिए सहगामी एवं बढ़ती औद्योगिक महत्वता जिसमें भरपूर गुणवत्ता के साथ साथ, हरा चारा व अधिक उत्पादन अर्जित करना है।

इस बहुउद्देशीय परियोजना ने विभिन्न उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान, दुर्गापुरा द्वारा जौ की 31 उन्नत किस्मों को विकसित किया।

देश में पहली बार इस संस्थान द्वारा विकसित जौ की बौनी किस्म "आर.डी.बी.-1" (1974), लवणीय एवं क्षारीय रोधक किस्म "बी.एल.-2 (बिलारा-2)"

(1980), मोल्या रोधक किस्म "आर.डी.-387 (राजकिरण)" (1982) एवं देश की पहली दोहरे गुणों वाली किस्म "आर.डी.-2715" (2009) जिसमें कम पानी में अधिक हरा चारा एवं दानों की उपज मिले, जौ उतपादन में मील का पत्थर साबित हुई। प्रदेश की प्रथम औद्योगिक एवं माल्ट गुणवत्ता वाली द्वि:पंक्ति किस्म "आर.डी.-2668" (2007) का विकास करने का गौरव भी हमारे संस्थान को प्राप्त है।

इस परियोजना द्वारा वर्ष 1966 से 1990 के मध्य विकसित प्रमुख किस्में आर. एस. 17 (1960), आर. एस. 6 (1970), आर. एस. 30 (1970), आर.डी.बी.-1 (1974), आर.डी. 31 (1978), आर.डी. 57 (1978), आर.डी. 103 (1978), आर. डी. 118 (1979), आर. डी. 137 (1979), आर. डी. 221 (1981), बिलारा-2 (1980), राजकिरण (1982), आर. डी. 915 (1984) इत्यादि हैं।

इस परियोजना द्वारा वर्ष 1990 के बाद किसानों के मध्य जानी-पहचानी एवं प्रचलित निम्न किस्मों का विकास किया गया।

#### किसानों द्वारा जौ की किस्मों का चयन

सिंचित, समय से बुवाई हेतु	:	आर.डी.-2899, आर.डी.-2786, आर.डी.-2592, आर.डी.-2552, आर.डी.-2052, आर.डी.-2035
सिंचित, देरी से बुवाई हेतु	:	आर.डी.-2503, आर.डी.-2508
बारानी (असिंचित) खेती हेतु	:	आर.डी.-2624, आर.डी.-2660, आर.डी.-2508
क्षारीय लवणीय भूमि में खेती हेतु	:	आर.डी.-2907, आर.डी.-2794, आर.डी.-2552
सुत्रक्री (मोल्या) ग्रस्त भूमि में खेती हेतु	:	आर.डी.-2035, आर.डी.-2052, आर.डी.-2592
हरा चारा एवं दाना हेतु	:	आर.डी.-2715, आर.डी.-2552, आर.डी.-2035
माल्ट उत्पादन हेतु	:	आर.डी.-2849 (द्वि:पंक्ति), आर.डी.-2668 (द्वि:पंक्ति), आर.डी.-2503

#### भारत में भोजन, माल्ट, पशु-दाना और चारे के लिए जौ की भविष्य की संभावनाएँ

पोषक भोजन और औद्योगिक उपयोग के लिए जौ की बढ़ती मांग के बदले हुए परिदृश्य को ध्यान में रखते हुए, देश में गुणवत्तापूर्ण खाद्य, माल्ट के साथ-साथ पशु दाना और दोहरे उद्देश्य (पशु-दाना एवं हरा-चारा) प्रकार की जौ की जरूरतों को पूरा करने के लिए जौ सुधार कार्यक्रम ने अपने उद्देश्यों को इस प्रकार अद्यतन किया है।

- बेहतर खाद्य गुणों वाली उच्च उपज देने वाली भूसी रहित खाद्य जौ की किस्मों का विकास।
- बेहतर माल्टिंग गुणों वाली उच्च उपज देने वाली जौ की किस्मों का विकास।
- बेहतर खाद्य गुणों वाली उच्च उपज देने वाली पशु दाना जौ की किस्मों का विकास।
- पशु आहार और हरे चारे के लिए दोहरे उद्देश्य वाली जौ की किस्मों का विकास।
- प्रतिबंधात्मक वातावरण अर्थात् वर्षा आधारित, लवणीय क्षारीय मिट्टी, खारे पानी और दियारा भूमि के लिए किस्मों का विकास।
- विभिन्न उत्पादन दशाओं यथा सिंचित, असिंचित, समय पर बुवाई, देरी से बुवाई इत्यादि में खेती योग्य उच्च उपज देने वाली जौ किस्मों का विकास।
- रोली (रतुआ), स्मट (काग्या), लीफ ब्लाइट (पर्ण झुलसा), एफिड्स (चैपा) और अनाज सिस्ट नेमाटोड (मोल्या) जैसे विभिन्न जैविक तनावों/बीमारियों के प्रतिरोध का समावेश।
- उपयुक्त फसल सुरक्षा और उत्पादन प्रौद्योगिकियों का विकास और विभिन्न उत्पादन स्थितियों के लिए शस्य क्रियाओं के पैकेज को अद्यतन करना।

#### भविष्य की अनुसंधान प्राथमिकताएँ

1. भूसी रहित खाद्य जौ की किस्मों का विकास: दुर्गापुरा केन्द्र पर भूसी रहित खाद्य जौ की किस्मों का विकास की दिशा में कार्य जारी है, निकट भविष्य में उच्च उपज देने वाली किस्म प्रदेश वासियों को उपलब्ध होगी।
2. माल्ट जौ सुधार: शीघ्र परिपक्वता, कठोर पुआल और बेहतर अनुकूलन क्षमता के लिए दो-पंक्ति माल्ट जौ जननद्रव्य में सुधार। दानों की एकरूपता, मोटापन और बेहतर माल्ट अर्क पुनः प्राप्ति को शामिल करके छह-पंक्ति जीनोटाइप में सुधार। विशिष्ट माल्टिंग और ब्रूइंग लक्षणों जैसे मूल्य, कम बीटा-ग्लूकेन, और उच्च बीटा-ग्लूकेनेज गतिविधि, और प्रोएंथोसायनिडिन मुक्त के लिए दाता माता-पिता की पहचान और माल्ट जौ किस्मों में उनका समावेश। होर्डियम जीनपूल में उपलब्ध माल्टिंग गुणवत्ता के लिए उच्च बीटा एमाइलेज गतिविधि जैसे विशिष्ट लक्षणों में सुधार के लिए विदेशी स्रोतों का उपयोग किया जाना। माल्ट जौ की किस्मों को उनके व्यावसायिक रूप से जारी करने से पहले उद्योग के सहयोग से विविधता सुधार प्रयासों को पूरा किया जाना।
3. सीमांत और समस्या ग्रस्त मिट्टी के लिए जौ: मिट्टी की विविधता के प्रभावों और गैर-दोहराव वाले प्रदर्शन से बचने के लिए लवणता-क्षारीयता सहिष्णुता के लिए नव विकसित जननद्रव्य की फील्ड स्क्रीनिंग कार्य किया जा रहा है। इसके अलावा लवणता और क्षारीयता के लिए विभेदक स्क्रीनिंग प्रत्येक प्रकार के तनाव के लिए बेहतर जीनोटाइप विकास में मदद करेगी, जिसे अब तक एक साथ लिया जा रहा है।
4. पशु दाना और हरे चारे के लिए जौ की नई किस्मों की व्यावसायिक रिलीज से पहले नई फीड/चारा जौ किस्मों के पोषण और स्तनपान मूल्य का मूल्यांकन। दोहरे उद्देश्य वाली जौ में (हरे चारे के लिए एक कट और पुनर्जीवित फसल से अनाज) चारे की गुणवत्ता के गुणों जैसे शुष्क पदार्थ की पाचन शक्ति और प्रोटीन सामग्री आदि के विश्लेषण से हरे चारे की फसल के रूप में जौ की उपयोगिता को बढ़ावा देने में

मदद मिलेगी।

- जौ सुधार में जैव प्रौद्योगिकी दृष्टिकोण:** कम बीटा-ग्लूकन सामग्री और उच्च बीटा-ग्लूकेनेज, उच्च एमाइलेज गतिविधि जैसे माल्टिंग गुणवत्ता लक्षणों के लिए कुशल और तेज स्क्रीनिंग के लिए मार्कर-सहायता प्राप्त चयन का उपयोग प्रजनन प्रयासों के पूरक के लिए किया जाना। विपरीत माता-पिता को शामिल करते हुए बीटा-ग्लूकन सामग्री के लिए पुनः संयोजक इनब्रेड लाइनें विकसित जाना। समयुग्मक जनन द्रव्य के तेजी से विकास और उनके प्रारंभिक मूल्यांकन में अगुणित प्रजनन विधियों का अनुप्रयोग, विशेष रूप से माल्टिंग गुणवत्ता में सुधार के लिए, जौ अनुसंधान प्रयासों को गति देने के लिए एक संभावित तकनीक का प्रयोग।
- फसल प्रबंधन:** जौ के लागत प्रभावी उत्पादन के लिए संसाधन संरक्षण प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन। जौ की उत्पादकता और अनाज की गुणवत्ता में सुधार के लिए एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन।

## जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में समेकित कृषि प्रणाली

रवि कुमार मीना, डॉ. राजहंस वर्मा, रामू मीना एवं सुरेश कुमार फगोड़िया

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय जोबनेर

समेकित या समन्वित कृषि पद्धति ऐसी पद्धति है जो एक किसान के पास उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों (भूमि, जल, श्रम, ऊर्जा एवं पूंजी) का वास्तविक आकलन करती है एवं उपलब्ध संसाधनों का समुचित उपयोग स्थानीय वातावरण, मिट्टी, ऊर्जा, जल की उपलब्धता इत्यादि एवं किसान की आर्थिक एवं सामाजिक पहलुओं को ध्यान में रखकर करने का अवसर प्रदान करती है।

सीमित संसाधनों एवं कम अनुकूल प्राकृतिक वातावरण में खेती करने वाले छोटे किसान प्रायः कई कारणों से नई तकनीकों को नहीं अपनाते हैं। जिनमें से कुछ मुख्य कारण निम्नलिखित हैं :

- नई तकनीकों के विषय में जागरूकता का अभाव (निरक्षरता/उपेक्षा)
- अप्रभावी प्रसार सेवाएं
- नई तकनीकों किस परिस्थिति में विकसित की गई है उसे प्रस्तुत न करना
- आवश्यक कृषि सामग्रियों पर खर्च करने के लिए संसाधनों का अभाव
- समय पर खाद, बीज इत्यादि का उपलब्ध नहीं हो पाना

### समेकित कृषि प्रणाली के मुख्य बिन्दु

- यह पूरे कृषि फार्म का पूर्ण अध्ययन करती है तथा घटकों के बीच सामंजस्य स्थापित करने में मदद करती है।
- यह विकसित तकनीक की स्थानीय विशेषता को दर्शाती है।
- यह कृषकों की पूर्ण सहभागिता पर आधारित कार्यक्रम है।
- यह देशी तकनीकी ज्ञान को शोध-कार्यक्रम व तकनीक उत्पादन में महत्ता देकर समायोजन का अवसर प्रदान करती है।
- यह कृषक-फार्मों पर एवं कृषकों की सहभागिता पर आधारित शोध-कार्यक्रमों का समर्थन करती है।
- यह लिंगभेद की पहचान करने में सक्षम है तथा कृषि में महिलाओं की सहभागिता का समर्थन करता है।
- सहकृषि-प्रणाली में समायोजित घटकों का सीढ़ी-दर-सीढ़ी अध्ययन करता है।
- यह एक गतिशील प्रणाली है जिसमें सुधार व विकास की निरन्तर अपेक्षाएं बरकरार रहती हैं।
- सह नियम निर्धारक, वैज्ञानिकों, कृषकों के बीच अन्तः-निर्भरता का अध्ययन करती है।
- यह ऐसी तकनीक के विकास में समर्थन करती है जो पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित व कम खर्चीला हो एवं उत्पादन निरन्तरता बरकरार रखें।

### समेकित कृषि प्रणाली से फायदे

- समेकित कृषि प्रणाली प्रति हेक्टेयर भूमि से अधिक उत्पादन प्राप्त करने का एक अवसर प्रदान करता है।
- पोषक तत्वों का पुनः प्रयोग हो जाता है तथा इससे दूसरे पदार्थों पर हमारी निर्भरता कम हो जाती है एवं हमारे उत्पादन पर आने वाले व्यय में भी कमी हो जाती है।
- मिट्टी से लम्बे समय तक अधिक पैदावार प्राप्त की जा सकती है।
- यह कृषक परिवार के कुपोषण आदि बीमारियों से निदान पाने में लाभकारी हो सके।
- समेकित कृषि में विभिन्न अपशिष्टों द्वारा बायोगैस का उत्पादन संभव है जो ऊर्जा का एक ठोस वैकल्पिक स्रोत है।
- इस प्रणाली में सालभर चारा फसल की उत्पादन की व्यवस्था होती है ताकि पशुओं को ताजा एवं हरा चारा आसानी से उपलब्ध हो जाए।
- समेकित कृषि में श्रमिक नियोजन की क्षमता बढ़ जाती है जो कि बेरोजगारी दूर करने में मददगार है।

### समेकित कृषि प्रणाली के प्रकार

समेकित कृषि में मूलतः किसी एक घटक पर आधारित करके दूसरे घटकों को समन्वित किया जाता है। देश में मुख्यतः तीन घटक आधारित कई खेती

प्रणालियाँ अपनायी जा सकती है –

**अ) फसल आधारित समन्वित कृषि प्रणाली**

- धान / फसल-सह-मात्स्यिकी / बत्तख पालन कृषि प्रणाली
- फसल-सह-बागवानी कृषि प्रणाली
- फसल-सह-बागवानी- सह -चारागाह / सह -वानिकी कृषि प्रणाली

**ब) मत्स्य आधारित समन्वित कृषि प्रणाली:**

- बागवानी / धान्य फसल / रेशम पालन / बत्तख पालन / कुक्कुट पालन / दुधारु पशुपालन / सूअर पालन / बकरी पालन- सह -मात्स्यिकी

**स) पशुधन आधारित समन्वित कृषि प्रणाली**

- फसल / वनिकी / कृषि फसल -सह-बकरी पालन / दुधारु पशुपालन /
- फसल-सह- दुधारु पशुपालन सह मात्स्यिकी
- कृषि फसल- सह -बागवानी-सह -सुअर पालन

**राजस्थान में समेकित कृषि प्रणाली:** क्षेत्र की जनसंख्या एवं भौगोलिक स्थिति के अनुसार प्रस्तावित समेकित कृषि प्रणाली है :

- फसल+बकरी / दुग्ध उत्पादन / भेड़ पालन / सुअर पालन
- कृषि- सह -वानिकी + डेयरी
- बागवानी फसलें +सुअर / मुर्गीपालन
- फसल + बागवानी + मुर्गी + मधुमक्खी पालन आदि ।

समेकित कृषि प्रणाली में महिलाओं की भागीदारी का भी काफी महत्व है। महिलाएँ कृषि कार्य के साथ-साथ भंडारण का भी कार्य संभालती हैं। पशुओं के अलावा अन्य घटक जैसे मशरूम उत्पादन, वर्मी कम्पोस्ट बनाना, मधुमक्खी पालन इत्यादि कई ऐसे कार्य हैं जिनमें महिलाओं का सक्रिय योगदान होता है।

## मृदा स्वास्थ्य एवं टिकाऊ खेती हेतु एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन

डॉ. राजहंस वर्मा<sup>1</sup> एवं डॉ. पार्वती दीवान<sup>2</sup>

<sup>1</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर, <sup>2</sup>कृषि महाविद्यालय, कोटपूतली

पौध उर्वरक के एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन की मूल अवधारणा का अर्थ है कि मृदा उत्पादकता तथा पौधों की उर्वरक आपूर्ति के बीच एक ऐसा समन्वय बनाए रखा जाये ताकि पौधों के पोषक तत्वों के लाभ को समेकित ढंग से प्रयोग द्वारा फसलों की अधिक उत्पादकता प्राप्त की जा सके।

**एकीकृत पादप पोषक तत्व प्रबंधन के फायदे**

- कार्बनिक खादों में पौधों के लिये आवश्यक सभी पोषक तत्व विद्यमान रहते हैं।
- कार्बनिक खादों के प्रयोग से भूमि के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में सुधार होता है।
- जैविक खाद भूमि में लाभकारी सूक्ष्मकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या एवं सक्रियता में सुधार लाती है।
- एकीकृत पादप पोषण प्रबंधन से भूमि की संरक्षण क्षमता एवं मृदा जीवाणु की मात्रा में भी वृद्धि होती है।

**एकीकृत पादप पोषण प्रबंधन के घटक -**

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन के अन्तर्गत मुख्यतः जैविक खादें, हरी खादें, जैविक उर्वरक, फसल अवशेषों इत्यादि को कम्पोस्ट में परिवर्तित कर पोषक तत्वों की पूर्ति की जा सकती है।

1. **जैविक खाद** - जैविक या कार्बनिक खाद में पोषक तत्वों की मात्रा रासायनिक उर्वरकों की अपेक्षा काफी कम होती है। परन्तु ये भूमि के भौतिक एवं जैविक गुणों में सुधार कर उर्वरक उपयोग एवं जल संरक्षण क्षमता में बढ़ोतरी करते हैं।
2. **हरी खाद** - खड़ी हरी फसलों, विशेषकर दलहनी फसलों को निश्चित अवधि तक उगाकर (फूल आने तक) छोटे-छोटे टुकड़े कर भूमि में पोषक तत्वों की प्राप्ति के लिये मिलाने की विधि, हरी खाद कही जाती है। हरी खाद के लिए प्रयोग की जाने वाली फसलों को दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है -

( अ ) **फलीदार या दलहनी फसलें** - फलीदार फसलों की जड़ों में ग्रन्थियाँ पायी जाती है जो वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करती है। सनई, ढैंचा, उड़द, मूंग, ग्वार, लोबिया, कुल्थी, बरसीम, मटर, मसूर, मैथी आदि।

( ब ) **बिना फलीदार या अदलहनी फसलें** - इन फसलों का प्रयोग नाइट्रोजन की बाहुल्यता वाली भूमियों में किया जाता है। अदलहनी फसलों में ज्वार, मक्का, सूरजमुखी, भांग, अमलतास, जौ इत्यादि आते हैं।

3. **जैव उर्वरक** - जैव उर्वरक सूक्ष्म जीवाणुओं के समूह से बना है जो कि वायुमण्डल का नाइट्रोजन स्थिर कारक कहा जाता है। उनको निम्न समूहों में बाँटा गया है। स्वतंत्र रूप से जीवित रहने वाले सूक्ष्म जीवाणु जैसे एजोटोबेक्टर और एजोस्पाइरिलम, नील हरित शैवाल और सहजीवी जैसे राइजोबियम फ्रैंकिया और एजोला नाइट्रोजन तत्व की पूर्ति के लिये दलहनों के लिये राइजोबियम जैव उर्वरक तथा धान्य एवं

सब्जियों के लिये एजोटोबेक्टर एवं ऐजोस्पाईरिलम जैव उर्वरक प्रचलन में है। फास्फोरस तत्व के लिये फास्फेट घोलक जैव उर्वरक (पी.एस. बी.) उपलब्ध है।

4. **खलियाँ ( ऑयल क्रोक )** - तिलहनों से तेल निकालने के बाद जो तेल रहित बीजों का हिस्सा/अवशेष बच जाता है उसे खली कहते हैं। खलियों में नत्रजन के साथ-साथ कुछ मात्रा में फॉस्फोरस एवं पोटाश भी होता है। पशुओं के खाने योग्य एवं पशुओं के खाने अयोग्य। पशुओं के खाने योग्य खलियाँ जैसे-मूंगफली की खली, सरसो की खली, तिल की खली इत्यादि पशुओं को खिलाने के काम आती है तथा पशुओं के खाने अयोग्य खलियों (नीम की खली, महुआ की खली, करंज की खली इत्यादि) का प्रयोग खाद के रूप में करते हैं।
5. **तरल खाद** - तरल खादों में वर्मीवाश तथा पशुओं का मूत्र पौधों तथा फसलों को पोषक तत्व उपलब्ध कराने की क्षमता रखते हैं। इस खाद का पौधों में रोग एवं कीटाणुओं की रोकथाम हेतु जैव नियंत्रक के रूप में प्रयोग किया जाता है। रोग/कीट नियंत्रण के लिए इस खाद को पतला बनाकर छिड़काव किया जाता है या सिंचाई के पानी में मिला दिया जाता है।
6. **फसल अवशेष** - फसलों में भूसे में पौधे के लिये आवश्यक लगभग सभी पोषक तत्व विद्यमान होते हैं। फसलों के अवशेषों को सीधे भी खेत में डाला जा सकता है परन्तु इसके लिये भूमि में इनके सड़ने के लिये उचित वातावरण, नमी एवं समय का होना आवश्यक है।
7. **रासायनिक उर्वरक** - रासायनिक उर्वरकों में मुख्य रूप से नाइट्रोजन तत्व का प्रयोग किया जा रहा है जिससे भूमि में पोषक तत्वों का संतुलन बिगड़ रहा है। नाइट्रोजन का प्रयोग फसल में दो या तीन बार में करना उचित रहता है।
8. **औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थ** - कृषि आधारित एवं अन्य औद्योगिक कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थों में भी खुद पोषक तत्व होते हैं। खेती में इनके उपयोग से पूर्व इनकी गुणवत्ता का आंकलन जरूरी है।

## लो टनल एवं वाक-इन टनल ( मिनी हरित गृह ) में सब्जियों की पौध तैयार करना

डॉ. दिलीप सिंह एवं डॉ. रामनिवास शर्मा

कृषि महाविद्यालय कुम्हेर, डीग ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

संरक्षित खेती में जैविक एवं गैर जैविक तत्वों जैसे तापक्रम, नमी, ठंडी व तेज हवाएँ, तेज बारिश, ओला, कीट व बीमारियों आदि का प्रबन्धन कर पौधों को सुरक्षित रखकर वर्षभर सब्जियों का उत्पादन ग्रीन हाउस में लिया जा सकता है। यह उच्च तकनीक पर आधारित होने के कारण काफी खर्चीली पड़ती है। सस्ती तकनीकों जैसे लो टनल एवं वाक-इन टनल के अन्दर सब्जियों की गुणवत्तायुक्त पौध वर्षभर तैयार कर पौधे बेचकर व अगती उत्पादन के द्वारा अधिक मुनाफा कमाया जा सकता है। सर्दियों में उत्तर भारत में 30-40 दिन की अवधि (दिसम्बर-जनवरी) तक तापक्रम 10° सेन्टीग्रेड से नीचे बना रहता है। 20° सेन्टीग्रेड तापक्रम से नीचे टमाटर, बैंगन, मिर्च, खीरा वर्गीय सब्जियाँ जैसे लौकी, तोरई, खीरा व करेला आदि फसलों का अंकुरण नहीं हो पाता है। तेज गर्मी व अधिक वर्षा के मौसम में भी पौध तैयार करने में काफी परेशानी आती है। इन ढांचों के अन्दर सर्दियों में अन्दर का तापमान बाहर के तापमान से 10° से 15° सेन्टीग्रेड अधिक रहता है। दिसम्बर जनवरी में टमाटर, बैंगन व मिर्च की पौध के अलावा खीरा वर्गीय सब्जियाँ की भी पौध इन ढांचों के अन्दर प्रो-ट्रे के माध्यम से तैयार कर अगती फसल ले सकते हैं। 100 वर्गमीटर क्षेत्र में प्रो-ट्रे से लगभग एक हैक्टेयर क्षेत्र के लिए पौध तैयार हो जाती है।

नर्सरी बेड बनाने से पहले 300 किलोग्राम गोबर की खाद में 5 किलोग्राम नीम की खली, एजोटोबेक्टर, फॉस्फोरस घोलक जीवाणु एवं ट्राइकोडर्मा विरिडी प्रत्येक की 1 किलोग्राम मात्रा मिलाकर उचित नमी रखते हुए 15 दिन के लिए छायादार जगह पर जूट की बोरी से ढक कर रखते हैं। 3 मीटर लंबी व 2.5 फीट चौड़ी समतल क्यारियाँ ( बेड ) तैयार करते हैं। प्रत्येक क्यारी की मिट्टी में सर्वर्धित गोबर की खाद 25 किलोग्राम, यूरिया 100 ग्राम, सिंगल सुपर फास्फेट 200 ग्राम एवं 100 ग्राम म्यूरेट ऑफ पोटाश मिलाते हैं। कीटनाशी थायोमिथोक्साम 25 ई.सी. की 2 मिलीलीटर मात्रा प्रति लीटर पानी की दर से घोल तैयार कर बेड की मिट्टी में मिलाते हैं। नमी का स्तर बोन लायक बनाए रखते हैं। बीजों को जैविक फंफूदनाशी ट्राइकोडर्मा 6-8 ग्राम या बाविस्टीन 1 ग्राम प्रति किलोग्राम बीज की दर से उपचारित कर तैयार बेड में 5 सेन्टीमीटर की दूरी पर बनी कतारों में 2.5 सेन्टीमीटर के अंतराल पर 0.5-1 सेन्टीमीटर की गहराई पर बोते हैं।

लो टनल



वाक इन टनल



**लो टनल** : ढांचा बनाने के लिए लगभग 4 फीट लम्बे व पेन्सिल से पतले फाइबर के लचीले तारों (हूप-कीमत 15–20 रु.) व 4 फीट चौड़ी पारदर्शक पोलीथीन (35–50 माइक्रोन मोटाई) सीट या जैव अपघटित नॉन वूवन फ्रेब्रिक सीट (कीमत 7–10 रु. प्रति मीटर लम्बाई में) काम में लेते हैं। बीज बोने के बाद तारों (हूप) को अर्द्ध चन्द्राकार मोड़कर बेड की चौड़ाई में दोनों तरफ 1 मीटर के अन्तराल पर गाढ़ते हैं। इन तारों को ऊपर से पोलीथीन सीट से ढककर किनारों को खींचकर चारों तरफ से मिट्टी में दबाते हैं। जिससे हवा का प्रवेश नहीं होता है। बेड की मिट्टी से हूप के केन्द्र की ऊँचाई 60–70 सेन्टीमीटर तक होती है। हूप के स्थान पर लचीले बांस के टुकड़े भी ले सकते हैं। इसी तरह 2.5 फीट चौड़ी और आवश्यकतानुसार लम्बी समतल जगह प्रो-ट्रे को बीज बोने के बाद रखकर इसी तरह के ढांचे में रखा जाता है। बुवाई के 18–20 दिन बाद प्रो-ट्रे को जल में घुलनशील उर्वरक एन.पी.के. (19:19:19 प्रतिशत) 5 ग्राम/लीटर पानी के घोल में डुबोकर तर कर पुनः ढांचे में रखते हैं। पोलीथीन सीट को हटाकर सिंचाई व दवाओं का प्रयोग कर पुनः ढककर किनारों को मिट्टी में दबाते हैं। इस तरह लो टनल के अंदर बाहर से अधिक तापमान होने के कारण उचित वातावरण मिलने पर 35–40 दिन में 4 पत्ती अवस्था पर पौधों का रोपण किया जा सकता है। फरवरी के शुरुआत में बाहरी तापक्रम पौधों के अनुकूल हो जाता है।

**वाक-इन टनल** : नर्सरी स्थापित करने के लिए 2–2.5 मीटर चौड़े व लगभग 30 मीटर लम्बे स्थान (60–75 वर्ग मीटर क्षेत्र) की आवश्यकता होती है। स्थान की चौड़ाई में दोनों तरफ 1 से 1.5 मीटर के अन्तराल पर 1.5 फीट लम्बे 1 इंच व्यास के मजबूत नल के पाइपों को गाढ़ा जाता है। 20–22 फुट लम्बे 12 से 16 मिलीमीटर मोटे लोहे के सरियों को अर्द्ध-चन्द्राकार मोड़कर दोनों किनारों के पाइपों में घुसा दिया जाता है। इस तरह केन्द्र पर सरियों की ऊँचाई 2 से 2.5 मीटर तक होने के कारण नर्सरी के अन्दर व्यक्ति आसानी से कार्य कर सकते हैं। इस ढांचे को मजबूती प्रदान करने के लिए बगलों से तारों से भी इस तरह बांधते हैं कि बीज के सरिये अपने स्थान से हिले नहीं। इस ढांचे को 40 मेस साइज के कीट अवरोधी नेट से ढककर पराबैंगनी किरणों से उपचारित 3 या 5 परत वाली 200 माइक्रोन मोटी पारदर्शक पोलीथीन सीट से ढकते हैं। ढांचे में चौड़ाई में एक तरफ पूर्व दिशा में व्यक्तियों के अन्दर बाहर जाने के लिए पोलीथीन सीट से ढका एक छोटा दरवाजा भी बना लेते हैं। पोलीथीन सीट को दरवाजे को छोड़कर तीनों दिशाओं में मिट्टी से दबाकर ढांचे को वायुरोधक बना देते हैं। इसमें समतल व उठी (वर्षा के मौसम में) क्यारियाँ बनाकर या प्रो-ट्रे आदि में सब्जियों व फूलों की पौध वर्षभर तैयार कर एक आमदनी का स्रोत बना सकते हैं। गर्मियों व बरसात के मौसम में अन्दर अधिक तापक्रम होने पर बगलों से पोलीथीन सीट को ऊँचाकर वायुसंचार बढ़ाकर तापक्रम कम किया जा सकता है। गर्मियों में पोलीथीन हटाकर 70–90 प्रतिशत धूप को परावर्तित करने की क्षमता वाले छाया जाल (शेडनेट) से भी ढका जा सकता है।

#### सब्जियों की पौध तैयार करने का समय

1. टमाटर, मिर्च – दिसम्बर–जनवरी
2. शिमला मिर्च – जनवरी–फरवरी
3. बैंगन – जनवरी–फरवरी, जून–जुलाई
4. लॉकी, करेला, तोरई, खीरा–जनवरी–फरवरी, जून–जुलाई,
5. प्याज– जुलाई–नवम्बर
6. फूल गोभी–मई अन्त, जून, जुलाई–अगस्त अन्त
7. पत्ता गोभी – जुलाई–अगस्त, सितम्बर–अक्टूबर
8. ब्रोकली व गांठ गोभी – सितम्बर–अक्टूबर।

## प्रो ट्रे विधि द्वारा उन्नत पौध उत्पादन की तकनीक

डॉ. अक्षय चितौड़ा, डॉ. बनवारी लाल जाट एवं डॉ. सुनीता कुमारी

कृषि विज्ञान केन्द्र, दौसा ( राजस्थान )

प्रो ट्रे (Pro-tray) में किसान फसलों की नर्सरी तैयार कर उन्नत फसल ले सकते हैं। प्रो ट्रे में तैयार की गई नर्सरी में भूजनित रोगों से मुक्ति मिलती है। साथ ही, बेमौसम पौध तैयार करना संभव हो जाता है।

प्रो ट्रे प्लास्टिक की खानेदार ट्रे होती है। जिसमें पिरामिड, गोल या षट्कोणीय आकार के खाने बने होते हैं। जिसे विभिन्न प्रकार की फसलों की नर्सरी तैयार करने के लिए उपयोग में लाया जाता है। प्रो ट्रे में नर्सरी तैयार करने के लिए विशेष तरह की खाद का मिश्रण डालकर संतुलित पानी और तापमान पर नर्सरी में पौध तैयार की जाती है। प्रो ट्रे विधि में पौध को मृदा रहित माध्यम (Soilless Media) में उगाया जाता है जिसके तीन मुख्य अवयव हैं—

**1. कोकोपीट (Cocopeat):** नारियल की भूसी में मौजूद रेशे (जटाओं) को निकाल लेने के बाद, बचा हुआ धूल वाला हिस्सा कोकोपीट होता है। इसे कॉयर डस्ट या कॉयर पिथ भी कहा जाता है। कोटोपीट बहुत अधिक पानी को सोखकर रखता है और पौधों की जड़ों को पर्याप्त पानी और हवा प्रदान करता है। कोकोपीट में लवण की अधिक मात्रा पाई जाती है, जो कि पौधों के लिए हानिकारक होता है। अतः इसे उपयोग में लेने से पूर्व पानी से भरे पात्र में भिगोकर रखना चाहिए जिससे की लवण निकल जाए।

**2. वर्मीकुलाइट (Vermiculite):** वर्मीकुलाइट एक मैग्नीशियम – एल्युमिनियम आयरन का सिलिकेट है। यह एक प्राकृतिक खनिज है जिसे

बागवानी में प्रयोग के योग्य बनाने के लिए प्रोसेस किया जाता है। बीज-अंकुरण के लिए सबसे छोटे आकार के वर्मीकुलाइट का उपयोग किया जाता है। यह प्रति में उदासीन होता है। यह नमी व पोषक तत्वों को अधिक समय तक बनाए रखता है।

**3. परलाइट (Perlite):** पररलाइट बहुत अधिक छिद्रित (Porous) होता है, जो मिट्टी को पर्याप्त छिद्र युक्त बनाए रखने एवं बेहतर वायु संचार में सहायक होता है। यह भौतिक रूप से स्थिर होता है, इसका पी.एच. स्तर उदासीन होता है तथा यह रासायनिक रूप से निष्क्रिय होता है।

#### प्रो ट्रे का चुनाव:

अलग-अलग फसलों की नर्सरी तैयार करने के लिए अलग-अलग आकार की प्रो ट्रे की आवश्यकता होती है। मिर्च, फूलगोभी, टमाटर आदि फसलों के लिए 8-10 घन सेमी आकार के खानों वाली जबकि बेल वाली सब्जियों के लिए 18-20 घन सेमी के आकार के खानों वाली ट्रे उपयुक्त रहती है। फलों की नर्सरी तैयार करने हेतु अपेक्षाकृत बड़े आकार के खानों वाली प्रो ट्रे की आवश्यकता होती है।

बाजार में अलग-अलग आकार एवं खानों की संख्या वाली (50-200) प्रो ट्रे उपलब्ध है। किसान अपनी आवश्यकतानुसार खरीद कर काम में ले सकता है।

#### उपयोग का तरीका

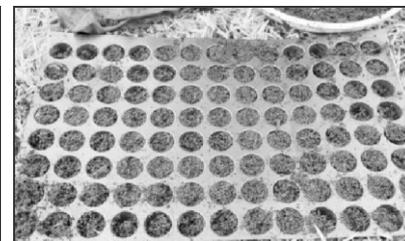
1. सबसे पहले कोकोपीट, वर्मीकुलाइट एवं परलाइट को पानी मिलाकर गीला कर 3:1:1 (आयतन के आधार पर) के अनुपात में मिलाकर मृदा रहित माध्यम बनाया जाता है। इस माध्यम को ट्रे के खानों में भरा जाता है। फिर उंगली से हल्के गड्ढे बनाकर प्रत्येक गड्ढे में एक-एक बीज बोया जाता है। यदि वर्मीकुलाइट एवं परलाइट उपलब्ध नहीं हो तो कोकोपीट एवं वर्मीकम्पोस्ट का 3:1 या 4:1 के हिसाब से मिश्रण बनाकर काम में लिया जा सकता है।
2. बीज बोने के बाद वर्मीकुलाइट की पतली परत से ढक दिया जाता है। ताकि बीजों को अंकुरण के समय समुचित नमी मिलती रहे।
3. इसके बाद फव्वारे/ हजारे की सहायता से हल्का पानी देते हैं।
4. सब्जियों के बीजों को अंकुरण के लिए 20-25 डिग्री सेल्सियस तापमान उपयुक्त होता है। यह तापमान ग्रीन हाउस/प्रोटेक्टेटड संरचना में आसानी से उपलब्ध होता है। यदि तापमान बहुत कम हो तो ट्रे को अंकुरण कक्ष में रखा जा सकता है।
5. शुरुआत में प्रो ट्रे को जूट के नम कपड़े से ढककर रखने से जल्दी अंकुरण प्राप्त किया जा सकता है। अंकुरण होते ही जूट के कपड़े को तुरन्त हटा लेना चाहिए।
6. अंकुरण के बाद पौधों को नियमित समय-समय पर पानी व खाद फव्वारे की सहायता से दिया जाता है।
7. पौधों की प्रारम्भिक अवस्था में घुलनशील NPK उर्वरक 70 पीपीएम (0.7 ग्राम प्रति 10 लीटर पानी) व बाद में 140 पीपीएम (1.4 ग्राम प्रति 10 लीटर पानी) का घोल बनाकर प्रति सप्ताह स्प्रे किया जाता है।
8. बीज जमाव के 7-10 दिन बाद मेटालेक्सिल या मेनकोजेब + कार्बेन्डाजिम का 2 ग्राम/लीटर घोल बनाकर स्प्रे करना चाहिए जिससे पौध को गलन रोग से बचाया जा सकता है।
9. इस प्रकार प्रो ट्रे से पौध तैयार होने में 25 से 30 दिनों का समय लगता है। तैयार पौधों को एक-एक कर निकालकर खेत में रोपाई की जाती है। अधिक तापमान होने की स्थिति में पौधों की रोपाई सायंकाल में की जानी चाहिए।
10. प्रो ट्रे में जब बीज अंकुरित हो जाए और पौधे कम से कम 3 इंच के हो जाए या उनमें कुछ पत्तियां आ जाए तब उन्हें खेत में ट्रांसप्लांट (रोपाई) करने से पहले हार्डनिंग (Hardening) की क्रिया अपनानी चाहिए। इसमें एक सप्ताह तक रोज कुछ समय के लिए पौध को धूप में रखा जाता है। इस तरह रोज पौध को बाहर रखने का समय बढ़ाते जाते हैं। खेत में रोपाई से 2-3 दिन पूर्व पौधे में सिंचाई करना रोक देते हैं। ऐसा करने से पौध रोपाई करने पर खराब बहुत कम होते हैं।



1. तैयार मिश्रण



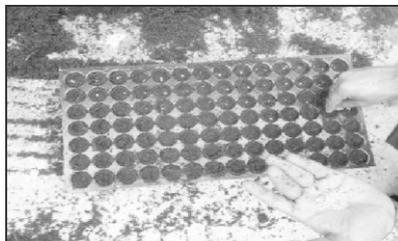
2. मिश्रण को ट्रे में भरते हुए



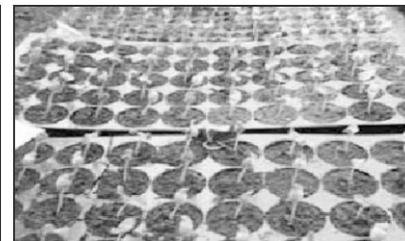
3. मिश्रण से भरी ट्रे



4. मिश्रण में छेद बनाते हुए



5. बीज की बुवाई



6. ट्रे में अंकुरण

**प्रो ट्रे में नर्सरी के फायदे -**

1. प्रो ट्रे में बीज अंकुरण अच्छा होता है।
2. प्रो ट्रे में पौध की बढ़वार एक समान होती है।
3. पौधों को ट्रे से आसानी से बिना जड़ को नुकसान पहुंचाए निकाला जा सकता है।
4. प्रो ट्रे में पौधों को एक जगह से दूसरी जगह ले जाने में आसानी होती है।
5. मौसम के अनुरूप पौधों को कहीं भी रखा जा सकता है।
6. प्रो ट्रे नर्सरी में मृदा जनित रोगों का खतरा नहीं होता है और कीटों से सुरक्षा भी आसानी से की जा सकती है।
7. प्रो ट्रे नर्सरी में पौधों के रखरखाव में आसानी होती है।
8. प्रो ट्रे में बेमौसम पौध तैयार करना आसान है।
9. प्रो ट्रे या प्लग ट्रे की मदद से कम जगह में अधिक पौध तैयार की जा सकती है।
10. प्रो ट्रे का उपयोग कर हाइटेक नर्सरी उत्पादन संभव है।



प्रो ट्रे में तैयार पौध

प्रो ट्रे द्वारा हाइटेक पौध उत्पादन

## शुष्क क्षेत्रों में बेर की खेती है लाभदायी

सोनाली चौधरी<sup>1</sup>, डॉ. कल्पना चौधरी<sup>1</sup> एवं डॉ. राजीव नारोलिया<sup>1</sup>

1- श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

2- कृषि विज्ञान केन्द्र, अठियासन, नागौर, कृषि विश्वविद्यालय, जोधपुर

बेर (*जीजीफस मोरिशीयाना*) शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्रों में उगाया जाने वाला एक महत्वपूर्ण फल वृक्ष है। व्यावसायिक स्तर पर भारत में इसकी खेती राजस्थान, पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, बिहार, गुजरात एवं महाराष्ट्र आदि राज्यों में की जाती है। बेर के फल में विटामिन सी व ए भरपूर मात्रा में पाए जाते हैं। इसके फलों की कैंडी, स्क्वैश, जेम नेक्टर आदि बनाए जाते हैं और तने की छाल, जड़ और पत्तियों में भी औषधीय गुण पाए जाते हैं जिन्हें औषधी बनाने में काम लिया जाता है। इसकी पत्तियों का उपयोग शुष्क क्षेत्रों में चारे के रूप में किया जाता है व लकड़ी का उपयोग इंधन और कोयला उद्योग में काम लिया जाता है। बेर विभिन्न प्रकार की मृदा जैसे लवणीय व क्षारीय आदि में आसानी से उगाया जा सकता है परन्तु अधिक उपज एवं गुणवत्तापूर्ण उत्पादन के लिए जल निकास वाली रेतीली दोमट मृदा अच्छी मानी जाती है, मृदा का पीएच 7 से 8.2 के बीच तक माना जाता है।

**बेर की उन्नत किस्में:** बेर की लगभग 300 से भी अधिक किस्में उपलब्ध हैं।

गोला	इस किस्म के फल सुनहरे पीले रंग के चमकदार व गोल आकृति के होते हैं
केथली	इसके फल मध्यम आकार व अंडाकार आकृति के होते हैं जिनका शीर्ष पतला होता है। फलो का रंग पीला हरा एवं गूदा मुलायम सफेद रंग का होता है
सेब	इसके फलो का आकार सेब के जैसा एवं रंग हरा पीला होता है
उमरान:	फल चमकदार पीले रंग के अंडाकार आकृति के होते हैं तथा प्रसंस्करण के लिए यह उपयुक्त किस्म मानी जाती है
गोमा कीर्ति	यह फल भेदक व फल मक्खी के प्रति के प्रतिरोधी होती है
जेड डी- 2	फल मध्यम आकार के गोलाकर, चिकनी त्वचा व पकने पर फल का रंग हल्का हरा होता है
थार सेविका	यह सेब तथा केथा किस्म का क्रॉस है तथा इसके फल रसदार व जल्दी पकने वाले होते हैं
बनारसी कड़का	इसके फल पीले रंग व अंडाकार आकृति के होते हैं

**बेर का प्रवर्धन, पौध रोपण एवं क्रियाएं :**

बेर का प्रवर्धन आमतौर पर कलिकायन विधि द्वारा किया जाता है तथा इसके लिए बीज द्वारा मूलवृत्त तैयार किए जाते हैं। जुलाई माह तक पौधे कलीकायन के लिए तैयार हो जाते हैं। बेर में शील्ड कलीकायनधृती कलीकायन व्यावसायिक स्तर पर प्रचलित है। जुलाई माह में इन विधियों से प्रवर्धित पौधे अगस्त माह तक खेत में रोपाई योग्य हो जाते हैं।

पौधों को पौधशाला में तैयार करने के लगभग एक साल बाद बगीचे में लगाना चाहिए। इसके लिए ग्रीष्मकाल (मई-जून) में 1×1×1 मीटर आकार के गड्ढे 6 × 6 मीटर की दूरी पर कम वर्षा वाले क्षेत्रों में और 8 × 8 मीटर की दूरी पर अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में वर्गाकार या आयताकार प्रणाली में खोद लिए जाते हैं। खुदे हुए गड्ढों को 15 दिन तक खुला छोड़ दिया जाता है जिससे सूर्य के प्रकाश से भूमिगत हानिकारक कीट मर जाये गड्ढों को भरने के लिए 20 से 25 किलोग्राम गोबर की खाद व 50 ग्राम क्लोरोपाइरिफॉस को मिट्टी में मिला दिया जाता है। उन्नत किस्मों के कलिकायित पौधों को अगस्त से सितंबर अथवा सिंचाई की सुविधा उपलब्ध होने पर फरवरी माह में लगाए जा सकते हैं।

खाद एवं उर्वरक की मात्रा जलवायु परिस्थितियों, मिट्टी के प्रकार व पौधे की उम्र आदि पर आधारित होती है।

पौधे की आयु	गोबर की खाद (किग्रा)	यूरिया (किग्रा)	सुपर फास्फेट (किग्रा)	म्यूरट ऑफ पोटाश (किग्रा)
1 वर्ष	10	0.220	0.350	0.080
2 वर्ष	20	0.440	0.700	0.160
3 वर्ष	20	1.100	1.400	0.200
4 वर्ष	25	1.200	1.750	0.250
5 वर्ष	30	1.200	1.750	0.250

- बेर के पौधों में गोबर की खाद वर्ष में दो बार जुलाई एवं नवंबर माह में डाला जाना चाहिए तथा नाइट्रोजन को भी दो भागों में बांट कर पहली बार जुलाई माह में व दूसरी बार नवंबर माह में दिया जाना चाहिए जिससे पौधे अधिक फलता एवं फूलते हैं।
- सामान्यतः बेर के पौधों में सिंचाई की आवश्यकता कम होती है परंतु पौधे के विकास, पुष्पन एवं फल बनते समय भूमि में पर्याप्त नमी की आवश्यकता होती है। बेर में अधिक उपज लेने के लिए अक्टूबर से फरवरी तक 3 से 4 सप्ताह के अंतराल में सिंचाई करनी चाहिए।
- पौधे को उचित आकार देने व अधिक उपज के लिए हर वर्ष अप्रैल-मई के महीने में की जाती है। इसके बाद कटे भागो पर ब्लाइटोक्स- 50 का लेप कर दिया जाता है।
- बेर में किस्मों के अनुसार सितम्बर अक्टूबर माह में फूल आते हैं एवं जनवरी से मार्च तक फल पक कर तैयार हो जाते हैं। इसके फलों की तुड़ाई तीन से चार बार की जाती है वर्षा आधारित क्षेत्रों में इसकी पैदावार 50 से 60 किलो ग्राम व सिंचित क्षेत्रों में 80 से 200 किलोग्राम प्रति वृक्ष फल प्राप्त होते हैं।

**कीट एवं व्याधियां :** फल मक्खी (कार्पोमिया विसुविआना) : यह कीट फल विकास के समय उनमें अंडे दे देते हैं व लटे गूदे को खा जाती है इसके नियंत्रण के लिए प्रभावित फलों को एकत्रित कर जला देना चाहिए व ग्रीष्मकाल में बगीचे की मिट्टी को पलट देना चाहिए।

**बेर चेंफर बीटल:** इनके वयस्क आमतौर पर मई जून माह में हानि पहुंचाते हैं कीट पौधे की पत्तियों एवं प्ररोहों को विशेष हानि पहुंचाते हैं इनके नियंत्रण के लिए कार्बेरिल 50 WP 0.2 ग्राम प्रति लीटर पानी में घोलकर साप्ताहिक अंतराल पर 2 छिड़काव करना चाहिए व वयस्क कीटों को पकड़ने के लिए प्रकाश जाल का उपयोग काफी हद तक प्रभावित साबित हुआ है।

**व्याधियां**

**चूर्णी फफूंदी रोग (ओडियम ऐरिसिपोइडस):** इससे ग्रसित पौधे की कोमल शाखाओं और छोटे फलों पर सफेद चूर्णी फफूंद दिखाई देता है, जिससे फल गिर जाता है व फल आकार में अनियमित दिखाई देते हैं। इसके नियंत्रण के लिए केराथेन 0.1 प्रतिशत या वेटेबल सल्फर 0.2 प्रतिशत के 15- 15 दिन के अंतराल पर 2 छिड़काव करने चाहिए।

**पत्ती धब्बा रोग:** इस रोग से ग्रसित पौधे की पत्तियों पर बहुत ही छोटे गोलाकार से अंडाकार पीले रंग के धब्बे बन जाते हैं जो गहरे भूरे रंग के किनारों से घिरे होते हैं बाद में ये धब्बे पूरी पत्तियों पर फैल जाते हैं व प्रभावित पत्तियां सूख कर गिर जाती है। रोग के नियंत्रण के लिए मैनकोजेब 0.3 ग्राम का प्रति लीटर के हिसाब से 15 दिन के अंतराल पर तीन छिड़काव करने चाहिए।

## करौंदा का मूल्य संवर्धन : स्वास्थ्य लाभ और किसानों की आय में वृद्धि

पूजा शर्मा एवं डॉ. मालीराम चौधरी  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

करौंदा, जिसे अंग्रेजी में '*Carissa carandas*' कहा जाता है, एक फलीय पौधा है जो भारतीय उपमहाद्वीप में पाया जाता है और इसे कई भौगोलिक क्षेत्रों में उगाया जाता है। करौंदा के पौधों का विशेष रूप से उपयोग फलों के लिए किया जाता है, जिनमें विभिन्न स्वास्थ्य लाभ होते हैं। इसके मूल्य संशोधन का मुख्य दृष्टिकोण स्वास्थ्य लाभ और किसानों की आय में वृद्धि पर होता है।

**करौंदा के मूल्य वर्धित उत्पादों का महत्व, लाभ और उपयोग रू.**

**महत्व रू.**

**पोषण से भरपूर :** करौंदा में आयरन, कैल्सियम, विटामिन सी, विटामिन ए, और एंटीऑक्सीडेंट्स की अच्छी मात्रा होती है, जिससे उत्पादों में भी ये पोषण संबंधित लाभ प्रदान कर सकते हैं।

**रोग प्रतिरोधक गुण :** करौंदा में मौजूद विटामिन सी और अन्य पोषक तत्व शरीर को रोगों से लड़ने की क्षमता में मदद कर सकते हैं।

**आयुर्वेदिक और औषधीय गुण :** करौंदा को आयुर्वेदिक चिकित्सा में एक महत्वपूर्ण औषधि माना जाता है, और इसमें कई स्वास्थ्य लाभकारी गुण होते हैं।

**लाभ :-**

**व्यापक बाजार विकास :** करौंदा के मूल्य योग्य उत्पादों का उत्पादन, उच्च मूल्य और मूल्यवर्धित बाजारों में विकसित करने के लिए बढ़ावा देगा, जिससे किसानों को अधिक आय मिलेगी।

**रोजगार सृष्टि :** उत्पादों के निर्माण और प्रसंस्करण के लिए उद्यमिता के क्षेत्र में नए रोजगार के अवसर उत्पन्न होंगे, जिससे स्थानीय समुदायों में रोजगार की स्थिति में सुधार होगा।

**अधिक मूल्य का उत्पादन :** करौंदा के मूल्य वर्धित उत्पादों का निर्माण करके, किसान अधिक मूल्य प्राप्त कर सकता है, जिससे उसकी आर्थिक स्थिति में सुधार होगा।

### करौंदा का जैम बनाने की प्रक्रिया

**सामग्री :** करौंदा 1 किलो, चीनी 800 ग्राम, साइट्रिक एसिड 1 ग्राम

**विधि**

- पके हुए फलों को धोकर पोंछ लें और छोटे टुकड़ों में काट लें। टुकड़ों में थोड़ा पानी (30 मिली) मिलाएं और नरम होने तक उबालें।
- उबालते समय टुकड़ों को चम्मच की सहायता से अच्छी तरह मसल लीजिये। छलनी की सहायता से गूदा निकाला।
- गूदे में चीनी और साइट्रिक एसिड मिलाएं और तब तक पकाएं जब तक यह गाढ़ा न हो जाए और 70 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस पदार्थ प्राप्त न हो जाए। तैयार जैम को साफ और कीटाणुरहित बोतलों में संग्रहित किया गया था।

### करौंदा की जेली बनाने की प्रक्रिया

**सामग्री :** करौंदा 500 ग्राम, चीनी 750 ग्राम, पानी 250 मिली

**विधि**

- पके हुए फलों को धोकर पोंछ लें और फलों के टुकड़ों को दो भागों में काट लें और बीज निकाल दें। फलों को पतले टुकड़ों में काटा गया और 1:1 के पानी और गूदे के अनुपात में उबाला को नरम होने तक लगभग 20 मिनट तक धीरे-धीरे उबाला गया।
- उबले हुए रस को सूखा दें और 1:2 पानी और गूदे के अनुपात का उपयोग करके उसी द्रव्यमान को फिर से उबालकर दूसरा रस तैयार करें।
- साफ रस प्राप्त करने के लिए दोनों रस को मिलाये और मोटे मलमल के कपड़े से छान ले। छाने हुए रस को एक लंबे बर्तन में रात भर के लिए छोड़ दें। अगले दिन, बर्तन के तल पर तलछट को बिना स्पष्ट सतह पर तैरनेवाला तरल को अलग करें। चीनी को 45:55 (फल रस: चीनी) के अनुपात में साफ फल के रस में मिलाये और मिश्रण को लगातार हिलाते और मलते हुए तब तक उबालें जब तक कि 65 डिग्री ब्रिक्स के साथ वांछित स्थिरता न आ जाए।
- रस के आधार पर 0.03 से 0.07 प्रतिशत की दर से पेक्टिन और 2 ग्राम/लीटर रस की दर से साइट्रिक एसिड को गर्म सिरप की थोड़ी मात्रा में घोलने के बाद 104-105 °C तापमान पर मिलाये।
- अंतिम बिंदु को शीट परीक्षण द्वारा नोट करें और ठंडे पानी में जेली के थक्के बनने से इसकी पुष्टि करें। गर्म करना बंद कर दें, तैयार गर्म जेली को 90 °C तक ठंडा किया गया और 250 ग्राम क्षमता के निष्फल चौड़े मुंह वाले कांच के जार में भरे। जेली की सतह पर गर्म पिघले पैराफिन मोम सील की एक पतली परत डालकर और इसके जमने के बाद, जेली को ठंडा करें और कमरे के तापमान पर संग्रहीत करें।

### करौंदा की चटनी बनाने की प्रक्रिया

**सामग्री :** करौंदा 1 किलो, लहसुन 10 ग्राम, चीनी 1 किलो, गरम मसाला 20 ग्राम, लाल मिर्च पाउडर 7 ग्राम, नमक 25 ग्राम, अदरक 10 ग्राम, सिरका 200 मिली

**विधि**

- पके हुए फलों को अच्छी तरह धो लें, बीज हटा दें और छोटे टुकड़ों में काट लें। थोड़ा पानी (50 मिली) डालें और उबालें।
- फिर चीनी और नमक डालकर कुछ देर तक पकाएं। उपरोक्त मिश्रण में लहसुन और अदरक का पेस्ट और अन्य मसाले मिलाये गये और चटनी गाढ़ी होने तक पकाएं।
- सिरका मिलाकर 70 प्रतिशत कुल घुलनशील ठोस प्राप्त होने तक 5 मिनट तक फिर से पकाएं।
- तैयार चटनी को साफ और कीटाणुरहित बोतलों में भर दिया गया। बोतलों को ठंडा करके लेबल लगाये और कमरे के तापमान पर संग्रहीत

करें।

### करौंदा का अचार बनाने की प्रक्रिया

**सामग्री :** करौंदा 1 किलो, प्याज (कटा हुआ) 100 ग्राम, नमक 75 ग्राम, लहसुन (कटा हुआ) 25 ग्राम, लाल मिर्च पाउडर 15 ग्राम, सिरका 100 मिली, काली मिर्च 10 ग्राम, गुड़ 350 ग्राम, सरसों के बीज 25 ग्राम, सरसों का तेल 150 मिली, हल्दी पाउडर 20 ग्राम, अदरक (कटा हुआ) 25 ग्राम

#### विधि

- पके हुए फलों को धो लें और पोंछ कर आधा काट लीजिये।
- फलों को उबलते पानी में लगभग 5 मिनट तक ब्लांच करें। उबले हुए फलों को 1 घंटे तक खुले में छाया में रखकर अतिरिक्त नमी को हटाए।
- कटी हुई अदरक, प्याज और लहसुन को थोड़ी मात्रा तेल (15 मिली) में भून लें। सारे पिसे हुए मसाले और नमक मिला दीजिये।
- बचे हुए तेल में तैयार फलों को हल्का भूरा होने तक भून लें और तले हुए फलों को ऊपर बताए अनुसार मसालेदार मिश्रण के साथ मिला दें। सिरके और गुड़ को घुलने के लिए गर्म करें और ऊपर तैयार अचार में डालें, अच्छी तरह मिलाएं और कीटाणुरहित बोतलों में भर लें। अचार को 5-6 दिन तक धूप में रखें। बोतलों पर लेबल लगाए गए और उन्हें कमरे के तापमान पर संग्रहित करें।

### करौंदा का मुरब्बा बनाने की प्रक्रिया

**सामग्री :** करौंदा 1 किलोग्राम, चीनी 1 किलोग्राम, पानी 1 लीटर, साइट्रिक एसिड 1 ग्राम

#### विधि

- परिपक्व फलों को अच्छे से धोकर साफ करें और कांटे की सहायता से छेद करें। इन्हें 1-1/2 मिनट के लिए ब्लांच करें।
- 1 लीटर पानी में 500 ग्राम चीनी और 1 ग्राम साइट्रिक एसिड मिलाएं और तब तक उबालें जब तक कि कुल घुलनशील ठोस पदार्थ 50 प्रतिशत तक न पहुंच जाए। चीनी की चाशनी को छान लें, चुभे हुए फलों में मिलाया गया और 2 दिनों तक रख दें।
- 2 दिनों के बाद, फलों को चीनी की चाशनी से हटा लें और 250 ग्राम चीनी चाशनी में मिलायें। फिर चाशनी को 5 मिनट तक उबाले और फिर से फलों में मिलाये।
- 2 दिनों के बाद फलों को चाशनी से हटा दें और शेष 250 ग्राम चीनी चाशनी में मिलायें। चीनी सिरप को 65 प्रतिशत टीएसएस प्राप्त करने के लिए उबाले। चीनी सिरप को फलों में मिलायें और 20 दिनों तक 70 प्रतिशत टीएसएस बनाए रखने के लिए उबाले।
- तैयार मुरब्बा को बोतलों में भर दें। बोतलों को ठंडा करके लेबल लगाए एवं कमरे के तापमान पर संग्रहीत करें।

### करौंदा की कैंडी बनाने की विधि

**सामग्री :** करौंदा 1 किलोग्राम, चीनी 1 किलोग्राम, पानी 1 लीटर, साइट्रिक एसिड 1 ग्राम

#### विधि

- परिपक्व फलों को अच्छे से धोकर साफ करें और कांटे की सहायता से छेद करें। इन्हें 1-1/2 मिनट के लिए ब्लांच करें।
- 1 लीटर पानी में 500 ग्राम चीनी और 1 ग्राम साइट्रिक एसिड मिलाएं और तब तक उबालें जब तक कि कुल घुलनशील ठोस पदार्थ 50 प्रतिशत तक न पहुंच जाए। चीनी की चाशनी को छान लें, चुने हुए फलों में मिलायें और 2 दिनों तक रखें।
- 2 दिनों के बाद, फलों को चीनी की चाशनी से हटा लें और 250 ग्राम चीनी चाशनी में मिलायें। फिर चाशनी को 5 मिनट तक उबाले और फिर से फलों में मिलाये।
- 2 दिनों के बाद फलों को चाशनी से हटा दें और शेष 250 ग्राम चीनी चाशनी में मिलायें। चीनी सिरप को 65 प्रतिशत टीएसएस प्राप्त करने के लिए उबाले। चीनी सिरप को फलों में मिलायें और 20 दिनों तक 70 प्रतिशत टीएसएस बनाए रखने के लिए उबाले।
- फिर चीनी सांद्रता को 75 प्रतिशत टीएसएस तक बढ़ा दें। फलों को 2 दिनों के लिए गाढ़ी चीनी की चाशनी में रखें। फिर फलों को छलनी पर रखकर अतिरिक्त चीनी की चाशनी को हटा दें। फलों को 2 दिनों तक 50 डिग्री सेल्सियस पर सुखायें।
- तैयार कैंडी को पॉलिथीन पैकेट में पैक करें एवं लेबल करके कमरे के तापमान पर संग्रहीत किया करें।

## सब्जियों का मूल्यवर्धन ( वैल्यू एडिशन ) - तकनीक, प्रतिबंध और समाधान

डॉ. कमल महला, डॉ. पुष्पा उज्जैनिया, डॉ. एम. आर. चौधरी एवं डॉ. डी. के. यादव

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

वैल्यू एडिशन किसी उत्पाद या सेवा के ग्राहक मूल्य में वृद्धि करते हैं। मूल्य वर्धित कृषि के उदाहरण हैं खाद्य प्रसंस्करण, सुखाने, कैनिंग, जूसिंग, अनूठी पैकेजिंग, लेबलिंग और मार्केटिंग। मूल्य वर्धन का अर्थ है उपभोक्ता के जरूरतों या मांग के अनुसार अलग-अलग उत्पाद। वैल्यू एडिशन उपभोक्ता के लिए अधिक पोषक उत्पाद है जबकि उत्पादक के लिए प्रसंस्करण और उत्पाद के वितरण में भागीदारी है। यह ऊर्ध्वार्ध एकीकरण के रूप में जाना जाता है। मूल्यवर्धित विपणन कई पारंपरिक उत्पादकों के लिए एक अपेक्षाकृत नई अवधारणा है जिसमें पूंजी, सामूहिक कार्य और खाद्य उद्योग

के विभिन्न क्षेत्रों का एकीकरण है।

**वैल्यू एडिशन का महत्व :** मूल्य वर्धित कृषि में शामिल होने से किसानों का शुद्ध कृषि लाभ में बढ़ोतरी होगी जबकि खाद्य आपूर्ति श्रृंखला में बिचौलियों के हिस्से कम हो जाएंगे। मूल्य वृद्धि की अवधारणा उत्पादकों को 'मूल्य-खरीददार' से लेकर 'मूल्य निर्माताओं' में तब्दील कर सकती है।

**पारंपरिक सब्जी प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजीज :** परंपरागत प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों जैसे कि शीत उपचार, सुखाने, थर्मल प्रसंस्करण (बॉटलिंग और डिब्बाबंदी), निर्जलीकरण (नमक, ब्रिनिंग और कैंडिंग) और किण्वन को व्यापक रूप से कॉटेज, छोटे, मध्यम और बड़े उद्यमों द्वारा त्रिम, मध्यवर्ती और उच्च स्तर पर सब्जियों के प्रसंस्करण में प्रयोग किया जाता है। जूस, किण्वित वाइन, शराब, कैंडीज, जमे हुए और सूखे जैसे प्रसंस्त उत्पाद इन प्रौद्योगिकियों का उपयोग करते हुए तैयार किए जाते हैं।

**हिमीकरण/फ्रीजिंग :** यह तकनीक (ठीक से किए जाने पर) उत्पाद/खाद्य पदार्थों के आकार, बनावट, स्वाद और रंग में न्यूनतम परिवर्तन करता है। -18 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर संग्रहीत सब्जियां 12 महीनों तक अच्छी गुणवत्ता बनाए रखती हैं। उच्च ऊर्जा आवश्यकता (टंड के संचालन के लिए) इस प्रकार की तकनीक की लागत एवं उत्पादों के मूल्य बढ़ाते हैं।

**थर्मल प्रोसेसिंग :** थर्मल प्रसंस्करण का जैम, जेली, डिब्बाबंद और बोटलबंद सब्जियों के उत्पादन में व्यापक रूप से प्रयोग होता है। इस तकनीक में असेप्टिक प्रोसेसिंग सिस्टम (विसंक्रमित परतदार पैकेजिंग) का उपयोग किया जाता है।

**ड्राईंग टेक्नोलॉजीज :** ड्राईंग टेक्नोलॉजीज में सौर सुखाना फ्रीज सुखाने, ड्रम सुखाने और स्प्रे सुखाने का उपयोग किया जाता है। सूखे उत्पादों में कम वजन और परिवहन लागत का लाभ होता है।

**निर्जलीकरण उपचार :** सब्जियों के साल्टिंग और ब्राइनिंग निर्जलीकरण के उपचार हैं जो परासरण (ऑसमोसिस) के सिद्धांत पर आधारित हैं। इन प्रक्रियाओं में सब्जियों को बढ़ते ऑसमोटिक/परासणीय दबाव के एक जलीय घोल (उच्च चीनी या नमक) में डाला जाता है। निर्जलीकरण उपचार सब्जियों के उत्तकों से एक सीमित ताप पर पानी को हटा देता है।

**किण्वन/फेरमेंटेशन :** किण्वन खाद्य पदार्थों की धीमी जैव-संरक्षण प्रक्रिया है, जो सूक्ष्मजीवों या एंजाइम (सूक्ष्मजीव, पौधे या पशु मूल के) द्वारा उत्प्रेरित है। उपयुक्त पोस्ट-किण्वन उपचारों की अनुपलब्धता के कारण कई किण्वित उत्पाद सीमित शेल्फ जीवन के होते हैं।

सब्जियों के आधुनिक प्रसंस्करण टेक्नोलॉजीज : सुविधाजनक और उच्च गुणवत्ता वाले, सुरक्षित, ताजा समान गुण वाले खाद्य पदार्थों के बढ़ते उपभोक्ता मांग के फलस्वरूप सब्जी प्रसंस्करण में काफी नवीनता और विविधीकरण हुई है।

#### न्यूनतम प्रसंस्करण/मिनिमल प्रोसेसिंग

इस तकनीक में सब्जियों की हैंडलिंग, प्रोसेसिंग, पैकेजिंग और वितरण अच्छा प्रबंधन प्रथाओं (जीएमपी) और हैजर्ड विश्लेषण और क्रिटिकल कंट्रोल पॉइंट (एचएसीसीपी) के उचित खाद्य-सुरक्षा सिद्धांतों के पालन के साथ किया जाता है। न्यूनतम प्रसंस्करण कार्य जैसे काटना, टुकड़े करना, छीलने इत्यादि से पौधे के ऊतकों को चोट पहुंचते हैं जिस कारण एंजाइमिक बदलाव शुरू होता है। कम ताप पर भंडारण, हल्का गरम उपचार, पानी की गतिविधि पर नियंत्रण, उपयुक्त पैकेजिंग के जरिये रेडॉक्स क्षमता का नियंत्रण, सोर्बेंट, बैजोएट और एस्कोर्बिक एसिड जैसे परिरक्षकों का उपयोग आमतौर पर न्यूनतम प्रसंस्करण में बाधाओं के तौर पर किया जाता है। प्रसंस्करण, पैकेजिंग, वितरण और खुदरा बिक्री के दौरान उपयुक्त गुणवत्ता का पानी और कोल्ड स्टोरेज न्यूनतम प्रसंस्करण की महत्वपूर्ण आवश्यकताएं हैं।

#### गैर थर्मल प्रोसेसिंग टेक्नोलॉजीज

गैर-थर्मल भौतिक प्रक्रियाएं जैसे उच्च तीव्रता स्पंदनयुक्त बिजली के क्षेत्र, उच्च तीव्रता स्पंदित प्रकाश, उच्च जल द्रव्य दबाव और भोजन विकिरण, न्यूनतम प्रोसेसिंग में भविष्य के उपयोग के लिए संभावित तकनीक हैं।

प्रसंस्करण ऑपरेटर द्वारा सामना किए जाने वाले मुद्दे और बाधाएं

**तकनीकी मुद्दे:** सब्जी प्रसंस्करण पर नकारात्मक प्रभाव डालने वाले कुछ तकनीकी कारक हैं

- अनुचित और/या अप्रचलित प्रसंस्करण के उपकरण
- तकनीकी सहायता सेवाओं की कमी
- उचित पैमाने के उपकरणों के आउटसोर्सिंग में कठिनाई, और उत्पादित किस्मों के अनुसार उपयुक्त
- अपर्याप्त गुणवत्ता नियंत्रण प्रणाली

**संस्थागत मुद्दे :** सब्जी खाद्य प्रसंस्करण को बढ़ावा देने और समर्थन करने वाली सरकारी नीतियों की अपर्याप्तता के अलावा इनमें उच्च गुणवत्ता वाले कच्चे माल की असंगत और अपर्याप्त आपूर्ति, सीमित बुनियादी ढांचे, बाहरी निविष्टियों तक सीमित पहुंच और सीमित विपणन बुनियादी ढांचे शामिल हैं।

**विपणन इंफ्रास्ट्रक्चर और विपणन सिस्टम :** परिवहन की सीमित उपलब्धता कच्चे माल तक पहुंचने में और संसाधित उत्पादों के विपणन में समस्याएं बनती हैं।

**कच्ची सामग्री की आपूर्ति का उन्नयन :** सब्जी प्रसंस्करण क्षेत्र अपने कच्चे माल की गुणवत्ता उदाहरणार्थ किस्म, कटाई तकनीक, फसल कटाई के उपरांत हैंडलिंग, भंडारण और परिवहन पर निर्भर है।

**प्रसंस्करण क्षमता में वृद्धि :** प्रसंस्करण में दक्षता, गुणवत्ता और सुरक्षा में सुधार के लिए बुनियादी ढांचे और कुशल तकनीकी विशेषज्ञता में प्रयाप्त निवेश की आवश्यकता है। इन मानदंडों को पूरा करने के लिए उन उद्यमों की आवश्यकता होती है जो या तो स्वयं को सहकारी संस्थाओं के रूप में संगठित करे जिससे अनुसंधान और विकास के खर्चे साझा हो या विदेशी कंपनियों के साथ साझेदारी में प्रवेश करे जिससे वित्त और ज्ञान दोनों की बढ़ोतरी हो। उत्पादों के ग्राम स्तर पर आंशिक प्रसंस्करण से नुकसान कम होगा और इन क्षेत्रों से बड़े प्रसंस्करण स्थलों तक परिवहन लागत में भारी कमी

आएगी।

**एंटरप्राइज़ स्तर पर तकनीकी और प्रबंधन कौशल का विकास :** प्रतिस्पर्धात्मकता को बनाए रखने के लिए बाजारी विकास, प्रवृत्तियों, नई प्रक्रियाओं और उपकरणों की जानकारी बहुत महत्वपूर्ण है इसलिए यह आवश्यक है कि उद्यम प्रबंधकीय कौशल के क्षमता निर्माण में निवेश करते रहे।

**सामरिक गठबंधनों का विकास :** सामरिक गठबंधन विभिन्न बाजारों की आवश्यकताओं को पूरा करने, पैकेजिंग सामग्रियों के डिजाइन करने, प्रसंस्करण संसाधनों के अधिग्रहण, पैमाने के अर्थव्यवस्थाओं और साथ ही बाजार में उपस्थिति विकसित और बनाए रखने की उच्च लागत पर काबू करने में सहायता करते हैं।

**समर्थन सेवाएं :** ढांचागत और संस्थागत समर्थन के लिए सरकारी निवेश कई तकनीकी और संस्थागत बाधाओं पर काबू पाने के लिए महत्वपूर्ण है। कौशल उन्नयन के लिए प्रशिक्षण का प्रावधान आवश्यक है। सब्जी प्रसंस्करण क्षेत्र में छोटे-धारक निवेश को समर्थन और प्रोत्साहित करने के लिए नई नीतियों की भी आवश्यकता है।

## वर्टिकल फार्मिंग या खड़ी खेती : कम जमीन में ज्यादा मुनाफा

राजू यादव, डॉ. बलराज सिंह एवं डॉ. मनोज कुमार शर्मा  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

### वर्टिकल फार्मिंग या खड़ी खेती क्या है ?

यह एक तरह की बहुस्तरीय नवीन कृषि पद्धति है। इस तरह की खेती में एक खण्ड में बहु-सतही ढांचा खड़ा किया जाता है, इस ढाँचे के निचले हिस्से में पानी का टैंक होता है। टैंक की ऊपरी सतह में पौधों के छोटे-छोटे गमलों में या पीवीसी ट्यूब्स में लगाये जाते हैं। जिनमें पम्प का उपयोग कर पोषक तत्व युक्त पानी को धीरे धीरे इन पौधों तक पहुँचाया जाता है। इस पद्धति में पौधों का विकास तेजी से होता है। प्रकाश की उपलब्धता के लिए एल ईडी बल्बों का उपयोग किया जाता है। इस तरह की खेती में मिट्टी की आवश्यकता नहीं होती है तथा उगाई गई फसल सामान्य फसलों जो कि खेतों में उगाई जाती है, के मुकाबले अधिक पौष्टिक व ताजी होती है। इस पद्धति का प्रयोग खुली जगह में करते हैं तो आपको तापमान एवं आद्रता का नियंत्रण करना आवश्यक होता है। इस पद्धति में ऐरोपोनिक और हाइड्रोपोनिक जैसी तकनीकों का उपयोग एवं समायोजन किया जाता है। इस तरह की खेती में बहुत ही कम पानी का उपयोग होता है। इस पद्धति में लगभग 95 प्रतिशत पानी की बचत होती है। शहर में बने घरों की छतों, बालकनियों, और बहुमंजिला इमारतों के कुछ हिस्सों में उगाये गये पौधें एवं सब्जियां भी वर्टिकल कृषि पद्धति का ही एक रूप है।

### वर्टिकल खेती या खड़ी खेती के प्रकार:

**भवन आधारित वर्टिकल फार्म :** इस प्रकार की वर्टिकल खेती में पुराने भवनों की इमारतों का उपयोग किया जाता है। ताकि भवन निर्माण में लगने वाले अतिरिक्त खर्च को कम किया जा सके। इन इमारतों में जरूरत के हिसाब से पुर्ननिर्माण किया जा सकता है।

**शिपिंग-कंटेनर वर्टिकल फार्मरू** इस कृषि प्रणाली में पुराने एवं क्षतिग्रस्त शिपिंग कंटेनरों का उपयोग एक मोड्यूलर कक्ष के रूप में करते हैं तथा इसमें प्रकाश एवं जलवायु के नियंत्रण हेतु आधुनिक सेंसर लगाये जाते हैं। इस पद्धति में हाइड्रोपोनिक तकनीक का प्रयोग कर पौधों को पोषक तत्व युक्त पानी का संचार किया जाता है। शिपिंग कंटेनरों को एक के उपर एक रखकर प्रति ईकाई क्षेत्र में उत्पादन को बढ़ावा दिया जा सकता है तथा सब्जी उत्पादन के लिए यह पद्धति लाभकारी है।

**डीपफार्मरू** यह पद्धति भी वर्टिकल फार्मिंग का ही एक प्रकार है। जिसका निर्माण भूमिगत ट्यूबों एवं परितक्य खदानों में किया जाता है ताकि व्यर्थ पड़ी भूमि का उपयोग किया जा सके।

**वर्टिकल खेती पद्धति में प्रयोग की जाने वाली तकनीकें :** वर्टिकल खेती में, आमतौर पर दो तकनीकों का प्रयोग किया जाता है।

#### 1. हाइड्रोपोनिक्स :

- हाइड्रोपोनिक्स जल आधारित, पोषक तत्वों के घोल में पौधों को उगाने की एक विधि है।
- इस विधि में जड़ प्रणाली को एक अक्रिय माध्यम जैसे-पर्लाइट, मिट्टी के छर्रों, पीट, कार्ब या वर्मीक्यूलाइट का उपयोग करके उगाया जाता है।
- इस तकनीक में पौधों की जड़ों तक ऑक्सीजन पहुंचाने के लिए उचित व्यवस्था की जाती है।

#### 2. एरोपोनिक्स :

- इस तकनीक में पानी का सीधा प्रयोग करने के बजाय पोषण युक्त पानी को अत्यधिक दबाव वाले पम्प की सहायता से हवा में मिक्स कर मिस्ट(धुआ) बनाकर पौधों की जड़ों तक पहुँचाया जाता है।
- इस पद्धति में पोषक तत्व युक्त घोल से पौधों की जड़ों को सीधा उपचारित किया जाता है।
- इस पद्धति का बहुतायत में उपयोग आलू की खेती करने के लिए करते हैं।

### वर्टिकल खेती के लाभ :

- इस पद्धति में कम जगह में अधिक फसल उत्पादन किया जा सकता है।

- इसमें फसल खराब होने का खतरा नहीं होता क्योंकि यह कृत्रिम प्रकाश में की जाने वाली संरक्षित खेती पद्धति है।
- इस पद्धति में रसायनिक/जैविक खादों एवं कीटनाशकों का उपयोग नहीं के बराबर होता है।
- इस कृषि पद्धति में पानी की आवश्यकता भी बहुत कम होती है।
- इस पद्धति में किसानों की आय में कई गुना वृद्धि होती है जिससे उनका जीवन स्तर भी सुधरता है।
- इस कृषि पद्धति में अधिक मजदूरों की आवश्यकता नहीं होती। यह स्वचालित तकनीकों पर आधारित होती है।

#### वर्टिकल खेती के नुकसान :

- आर्थिक व्यवहार्यता : महंगी इमारतों में वर्टिकल फार्म बनाने से कुल निवेश एवं परिचालन लागत में इजाफा होता है।
- परागण में बाधा : इस खेती पद्धति में परपरागण वाली फसलों का उत्पादन गहन श्रम युक्त एवं अधिक लागत वाला होता है।
- कुशल श्रमिक : इस पद्धति में श्रमिकों को पर्याप्त प्रशिक्षण देने की आवश्यकता होती है।
- ग्रामीण क्षेत्र में व्यवधान : अक्सर ग्रामीण कृषकों के पास उचित आर्थिक सहायता प्राप्त नहीं होती, अतः शुरुआती दौर में यह पद्धति आर्थिक रूप से कमजोर कृषकों के लिए अधिक लाभकारी नहीं होती।

**भारत में खड़ी खेती का भविष्य :** वर्ष 2050 तक दुनिया की लगभग 80 प्रतिशत आबादी के शहरी क्षेत्रों में रहने की संभावना है और बढ़ती हुई आबादी से भोजन की मांग में वृद्धि होगी। ऐसे में वर्टिकल फार्मिंग का उपयोग कर हम इन चुनौतियों की तैयारी कर सकते हैं तथा कृषिकों अधिक आत्म निर्भर बना सकते हैं। अतः ग्रामीण क्षेत्रों में पर्याप्त आर्थिक सहायता प्रदान कर इस प्रकार की खेती पद्धति को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।

## राजस्थान के पाली जिले में मेंहदी की खेती की आर्थिक व्यवहार्यता और चुनौतियाँ

शिवराज कुमावत, शोभना बिश्नोई, डॉ. पी. एस. शेखावत एवं सोनू जैन

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

मेंहदी, जिसे वैज्ञानिक रूप से लॉसनिया इनर्मिस एल. के नाम से जाना जाता है, लॉसनिया जीनस और लिथ्रेसी कुल का हिस्सा है। यह एक बारहमासी पौधे के रूप में पनपता है और अपने प्राकृतिक रंग गुणों के लिए प्रसिद्ध है। भारत में राजस्थान, पंजाब, मध्य प्रदेश और गुजरात के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में खेती की जाने वाली मेंहदी सांस्कृतिक और आर्थिक परिदृश्य में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। राजस्थान का पाली जिला मेंहदी के लिए अग्रणी खेती क्षेत्र में स्थान रखता है, जिले के 40,669 हेक्टेयर से 95 प्रतिशत क्षेत्र में मेंहदी की खेती की जाती है। मेंहदी की खेती का मुख्य केंद्र पाली जिले की सोजत तहसील है। अकेले सोजत तहसील में 24,466 हेक्टेयर क्षेत्र पर मेंहदी की खेती की जाती है तथा सालाना लगभग 14,612 मेट्रिक टन मेंहदी का उत्पादन होता है। यह क्षेत्र लगभग 160 छोटी और बड़ी मेंहदी प्रसंस्करण इकाइयों का अग्रणी क्षेत्र है, जिनमें 20,000 से अधिक लोग कार्यरत हैं। इसकी संरचना में, लॉसोन, एक लाल-नारंगी रंग, द्रव्य में निहित है जो डाई एक्सट्रेक्ट में 5 प्रतिशत होता है। लॉसोन के अलावा, मेंहदी में पॉलीफेनोल्स, एल्कलॉइड्स, टेरपेनोइड्स और जैथोन की प्रचुर मात्रा होती है, जो रोगाणुरोधी से लेकर सूजन-रोधी पीड़ा को कम करने वाले कई औषधिय गुणों की प्रचुर मात्रा होती है।

**सांस्कृतिक और औषधीय महत्व :-** मुख्य रूप से मेंहदी का उपयोग हाथों और पैरों को सजाने के लिए जाता है। मेंहदी का पारंपरिक उपयोग कपड़े, नाखून तथा बालों की रंगाई के साथ-साथ जानवरों के बाल और त्वचा को रंगने के लिए भी किया जाता है।

**शस्य क्रियाएं :-** मेंहदी रेतीली दोमट मिट्टी और गर्म जलवायु में पनपती है, इसे पौध और कलमों के माध्यम से उगाया जाता है। प्रारंभ में, इसकी खेती के लिए 10-20 टन प्रति हेक्टेयर खाद की पोषण संबंधी आवश्यकताएं और विशिष्ट सिंचाई और निराई प्रक्रियाएं शामिल हैं। फसल कटाई आमतौर पर नवंबर और दिसंबर के बीच होती है, जिसमें वर्षा आधारित परिस्थितियों में प्रति हेक्टेयर एक से दो टन तक की उपज प्राप्त होती है। दो से तीन बार निराई गुड़ाई की आवश्यकता होती है। मेंहदी की खेती में ज्यादा समस्या कीटों के आक्रमण से उत्पन्न होती है, विशेष रूप से दीमक और सेमी-लूपर्स द्वारा, जो मेंहदी के पौधों को उनके विकास चक्र के दौरान प्रभावित करते हैं।

**आर्थिक विश्लेषण और विपणन गतिशीलता :-** राजस्थान के पाली जिले में मेंहदी की खेती की आर्थिक व्यवहार्यता का मूल्यांकन आगत उपयोग पैटर्न पर विचार करते हुए किया गया, जिसमें 24 साल के जीवन चक्र के दौरान उपयोगी श्रम आवश्यकताओं का अध्ययन किया गया। मेंहदी के जीवन काल में, स्थापना लागत रु. 138,308.6 प्रति हेक्टेयर तथा रु. 1,031,244 प्रति हेक्टेयर का शुद्ध रिटर्न प्राप्त हुआ। मुख्यत तीन चैनल-किसान-प्रोसेसर-रिटेलर-उपभोक्ता, किसान-मंडी-प्रोसेसर-थोक विक्रेता-रिटेलर-उपभोक्ता, और किसान-ग्रामव्यापारी-मंडी-प्रोसेसर-रिटेलर-उपभोक्ता, जो मेंहदी के विपणन में कार्यरत थे। प्रत्येक चैनल की अलग-अलग लागतें और मार्जिन थे, जिसमें उपभोक्ता के रुपये में उत्पादक की हिस्सेदारी 44.95 प्रतिशत से 51.68 प्रतिशत तक प्रभावित होती थी। आर्थिक विश्लेषण में आर्थिक संकेतक प्राप्त हुये, जिसमें मेंहदी की खेती में सकारात्मक शुद्ध वर्तमान मूल्य (एनपीडब्ल्यू) और 10 प्रतिशत छूट दर पर 1.24 का लाभ-लागत अनुपात (बीसीआर) प्राप्त हुआ। प्रारंभिक निवेश को पुनर्प्राप्त करने में लगभग 8 साल लग गए, जो मेंहदी की खेती में एक लाभदायक उद्यमका संकेत देता है।

**चुनौतियाँ और प्रस्तावित समाधान :-** कुशल श्रम की कमी, गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री की कमी, तकनीकी ज्ञान की कमी और अपर्याप्त बुनियादी ढाँचे और भंडारण सुविधाओं सहित कई चुनौतियाँ देखी गईं। इन बाधाओं ने किसानों और बाज़ार विचौलियों दोनों को प्रभावित किया। इन्हें कम करने के लिए, रणनीतियाँ अपनानी चाहिए, जैसे कि सब्सिडी वाले ऋण की पेशकश, विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करना, मेंहदी-केंद्रित कृषि योजनाओं की

शुरुआत करना और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन को मजबूत करना।

**भविष्य की दिशाएं और सरकारी हस्तक्षेप :-** सब्सिडी वाले ऋण, विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम, किफायती मशीनरी को बढ़ावा देना, मूल्य निर्धारण योजनाएं शुरू करना और आपूर्ति श्रृंखलाओं को मजबूत करने जैसी सरकारी पहल मेंहदी की खेती और विपणन को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा सकती हैं। इसके अलावा, मेंहदी को इलेक्ट्रॉनिक ट्रेडिंग प्लेटफॉर्म (ई-नाम) में अंकित करना और इसे एक महत्वपूर्ण वाणिज्यिक फसल के रूप में अधिसूचित करना, किसानों को और सशक्त बना सकता है और बाजार को सुव्यवस्थित कर सकता है। उद्योग के विकास का समर्थन करने और किसानों की आजीविका को ऊपर उठाने के लिए कस्टम हायरिंग सेंटर स्थापित करने, सरकार के नेतृत्व वाली योजनाओं और मेंहदी बाजारों को डिजिटल प्लेट फार्मों में अंकित करने जैसे उपाय सुझाए गए थे।

मेंहदी की खेती की संभावनाएं विशाल बनी हुई हैं, और सरकारी हस्तक्षेप के साथ मिलकर ठोस प्रयास, इस प्राचीन और सांस्कृतिक रूप से महत्वपूर्ण फसल में शामिल किसानों और हितधारकों की आर्थिक संभावनाओं को काफी हद तक बढ़ा सकते हैं।

## क्रिस्पर तकनीक

डॉ. हिना सहीवाला

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

जेनेटिक इंजीनियरिंग पौधों की गुणवत्ता के साथ-साथ प्रतिरोध शक्ति में सुधार के लिए एक उपयोगी उपकरण है। क्रिस्पर (क्लस्टर्ड रेगुलरली इंटरस्पेस्ड शॉर्ट पैलिंड्रोमिक रिपीट्स) तकनीक एक शक्तिशाली जीन-संपादन उपकरण है जो वैज्ञानिकों को किसी जीव के डीएनए में सटीक परिवर्तन करने की अनुमति देती है। इसकी उत्पत्ति कुछ बैक्टीरिया में पाए जाने वाले प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले रक्षा तंत्र से हुई है जो वायरल डीएनए की पहचान करने और उसे नष्ट करने के लिए क्रिस्पर अनुक्रमों का उपयोग करते हैं।

क्रिस्पर प्रणाली में दो मुख्य घटक होते हैं: Cas 9 प्रोटीन और एक छोटा गाइड आर.एन.ए (एस.जी.आर.एन.ए.)। गाइड आरएनए को संपादित किए जा रहे जीव के डीएनए के भीतर एक विशिष्ट लक्ष्य अनुक्रम के पूरक के रूप में डिजाइन किया गया है। Cas 9 प्रोटीन "आणविक कैंची" की एक जोड़ी के रूप में कार्य करता है और, आर.एन.ए द्वारा निर्देशित, लक्ष्य डीएनए अनुक्रम से जुड़ता है। इसके बाद यह डीएनए को वांछित स्थान पर काट देता है।

एक बार जब डीएनए कट जाता है तो जीव की प्राकृतिक मरम्मत तंत्र काम में आ जाता है। ये तंत्र या तो गैर-होमोलॉगस एंड जॉइनिंग (एनएचईजे) नामक प्रक्रिया के माध्यम से कट के स्थान पर छोटे आनुवंशिक परिवर्तन पेश कर सकते हैं या होमोलोजी-निर्देशित मरम्मत (एचडीआर) नामक प्रक्रिया के माध्यम से शोधकर्ताओं द्वारा प्रदान की गई नई आनुवंशिक सामग्री को शामिल कर सकते हैं। इन मरम्मत तंत्रों का उपयोग करके, वैज्ञानिक किसी जीव के जीनोम के भीतर विशिष्ट जीन सम्मिलित कर सकते हैं, हटा सकते हैं या संशोधित कर सकते हैं।

क्रिस्पर तकनीक ने जेनेटिक इंजीनियरिंग के क्षेत्र में क्रांति ला दी है और इसका अनुप्रयोग कृषि, चिकित्सा और जैव प्रौद्योगिकी सहित विभिन्न क्षेत्रों में है। यह वैज्ञानिकों को जीन कार्यों का अध्ययन करने, रोग मॉडल विकसित करने और संभावित रूप से आनुवंशिक विकारों का इलाज करने में सक्षम बनाता है। कृषि में, क्रिस्पर का उपयोग फसल के गुणों जैसे रोग प्रतिरोधक क्षमता, उपज और पोषण सामग्री को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है। इसने सटीकता और दक्षता के साथ आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों को बनाने की नई संभावनाएं भी खोली हैं। हालांकि, यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि विभिन्न संदर्भों में क्रिस्पर तकनीक का उपयोग नियामक और नैतिक विचारों के अधीन है।

### फलों की फसलों में क्रिस्पर प्रौद्योगिकी की भूमिका

- **रोग प्रतिरोध:** फलों की फसलें अक्सर वायरस, बैक्टीरिया या कवक के कारण होने वाली विभिन्न बीमारियों के प्रति संवेदनशील होती हैं। क्रिस्पर तकनीक का उपयोग फलों की फसलों के जीन को संशोधित करने के लिए किया जा सकता है ताकि उन्हें विशिष्ट रोगजनकों के प्रति प्रतिरोधी बनाया जा सके। संवेदनशीलता के लिए जिम्मेदार जीन की पहचान और लक्ष्यीकरण करके, वैज्ञानिक पौधे की प्राकृतिक रक्षातंत्र को बढ़ाने के लिए सटीक संपादन कर सकते हैं।
- **कीट प्रतिरोध:** कीड़े और अन्य कीट फलों की फसलों को काफी नुकसान पहुंचा सकते हैं, जिससे उपज को नुकसान हो सकता है। क्रिस्पर तकनीक उन फलों की फसलें बनाने में मदद कर सकती है जो इन कीड़ों के लिए आकर्षक जीन को संशोधित करके या प्राकृतिक विकर्षक पैदा करने वाले जीन को शामिल करके कीटों के प्रति प्रतिरोधी हैं।
- **विस्तारित शेल्फ जीवन:** कई फलों में पकने और सड़ने जैसे कारकों के कारण सीमित शेल्फ जीवन होता है। क्रिस्पर तकनीक का उपयोग फलों को पकाने की प्रक्रिया में शामिल जीन को संशोधित करने के लिए किया जा सकता है, जिससे अन्य गुणवत्ता विशेषताओं से समझौता किए बिना विस्तारित शेल्फ जीवन की अनुमति मिलती है।
- **बेहतर पोषण सामग्री:** फलों की फसलों के पोषण मूल्य को बढ़ाने के लिए क्रिस्पर का भी उपयोग किया जा सकता है। वैज्ञानिक मानव स्वास्थ्य में योगदान देने वाले विटामिन, खनिज, एंटीऑक्सिडेंट, या अन्य फाइटोकेमिकल्स जैसे लाभकारी यौगिकों के स्तर को बढ़ाने के लिए विशिष्ट जीन को लक्षित कर सकते हैं।

- **गुणवत्ता और उपस्थिति:** क्रिस्पर तकनीक का उपयोग फलों के रंग, आकार, बनावट और अन्य गुणवत्ता विशेषताओं के लिए जिम्मेदार जीन को संशोधित करने के लिए किया जा सकता है। इससे बेहतर स्वरूप, स्वाद और समग्र उपभोक्ता अपील के साथ फलों की फसल विकसित करने में मदद मिल सकती है।

#### पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रति अनुकूलन

जलवायु परिवर्तन फलों की फसल उत्पादन सहित कृषि के लिए महत्वपूर्ण चुनौतियाँ पैदा करता है। क्रिस्पर तकनीक का उपयोग तनाव प्रतिक्रिया तंत्र में शामिल जीन को संशोधित करने के लिए किया जा सकता है, जिससे फलों की फसलें सूखे, गर्मी या ठंड जैसी बदलती पर्यावरणीय परिस्थितियों के लिए बेहतर अनुकूलन कर सकेंगी। क्रिस्पर तकनीक ने पुराने तरीकों की तुलना में आनुवंशिक हेरफेर की प्रक्रिया को काफी सरल और तेज कर दिया है जिससे यह जीन को संशोधित करने में अधिक सटीकता, दक्षता और लागत-प्रभावशीलता प्रदान करता है तथा आनुवंशिक बीमारियों के इलाज, बेहतर फसलें विकसित करने और जीवन के मूलभूत तंत्र का अध्ययन करने के नवीन विकल्प प्रदान करता है।

## कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी ( नैनो कणों ) की सम्भावनायें

डॉ. मुदस्सर अहमद खान, डॉ. संजय कुमार अत्तर, रेखा गुर्जर एवं पवन मेहता

कृषि महाविद्यालय, फतेहपुर-शेखावाटी, सीकर, ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

नैनोटेक्नोलॉजी उन आशाजनक प्रौद्योगिकियों में से एक है जो नैनो उर्वरकों एवं कुशल जड़ी-बूटियों और कीटनाशकों के उपयोग एवं मिट्टी की सुविधा विनियमन एवं अपशिष्ट जल प्रबंधन और रोगजनक का पता लगाने के माध्यम से कृषि उत्पादकता में सुधार कर सकती है। आज और भविष्य में कृषि और समाज के सामने आने वाली विभिन्न चुनौतियों का सामना करने के लिए अत्याधुनिक समाधानों के लिए नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी में काफी सम्भावनाये है। नैनो प्रौद्योगिकी किसी भी तकनीक को नैनो पैमाने पर दर्शाती है नैनो प्रौद्योगिकी में नैनो कणों का उपयोग किया जाता है जिनका आकार 1-100 नैनोमीटर के बीच होता है। नैनो ग्रीक भाषा का शब्द है जिसका अर्थ है "बौना"। अधिक तकनीकी शब्दों में, नैनो शब्द का अर्थ होता है किसी भी चीज का एक अरबवां हिस्सा। उदाहरण के लिए, एक विषाणु आकार में लगभग 75-100 नैनोमीटर होता है व जीवाणु का आकार 1000-10000 नैनोमीटर होता है। नैनो कणों ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नये द्वार खोल दिए हैं। यह तकनीक आने वाले समय में हमारी अर्थव्यवस्था और समाज पर गहरी छाप छोड़ सकती है। चिकित्सा, पर्यावरण, रसायन, ऊर्जा, सूचना, संचार व दैनिक उपभोग में की जाने वाली वस्तुओं में बहुतायत से इस तकनीक का उपयोग किया जाता है।

#### नैनो कणों की संश्लेषण प्रक्रिया :

नैनो कणों का संश्लेषण मुख्य रूप से दो विधियों से किया जाता है :-

( अ ) ऊपर से नीचे ( टॉप-डाउन ) विधि : इस विधि में किसी पदार्थ की बड़ी आधारभूत इकाई को छोटी तथा नैनो इकाईयों में परिवर्तित करते हैं।

( ब ) नीचे से ऊपर ( बॉटम-अप ) विधि : यह विधि कई सारी बुनियादी इकाईयों (परमाणुओं) को भौतिक व रासायनिक बल के द्वारा एकत्रित करके नैनो रूप में लाने के सिद्धांत पर आधारित है।

#### नैनो कणों द्वारा मृदा सुधार :

नैनो कणों के उपयोग से दूषित मृदा में सुधार किया जा सकता है। इस पर कई वैज्ञानिकों ने जाँच एवं शोध कार्य किये हैं। नैनो कणों को जब दूषित मृदा में डालते हैं तो ये कण अधिक सतही क्षेत्रफल के कारण मृदा में उपस्थित दूषित (धात्विक व अधात्विक) कणों को अवशोषित कर लेते हैं तथा मृदा को स्वच्छ व स्वस्थ बनाते हैं। यदि मृदा में ये दूषित कण मौजूद रहेंगे तो फसल इनको अवशोषित कर लेगी जिसे यदि हम काम में लेंगे या पशु खायेंगे तो स्वास्थ्य पर बहुत बुरा प्रभाव डालेंगे। इसीलिए प्रायः यह कहा जाता है कि "मृदा स्वस्थ तो हम स्वस्थ"।

मृदा सुधार के लिए पारम्परिक संसाधनों का प्रयोग करने की बजाय उन्हीं संसाधनों के नैनो कण अधिक लाभकारी होते हैं क्योंकि इनका सूक्ष्म आकार तथा अत्यधिक विशिष्ट सतह क्षेत्र होने के कारण मृदा में इनकी रासायनिक प्रतिक्रिया बढ़ जाती है जो मृदा सुधार के लिए उच्च क्षमता तथा उच्च दर को दर्शाता है। इनका अति सूक्ष्म आकार स्थानिक प्रयोग में बहुत आसान है तथा इनके वितरण के लिए बहुत फायदेमंद है। मृदा सुधार के लिए कुछ अच्छी क्षमता वाले नैनो कण जैसे जिओलाइट्स, नैनो उर्वरक, शून्य-आवेश लोहा (जीरो-वैलेंट आयरन) नैनो कण, आयरन ऑक्साइड के नैनो कण, फॉस्फेट आधारित नैनो कण, और आयरन सल्फाइड नैनो कण इत्यादि का प्रयोग शामिल है। इनका उपयोग एवं विस्तारपूर्वक विश्लेषण निम्नानुसार है:

- **जियोलाइट्स:** जियोलाइट्स क्रिस्टलीय क्षार (सोडियम या पोटेशियम) और पृथ्वी के क्षारीय धनायनों (कैल्शियम या मैग्नीशियम) के हाइड्रेटेड अलुमिनो सिलिकेट होते हैं। उनकी अनूठी विशेषता यह है कि जियोलाइट्स में एक खुली, तीन आयामी पिंजरे जैसी संरचना होती है और अंदर खुले नाल का एक विशाल जाल फैला हुआ होता है। अंदर के नाल और छिद्र, आमतौर पर 0.3 से 0.7 नैनोमीटर व्यास में होते हैं

जो कि इसे अत्यधिक सतही क्षेत्रफल प्रदान करते हैं। कृषि क्षेत्र में इन जियोलाइट्स को दूषित मृदा के लिए मृदा कंडीशनर, उर्वरक और सुधारक के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। जियोलाइट्स में जल और पोषक तत्व धारण करने की अद्भुत क्षमता होती है जो रेतीली व अनुपजाऊ मृदाओं के लिए बहुत उपयोगी सिद्ध हो सकती है। कई प्रयोगों से वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध कर दिया है कि मृदा में पानी की उपलब्धता बढ़ाने और वनस्पति के अस्तित्व को सुनिश्चित करने के लिए जियोलाइट्स एक बहुत उपयोगी मिट्टी संशोधक है।

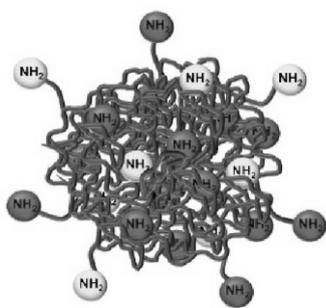
- **नैनो उर्वरक:** नैनो प्रौद्योगिकी के उपलब्ध विकल्पों में से एक है नैनो उर्वरक, जिससे दुनिया की बढ़ती आबादी को खिलाने के लिए फसल उत्पादन में वृद्धि हो सके। जियोलाइट्स वर्धित उर्वरकों के अलावा कुछ ऐसे और भी नैनो कणों को खोजा गया है जो उर्वरक के रूप में उपयोगी हैं। जियोलाइट्स को कृषि के क्षेत्र में नत्रजन उर्वरकों के निक्षालन से होने वाले नुकसान एवं पौधों में अमोनिया विषाक्तता को कम करने व कृषि पैदावार बढ़ाने के लिए प्रभावी ढंग से प्रयोग किया जा सकता है।
- **शून्य-आवेश लोहा (शून्य वैलेंट आयरन):** पहली बार शून्य वैलेंट आयरन तकनीक 1990 काम में लाया गया था, तब इस तकनीक को विषाक्त हैलोजीनेटेड हाइड्रोकार्बन यौगिकों और अन्य पेट्रोलियम के नुकसान को कम करने के लिए किया गया था। क्योंकि गैस टैंक रिसाव में कार्बनिक विलायक फैलाव के माध्यम से ये भूजल में प्रवेश करते हैं। ये धात्विक लोहे के नैनो कण अत्यधिक सक्षम अपचयन अभिकर्ता के रूप में काम करते हैं।
- **आयरन ऑक्साइड के नैनो कण:** लौह मिट्टी का एक महत्वपूर्ण घटक है जो सभी जीवों व पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्व के रूप में पृथ्वी में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। यह उपलब्ध तत्वों में चौथे स्थान पर विद्यमान है। आयरन ऑक्साइड मृदा में प्रायः नैनो क्रिस्टल के रूप में पाया जाता है। इसकी सतह विभिन्न प्रकार के अकार्बनिक और कार्बनिक अवयवों को अवशोषित कर सकती है। इसकी विषाक्त पदार्थों को अवशोषण करने की क्षमता और पर्यावरण के प्रति अनुकूल होने के कारण, आयरन ऑक्साइड नैनो कणों के कई रूपों का निर्माण किया गया है हाल ही में जलीय माध्यम में किए गए शोध कार्यों से यह ज्ञात हुआ है कि आयरन ऑक्साइड नैनो कण मृदा में मौजूद हानिकारक एवं विषाक्त भारी धातु कणों की उपलब्धता को अवशोषण कर कम कर देता है।
- **फॉस्फेट आधारित नैनो कण:** इन कणों के कार्य करने की प्रक्रिया शून्य वैलेंट आयरन और आयरन ऑक्साइड नैनो कणों से अलग है। जब इनको मृदा में मिलाया जाता है तो ये विषाक्त यौगिकों के साथ मिलकर अत्यधिक अघुलनशील और स्थिर फॉस्फेट यौगिकों के गठन करते हैं जो कि पोषे भी अवशोषित नहीं कर पाते और ये जल के साथ घुलकर मृदा जल में भी नहीं जा पाते। इस प्रकार दूषित मृदा का सुधार करते हैं।
- **आयरन सल्फाइड नैनो कण:** उपरोक्त वर्णित फॉस्फेट आधारित नैनो कणों द्वारा भारी धातु स्थिरीकरण के समान ही सल्फाइड आधारित नैनो कण भी जल और मृदा में पारा और आर्सेनिक को खत्म करने में सक्षम हैं। जलभराव वाली मृदाओं एवं भारी धातुओं से विषाक्त मृदा में अपचयित सल्फर ऑक्साइड का प्रयोग किया जाता है।

## जैविक नैनो तकनीक : मानव भ्रूण को पोषण देने वाला हिस्टीडीन अब देगा नैनो रूप में फल-सब्जियों को पोषण, बढ़ेगी उत्पादकता

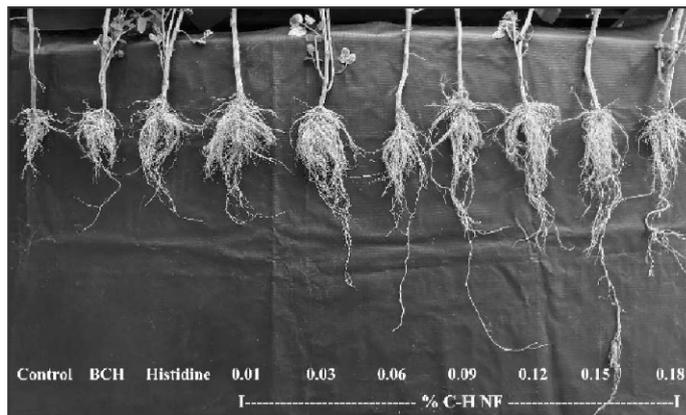
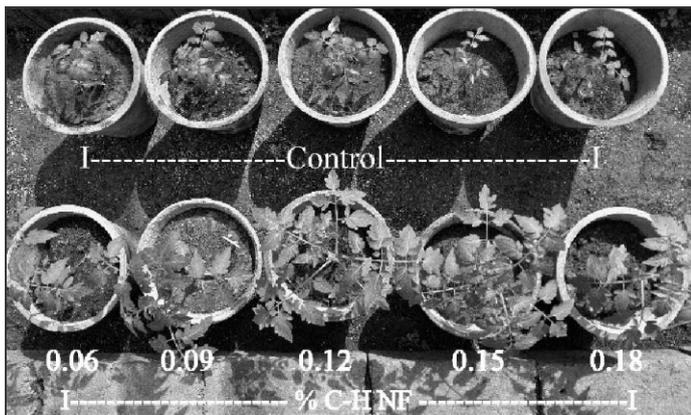
डॉ. महेंद्र मीना, डॉ. एन. के गुप्ता एवं डॉ. के के मीना

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

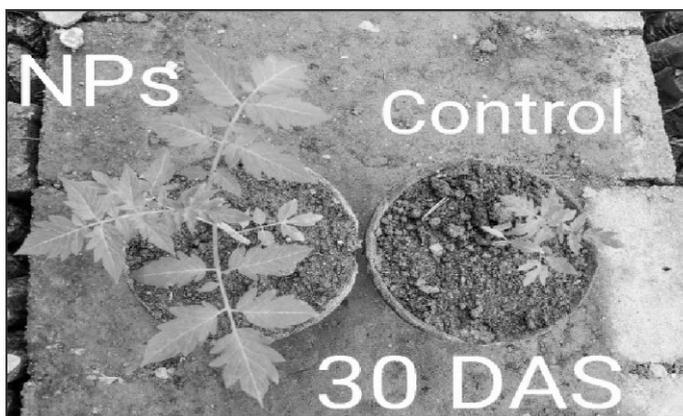
भारत में प्रतिवर्ष 65 हजार टन रसायनों का उपयोग अधिक उत्पादन पाने के लिए किया जा रहा है। इस कारण पर्यावरण व स्वास्थ्य संबंधित समस्याएं उत्पन्न हो रही हैं। साथ ही मृदा की उर्वरक क्षमता कम होती जा रही है। रसायनों के अत्यधिक उपयोग से परागण करने वाली मधुमक्खियों की संख्या कम होती जा रही है जिससे भविष्य में फसल उत्पादन पर बहुत घातक प्रभाव पड़ेगा।



**मानव शरीर में हिस्टीडीन की आवश्यकता :** हिस्टीडीन एक आहार संबंधी आवश्यक अमीनो एसिड है क्योंकि इसे मनुष्यों में संश्लेषित नहीं किया जा सकता। हिस्टीडीन प्रोटीन संश्लेषण के लिए बहुत आवश्यक है। यह स्त्रियों में भ्रूण के स्वास्थ्य एवं विकास के लिए बहुत उपयोगी है। यह भ्रूण में एन्टीबॉडी डब्ल्यू बी सी व कोलाजन का निर्माण करता है। यह वयस्क मानव में मस्तिष्क व फंफड़ों में ऑक्सीजन का प्रवाह, हीमोग्लोबिन की मात्रा का नियमन एवं शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाता है।



**क्या है नैनो तकनीक :** नैनो फार्मूलेशन काइटोसन व हिस्टीडीन से मिलकर बना हुआ है। इस नैनो फार्मूलेशन को बीज उपचार व छिड़काव के माध्यम से उपयोग में लिया जाता है। इसमें नाइट्रोजन की मात्रा अधिक होने के कारण पौधे की वृद्धि और विकास शीघ्र होता है एवं प्रकाश संश्लेषण अधिक होने से क्लोरोफिल की मात्रा बढ़ जाती है जिससे फसलों के उत्पादन में बढ़ोतरी होती है। साथ ही नैनो फार्मूलेशन की रोग प्रतिरोधक क्षमता अधिक होने की वजह से पौधे में होने वाली बीमारियों से भी बचाव होता है। यह नैनो फार्मूलेशन पूर्णतया बायोडिग्रेडेबल है जो कि पूरी तरह सुरक्षित एवं पर्यावरण के लिए अनुकूल है।



**किसानों के लिए सस्ती तकनीक व उपयोग में आसान :** इस जैविक नैनो तकनीक से एक हैक्टेयर भूमि में महज 192 ग्राम नैनो फार्मूलेशन का ही उपयोग करना पड़ता है। एक किलो नैनो फार्मूलेशन बनाने में केवल 1800 रुपये का खर्च आता है। जबकि अधिक मात्रा में बनेगा तो इससे भी कम खर्च आयेगा। कम लागत के साथ ही इस तकनीक के उपयोग से देश में रासायनिक पदार्थों का उपयोग कम होगा एवं मानव को हिस्टीडीन युक्त फल-सब्जियां मिल पायेगी। यह फार्मूलेशन उत्पादन में वृद्धि के अलावा फलों को जल्दी खराब होने से भी बचाता है। जैविक नाइट्रोजन की वजह से फल-सब्जियों की गुणवत्ता भी अच्छी मिलती है। भारत सरकार से पेटेंट मिलने के बाद अब इस तकनीक पर बड़े पैमाने पर कार्य करने के लिए विश्वविद्यालय को सरकार से बड़े रिसर्च प्रोजेक्ट मिलने में भी मदद मिलेगी।

## आनुवंशिक रूप से संशोधित ( जीएम ) फसलें: तकनीक और अनुप्रयोग

बाबूलाल ढाका<sup>1</sup>, अनिता<sup>1</sup> एवं सरिता चौधरी<sup>2</sup>

1श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय जोबनेर

2महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय उदयपुर

### वैश्विक और भारतीय परिदृश्य में जीएम फसलों की वर्तमान स्थिति

विश्व स्तर पर, जीएम फसलों का क्षेत्र 1996 में 17 लाख हेक्टेयर था, जो 2018 में 1917 लाख हेक्टेयर तक बढ़ गया है। यूएसए जीएम फसलों का सबसे बड़ा उत्पादक है, जिसमें वैश्विक जीएम फसल क्षेत्र का लगभग 39% हिस्सा है। इंडोनेशिया ने पहली बार 2018 में जीएम गन्ना लगाया था। फसल वर्ष 2018-19 के दौरान, भारतीय किसानों ने 11.6 मिलियन हेक्टेयर में बीटी कपास लगाया था। लेकिन, जेनेटिक के अनुप्रयोगों से जुड़े कई संभावित जोखिम हैं

**आनुवंशिक रूप से संशोधित फसल:** जीएम खाद्य पदार्थ उन पौधों से प्राप्त होते हैं जिनके जीन कृत्रिम रूप से संशोधित किये जाते हैं, आमतौर पर इसमें किसी विशिष्ट प्रजाति के आनुवंशिक गुणों को सामान्य प्रजाति की फसलों की उपज में वृद्धि, खरपतवार के प्रति सहिष्णुता, रोग या सूखे के प्रतिरोध और इसमें पोषक सुधार के लिये संकरण विधि को अपनाया जाता है।

### कुछ प्रमुख बीटी फसलों का अवलोकन

**बीटी कपास :-** कपास में कीटों के नियंत्रण के लिए बी.टी. कपास को क्लोनिंग द्वारा विकसित किया गया था और मिट्टी के जीवाणु *बैसिलस थुरिजिएन्सिस* से एक जीन को स्थानांतरित किया गया था, जो बोलवर्म के लिए जहरीले प्रोटीन को कूटबद्ध करने के लिए जिम्मेदार है। भारत में बी.टी. व्यावसायिक स्तर पर कपास को जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति द्वारा 2002 में अनुमति दी गई थी।

**बीटी बैंगन :-** आनुवंशिक रूप से संशोधित बैंगन को मिट्टी के जीवाणु *बैसिलस थुरिजिएन्सिस* से लेपिडोप्टेरान कीड़ों के लिए बैंगन की खेती की प्रजातियों में एक जहरीले क्रिस्टल प्रोटीन जीन को सम्मिलित करके विकसित किया गया है। बीटी बैंगन विशेष रूप से बैंगन के फल और प्ररोह बेधक के खिलाफ प्रतिरोध दिखाता है।

**सुनहरा चावल :-** सुनहरे चावल का विकास उन क्षेत्रों में उपयोग करने के लिए किया गया जिन क्षेत्रों में आहार के रूप में ग्रहण किए जाने वाले विटामिन ए की कमी है।

### जीएम फसलों के संभावित लाभ

- स्वादिष्ट और पोषक तत्वों से भरपूर फसल का विकास।
- कीट प्रतिरोधी फसलों का विकास। (बीटी. फसलें)
- उच्च स्टार्च वाले आलू का विकास।
- रोग प्रतिरोधी फसलों का विकास।
- नाइट्रोजन स्थिरीकरण की बढ़ी हुई दक्षता के साथ फलियां फसल का विकास।
- तेजी से बढ़ती जनसंख्या के लिए खाद्य सुरक्षा में वृद्धि करना।
- अनेक अजैविक दवावों के विरुद्ध फसलों का विकास।

### जीएम फसलों से जुड़े संभावित जोखिम

- विश्व के खाद्य और बीज उत्पादन उद्योग में कुछ कंपनियों का प्रभुत्व।
- जोखिम भी विकास की सभी बाधाओं को तोड़ने और जीन को कृत्रिम रूप से इंटरजेनेरिक या इंटरस्पेसिफिक हाइब्रिड के भीतर मिलाने से जुड़े हैं।
- गैर-जीएम फसलों के बीजों को जीएम फसलों के साथ मिश्रित किया जा सकता है क्योंकि जीएम फसलों के उत्पादन के लिए एक विशेष लेबलिंग की कमी होती है।
- जीएम फसलों को जैविक रूप से बदल दिया जाता है, इसलिए इससे मानव स्वास्थ्य को खतरा हो सकता है।
- गैर-स्वदेशी प्रोटीन को मानव में मिलाने के कारण आनुवंशिक संशोधन द्वारा जीएम फसलें मानव के लिए एलर्जी संबंधी प्रतिक्रियाएं पैदा कर सकती हैं
- क्रॉस परागण जीएम और गैर-जीएम फसलों के बीच एक बड़ी समस्या पैदा कर सकता है।

## फसल सुधार में स्पीड ब्रीडिंग तकनीक का उपयोग

डॉ. वर्षा कुमारी, डॉ. डी. के. गोठवाल, डॉ. राम कुंवर एवं डॉ. बी. एल. कुम्हार  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

स्पीड ब्रीडिंग एक कृषि तकनीक है जिसका मुख्य उद्देश्य पौधों की उत्पत्ति को तेजी से बढ़ाना है। इसमें उस तकनीकी प्रणालियों का उपयोग होता है जो पौधों को तेजी से बढ़ने और उन्हें बीमारियों से बचाने में मदद करती है। यह तकनीक किसानों को जल्दी और अधिक मात्रा में उत्पन्न होने वाले पौधों के साथ अच्छा कृषि उत्पादकता प्रदान कर सकती है। स्पीड ब्रीडिंग एक ऐसी खेती विधि है जिसमें फसल की विकास को तेज करना होता है। इस विधि में मौसम रोशनी और पोषक तत्वों को ध्यान से नियंत्रित किया जाता है ताकि फसल तेजी से बढ़ सके। यह विधि आजकल उन्नत उत्पादन और भोजन सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है।

**स्पीड ब्रीडिंग तकनीक का महत्व :** ग्लास हाउस को पौधों का ग्रोथ चैंबर भी कहा जाता है। एक तरफ जहां ग्लास हाउस में उगने वाले पौधों को आमतौर पर 1 दिन में 10 घंटे तक साधारण बल्ब के प्रकाश में रखते हैं, वहीं स्पीड ब्रीडिंग में वाले ग्लास हाउस में रोजाना 22 घंटे तक एल इ डी की रोशनी पौधों को दी जाती है। इस तकनीक के दौरान पौधों में भोजन बनाने की प्रक्रिया यानी कि प्रकाश संश्लेषण तेजी से होता है और पौधे तेजी से बढ़ते हैं। इसलिए वैज्ञानिकों के समुदाय में यह एक आम राय है की स्पीड बिल्डिंग ग्लास हाउस तकनीकी से पौधों की नई किसानों को भी बेहद कम समय में और तेजी से विकसित किया जा सकता है। इस तकनीक से न सिर्फ कम समय में बेहतर उपज की कल्पना साकार होती है बल्कि वैज्ञानिकों के लिए डीएनए, जिनोमस सिलेक्शन जैसे आधुनिक फसल विकास तकनीक में शोध के नए आयाम जोड़ती है। सबसे अच्छी बात यह है कि स्पीड ब्रीडिंग की सारी प्रक्रिया पृथ्वी के नियमों के अनुकूल है क्योंकि पौधा पृथ्वी से सूरज की रोशनी में अपना भोजन का निर्माण करते हुए विकास के अलग-अलग चरण को पार करते हैं। इसलिए रात के वक्त जब पौधों को सूरज की रोशनी नहीं मिलती तो उन्हें अन्य प्राणियों की तरह सांस लेते हुए आराम करना पड़ता है। जबकि स्पीड ब्रीडिंग की मदद से पौधों के लिए रात में भी प्रकाश की व्यवस्था करके हम उनके भोजन निर्माण प्रक्रिया को लंबे वक्त के लिए जारी रख लेते हैं। यहां प्रकाश की भूमिका वैसे ही है जैसे हम पौधों को खाद और सिंचाई वगैर का सहयोग देकर समुचित विकास करने में मदद करते हैं।

**विधि काम कैसे करती है :** स्पीड ब्रीडिंग में व्यवस्थित रोशनी, तापमान और पोषक तत्वों का नियंत्रण होता है। फसलों को आदर्श बदलाव में रखकर उनका विकास तेज किया जाता है।

टेबल 1 स्पीड ब्रीडिंग और साधारण ग्लास हाउस विधि की तुलना		
फसल	स्पीड ब्रीडिंग ग्लास हाउस प्रकाश अवधि 22 घंटे	साधारण ग्लास हाउस प्रकाश अवधि 12 घंटे
गेहूं	6 फसल	3 फसल
जौ	6 फसल	3 फसल
चना	6 फसल	3 फसल
कनोला	4 फसल	2 फसल



**लाभ :** तेजी से उन्नत विकास के कारण फसल जल्दी तैयार होती है। स्पीड ब्रीडिंग से पौष्टिक और अधिक मात्रा में फसल का उत्पादन हो सकता है जिससे भोजन सुरक्षा बनी रहती है।

**उपयोगिता :** स्पीड ब्रीडिंग खासकर उन्नत बीजों की उन्नति में और नई प्रजातियों की तैयारी करने में उपयोगी है। इस विधि से कुछ फसलें ऐसे भी उगती हैं जो किसी क्षेत्र में आम तौर पर नहीं उगते हैं।

**स्पीड ब्रीडिंग तकनीक की सीमाएं :** तेजी से फसल को विकसित करने वाली स्पीड ब्रीडिंग तकनीक के उत्साह वर्धन नतीजे उन्ही फसलों के मामले में सामने आए हैं, जिन्हें लंबे समय तक रोशनी की जरूरत होती है जैसे पालक, मूली और सलाद पत्ते। कम धूप वाली फसलों जैसे गन्ना, चावल, कपास आदि के मामलों में बेहतर नतीजे नहीं मिलते हैं। इसलिए वैज्ञानिकों के सामने ऐसी फसलों की ऐसी किस्म को विकसित करने की भी चुनौती है जो स्पीड ब्रीडिंग तकनीकी अनुकूल हो और अच्छी उपज दे सके। इसमें बदलाव का अच्छा नियंत्रण होना चाहिए जो किसान के लिए चुनौती पूर्ण हो सकता है। विधि में लगने वाले उपकरण और विधि का खर्च भी अधिक होता है।

## वर्तमान कृषि में ड्रोन की उपयोगिता एवं चुनौतियाँ

डॉ. सचिन विलास वंडकर, डॉ. अपेंद्र सिंह एवं डॉ. आनंद कुमार मीणा  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

ड्रोन एक मानव रहित विमान है जिसे रिमोट कण्ट्रोल, कंप्यूटर एवं मोबाइल से नियंत्रित किया जा सकता है। ड्रोन को विविध कार्यों में जैसे की फोटोग्राफी एवं वीडियोग्राफी, सैन्य में सुरक्षा एवं निगरानी, आपदा प्रबंधन, सड़क यातायात में निगरानी इत्यादि में उपयोग लिया जाता है। ड्रोन किसी भी कार्य को कम समय में पूरा करता है तथा किसी भी ऊंचाई पे आसानी से कार्य कर सकता है। इसी वजह से ड्रोन को कृषि में भी विविध कार्यों के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

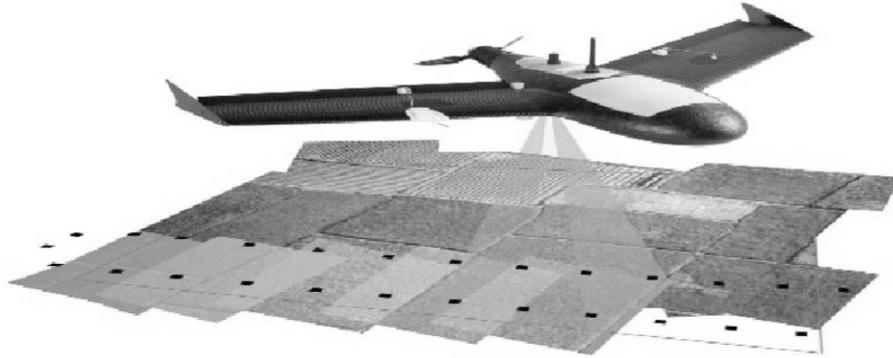
### ● ड्रोन के कृषि में प्रमुख उपयोग

#### 1. फसलों पर कीटनाशकों तथा पोषक तत्वों का सटीक छिड़काव

फसल पर कीटनाशक एवं तरल उर्वरक का पारंपरिक तरीकों से छिड़काव करते समय रसायनों का अत्यधिक प्रयोग हो जाता है। रसायनों का अधिक उपयोग न केवल खर्च को बढ़ाता है बल्कि जल, वायु, मिट्टी को भी प्रदूषित कर सकता है। इन सब मुद्दों को देखते हुए ड्रोन फसलों पर दवाई छिड़काव हेतु बहुत अच्छा विकल्प बन जाता है। ड्रोन रसायनों के समग्र उपयोग में कमी एवं कम समय में बड़े क्षेत्रफल को आसानी से पूरा कर सकते हैं। छोटे श्रेणी के ड्रोन एक एकड़ क्षेत्र में 12 से 15 लीटर रसायन के घोल को 10 से 15 मिनट में पूरा कर लेते हैं। ड्रोन अनियमित क्षेत्रों में छिड़काव करते समय स्वचालित रूप से अपनी ऊंचाई समायोजित करते हैं। कीटनाशक छिड़काव में उपयोग लिए जाने वाले पानी को ड्रोन 90 प्रतिशत बचाने में मदद करते हैं।

#### 2. फसल निगरानी हेतु ड्रोन का उपयोग

फसल निगरानी के लिये जो ड्रोन उपयोग में लिए जाते हैं उन ड्रोन को सर्वेक्षण ड्रोन कहा जाता है। सर्वेक्षण ड्रोन के साथ अलग-अलग तरह के सेंसर एवं कैमरा का इस्तेमाल करके फसल के पूर्ण क्षेत्र का बहुत कम समय में मानचित्रण बनाया जा सकता है और उनका विश्लेषण कर आसानी से फसल की जानकारी प्राप्त की जा सकती है। इस तरह ड्रोन से मिली जानकारी का उपयोग फसल के जीवन चक्र में उनके विकास का अध्ययन करने एवं फसल के अच्छे उत्पादन हेतु सटीक प्रबंधन करने हेतु किया जा सकता है।



#### 3. मृदा और क्षेत्र विश्लेषण के लिए ड्रोन का उपयोग

कृषि में अच्छे फसल उत्पादन के लिए पूरे क्षेत्र के मिट्टी की गुणवत्ता, पोषक तत्वों की उपलब्धता एवं मिट्टी के स्वास्थ्य की पूरी जानकारी बहुत आवश्यक होती है। यह जानकारी हमें कौनसे पोषक तत्व तथा कौनसा उर्वरक मिट्टी में डालना चाहिए ये तय करने में मदद करती है। ड्रोन पे आधुनिक कैमरों जैसे की मल्टीस्पेक्ट्रल कैमरा एवं हाइपर-स्पेक्ट्रल कैमरा लगाके पूरे क्षेत्र के मिट्टी के विविध मानचित्रण बहुत आसानी से बनाये जाते हैं। ऐसे मानचित्रों का कंप्यूटर सॉफ्टवेयर द्वारा विश्लेषण करके मिट्टी के पोषक तत्व तथा उनकी गुणवत्ता की जानकारी प्राप्त की जा सकती है। यह जानकारी किसानों को फसल प्रबंधन, मिट्टी एवं रोपण के लिए सबसे प्रभावी प्रणाली निर्धारित करने में मदद कर सकती है तथा निरंतर निगरानी, जल संसाधनों के बेहतर उपयोग और फसल को पोषक तत्वों के स्तर को अधिक प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने में मदद कर सकती है।

#### 4. फसल स्वास्थ्य विश्लेषण के लिए ड्रोन का उपयोग

किसी भी फसल से अच्छा उत्पादन पाने के लिए फसल को कीट एवं रोगों से बचाना बेहद जरूरी होता है। ड्रोन पर लगे अत्याधुनिक सेंसर तथा कैमरों से किसान पूरे क्षेत्र का मानचित्र बना के उनके विश्लेषण से पूर्ण क्षेत्र में किसी भी स्थान पर अगर किसी रोग या कीट का संक्रमण हो रहा हो तो आसानी से पता कर उस स्थान पर कीटनाशकों तथा अन्य दवाइयों का इस्तेमाल करके रोग या कीट के फैलाव को आसानी से रोक सकता है। यह ड्रोन फसल से परावर्तित होकर आने वाले निकट-अवरक्त प्रकाश के साथ-साथ हरे रंग की दृश्य रोशनी के आधार पर स्थानिक और लौकिक भिन्नता में रोग की घटनाओं का आकलन कर फसल स्वास्थ्य का मूल्यांकन करते हैं।

#### 5. पशुधन की निगरानी के लिए ड्रोन का उपयोग

प्रत्येक जानवर के खाने की गतिविधि, उनके विचरण एवं उनकी निगरानी के लिए सेंसर या रेडियो फ्रीक्वेंसी आइडेंटिफिकेशन टैग्स का इस्तेमाल

करके ड्रोन के द्वारा आसानी से स्कैन किया जा सकता है जिससे पशुओं के झुंड में से किसी भी एक जानवर के ऊपर आसानी से नजर रखी जा सकती है। इसके उपयोग से कम समय में और कम श्रमिकों के साथ बहुत अधिक पशुधन की निगरानी की जा सकती है। ड्रोन के उपयोग से एक आभासी सीमा बनाई जा सकती है जिससे पशुधन एक निश्चित चराई क्षेत्र में चराई कर सकते हैं।

- **कृषि में ड्रोन के उपयोग के लाभ**

1. किसानों की रसायनों से सुरक्षा
2. उच्च क्षेत्र क्षमता और दक्षता
3. **अपव्यय में कमी:** लगभग 30 प्रतिशत कीटनाशक की बचत हो जाती है।
4. **पानी की बचत:** 90 प्रतिशत पानी बच जाता है।
5. दवाई छिड़काव हेतु कम लागत
6. उपयोग और रख-रखाव में आसान

- **कृषि में ड्रोन के उपयोग की सीमाएं**

1. **उड़ान समय और सीमा:** ड्रोन के अधिक वजन (पेलोड) के कारण ड्रोन की उड़ान अवधि 20 मिनट से लेकर 40 मिनट होती है।
2. **प्रारंभिक लागत:** अधिकांश ड्रोन महंगे होते हैं और सेंसर के आधार पर इसकी कीमत रु. 20 लाख से अधिक हो सकती है।
3. **मौसम पर निर्भर:** हवा या बारिश की स्थिति में, ड्रोन उड़ाया ही नहीं जा सकता है। ड्रोन की उड़ान मौसम पर निर्भर होती है।
4. **ज्ञान और कौशल:** ड्रोन से ली गयी तस्वीरों का विश्लेषण कर उपयोगी जानकारी निकालने के लिए, किसान को इमेज प्रोसेसिंग के सॉफ्टवेयर का कौशल और ज्ञान प्राप्त करना होगा या विश्लेषण सॉफ्टवेयर से परिचित कुशल कर्मियों को नियुक्त करना होगा।
5. **ड्रोन उड़ान के नियम और कानून:** वैध रिमोट पायलट सर्टिफिकेट के बिना कोई भी ड्रोन नहीं उड़ा सकता है।

## भारत में कृषि पर सूचना और संचार प्रौद्योगिकी ( आईसीटी ) का प्रभाव

डॉ. दुष्यन्त वर्मा एवं डॉ. विष्णु शंकर मीणा,

कृषि महाविद्यालय, कुम्हेर ( श्री कर्ण नरेंद्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

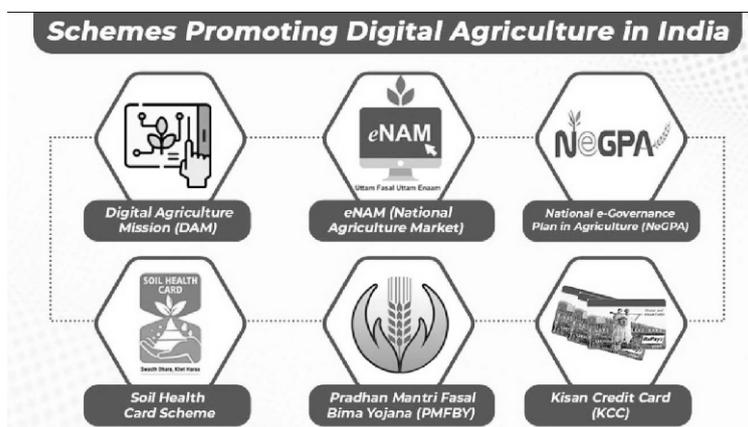
आईसीटी (ICT) का मतलब सूचना और संचार प्रौद्योगिकी है। यह एक व्यापक शब्द है जो जानकारी एकत्र करने, भंडारण, प्रसंस्करण और साझा करने के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकों को शामिल करता है। इसमें संचार प्रौद्योगिकियों के साथ-साथ हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर दोनों पहलू शामिल हैं।

सरल शब्दों में, आईसीटी में कंप्यूटर, सॉफ्टवेयर, नेटवर्क और इंटरनेट और फोन जैसे संचार उपकरण से संबंधित सभी चीजें शामिल हैं। इसका मुख्य लक्ष्य व्यवसाय, शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा और सरकार जैसे विभिन्न क्षेत्रों में सूचना और संचार को अधिक प्रभावी और कुशल बनाना है। उदाहरण के लिए, कृषि में आईसीटी को खेती की सटीकता में सुधार करने, मूल्यवान जानकारी तक पहुंच प्रदान करने, ऑनलाइन लेनदेन को सक्षम करने और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन को बढ़ाने के लिए लागू किया जा सकता है। सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) का भारतीय संदर्भ में कृषि पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा है। आईसीटी उपकरणों और प्रौद्योगिकियों को अपनाते से कृषि क्षेत्र के कई पहलू सकारात्मक रूप से प्रभावित हुए हैं। यहां कुछ प्रमुख क्षेत्र हैं जहां आईसीटी ने उल्लेखनीय प्रभाव डाला है:

- **नियमित खेती:** जीपीएस रिमोट सेंसिंग और ड्रोन जैसे आईसीटी उपकरण किसानों को मिट्टी की स्थिति फसल स्वास्थ्य और मौसम के पैटर्न पर डेटा एकत्र करने में सक्षम बनाते हैं। यह डेटा रोपण, सिंचाई और कटाई के बारे में सूचित निर्णय लेने में मदद करता है, जिससे दक्षता में वृद्धि होती है और संसाधनों का अनुकूलित उपयोग होता है।
- **जानकारी तक पहुंच:** आईसीटी ने बाजार मूल्यों, मौसम पूर्वानुमानों, फसल प्रबंधन प्रथाओं और सरकारी योजनाओं के संबंध में महत्वपूर्ण जानकारी तक किसानों की पहुंच में सुधार किया है। मोबाइल एप्लिकेशन और ऑनलाइन प्लेटफॉर्म वास्तविक समय पर अपडेट प्रदान करते हैं, जिससे किसानों को अधिक सूचित निर्णय लेने में मदद मिलती है।
- **कृषि में ई-कॉमर्स:** विशेष रूप से कृषि की जरूरतों को पूरा करने वाले ई-कॉमर्स प्लेटफॉर्मों के उदय ने सीधे किसान-से-उपभोक्ता लेनदेन की सुविधा प्रदान की है। किसान अपनी उपज ऑनलाइन बेच सकते हैं, जिससे बिचौलियों की आवश्यकता समाप्त हो जाएगी और उनके उत्पादों के लिए उचित मूल्य सुनिश्चित होगा।
- **आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन:** आईसीटी ने आपूर्ति श्रृंखला दक्षता बढ़ाने में भूमिका निभाई है। रेडियो-फ्रीक्वेंसी आइडेंटिफिकेशन (RFID) और ब्लॉकचेन जैसी तकनीकों का उपयोग कृषि उत्पादों की खेत से बाजार तक आवाजाही को ट्रैक करने, बर्बादी को कम करने और पता लगाने की क्षमता में सुधार करने के लिए किया जा रहा है।
- **वित्तीय समावेशन:** आईसीटी ने मोबाइल बैंकिंग और डिजिटल भुगतान प्रणालियों के माध्यम से किसानों के लिए वित्तीय समावेशन को सक्षम बनाया है। इससे किसानों के लिए वित्तीय लेनदेन में आसानी, ऋण तक पहुंच और समग्र वित्तीय प्रबंधन में सुधार हुआ है।
- **फार्म प्रबंधन सॉफ्टवेयर:** विभिन्न सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन किसानों को उनके खेतों को अधिक कुशलता से प्रबंधित करने में सहायता करते हैं।

ये उपकरण फसल योजना, संसाधन आवंटन और निगरानी में मदद करते हैं, जिससे बेहतर पैदावार होती है और लाभप्रदता बढ़ती है।

- **मौसम पूर्वानुमान और पूर्व चेतावनी प्रणाली :** आईसीटी ने मौसम पूर्वानुमान क्षमताओं में सुधार किया है, जिससे किसानों को जलवायु परिस्थितियों के बारे में सटीक और समय पर जानकारी मिलती है। प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियाँ किसानों को प्रतिकूल मौसम की घटनाओं के लिए तैयार होने में मदद करती हैं, जिससे फसल के नुकसान का जोखिम कम हो जाता है।
- **कौशल विकास एवं शिक्षा :** आईसीटी किसानों को शैक्षिक संसाधन और प्रशिक्षण प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। ऑनलाइन प्लेटफॉर्म आधुनिक कृषि पद्धतियों पर पाठ्यक्रम और ट्यूटोरियल पेश करते हैं, जिससे किसानों को नए कौशल और ज्ञान के साथ सशक्त बनाया जाता है।
- **सरकारी पहल :** भारत में सरकारों ने कृषि को समर्थन देने के लिए विभिन्न आईसीटी-संचालित पहल शुरू की हैं। इनमें कृषि सेवाओं, सब्सिडी और सूचना प्रसार के लिए ऑनलाइन पोर्टल शामिल हैं, जिससे किसानों के लिए सरकारी सहायता प्राप्त करना आसान हो गया है।



हालांकि आईसीटी ने सकारात्मक बदलाव लाए हैं, डिजिटल विभाजन, बुनियादी ढांचे की सीमाएं और प्रशिक्षण और जागरूकता की आवश्यकता जैसी चुनौतियां अभी भी मौजूद हैं। इन चुनौतियों का समाधान यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि कृषि में आईसीटी के लाभ भारत के विभिन्न क्षेत्रों के सभी किसानों तक पहुंच सकें।

## भविष्य की कटाई : कृत्रिम बुद्धि –संचालित खेती के साथ कृषि में क्रांति लाना

डॉ. निधि कुंडू

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर, जयपुर

कृषि शिक्षा में कंप्यूटर अनुप्रयोगों में उछाल कृषि उद्योग की बढ़ती जरूरतों की प्रतिक्रिया है। कृषि शिक्षा में कंप्यूटर अनुप्रयोग तेजी से महत्वपूर्ण हो गए हैं। क्योंकि वे सीखने के अनुभव को बढ़ा सकते हैं और छात्रों और शिक्षकों दोनों के लिए मूल्यवान उपकरण प्रदान कर सकते हैं। कृषि पद्धतियों को आधुनिक बनाने, उत्पादकता बढ़ाने और स्थिरता संबंधी चुनौतियों से निपटने के लिए प्रौद्योगिकी को अपनाना आवश्यक है। परिणामस्वरूप, कृषि शिक्षा कार्यक्रम इस क्षेत्र में सफल करियर के लिए छात्रों को तैयार करने के लिए कंप्यूटर अनुप्रयोगों को शामिल कर रहे हैं। कंप्यूटर अनुप्रयोगों का कृषि में व्यापक उपयोग होता है, जिससे किसानों, शोधकर्ताओं और कृषि व्यवसायों को उत्पादकता, स्थिरता और निर्णय लेने में सुधार करने में मदद मिलती है। कृषि 4.0 जिसे "डिजिटल कृषि" युग के रूप में जाना जाता है, सेंसर, स्वचालन, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) और बड़े डेटा एनालिटिक्स के उपयोग के साथ प्रौद्योगिकी को अपनाया, ड्रोन और स्वायत्त मशीनरी सहित स्मार्ट खेती प्रथाओं ने कर्षण प्राप्त किया। हाल के वर्षों में, कृषि उद्योग में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) प्रौद्योगिकियों में प्रगति से प्रेरित एक परिवर्तनकारी बदलाव देखा गया है। सटीक खेती से लेकर फसल निगरानी तक, एआई एक गेम-चेंजर साबित हो रहा है, जो कृषि में दक्षता, स्थिरता और उत्पादकता को बढ़ा रहा है। कृषि में तकनीकी प्रगति के प्रक्षेप पथ को देखते हुए, कृषि 5.0 की कल्पना भविष्य के चरण के रूप में की जा सकती है जहां और भी अधिक उन्नत तकनीकों को कृषि पद्धतियों में एकीकृत किया जाएगा। कृषि 5.0 के संभावित तत्वों में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, ब्लॉकचेन तकनीक, रोबोटिक्स और स्मार्ट जलवायु उपकरण शामिल हो सकते हैं। यह लेख उन विभिन्न तरीकों की पड़ताल करता है जिनसे एआई खेती के भविष्य को आकार दे रहा है और पारंपरिक प्रथाओं में क्रांति ला रहा है।



**फसल की निगरानी और विश्लेषण:** एआई-संचालित सिस्टम फसल के स्वास्थ्य की निगरानी करने और संभावित बीमारियों का जल्द पता लगाने के लिए ड्रोन या उपग्रहों द्वारा ली गई छवियों का विश्लेषण कर सकते हैं। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम पौधों की छवियों में पैटर्न और विसंगतियों की पहचान कर सकते हैं, जिससे किसानों को कीट संक्रमण या पोषक तत्वों की कमी जैसे संभावित मुद्दों के प्रति सचेत किया जा सकता है। प्रारंभिक चरण में समस्याओं का पता लगाकर, किसान फसल के नुकसान को कम करने और अपनी कृषि प्रणालियों को अनुकूलित करने के लिए सक्रिय उपाय कर सकते हैं।

**मौसम का पूर्वानुमान :** जलवायु पूर्वानुमान मॉडल में एआई एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जो किसानों को मौसम के पैटर्न का अनुमान लगाने और उसके अनुसार अपनी प्रथाओं को अनुकूलित करने में मदद करता है। तापमान, वर्षा और अन्य जलवायु कारकों के बारे में सटीक पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए मशीन लर्निंग एल्गोरिदम ऐतिहासिक जलवायु डेटा, उपग्रह इमेजरी और अन्य चर का विश्लेषण करते हैं। इस जानकारी से लैस होकर, किसान रोपण के समय, फसल चयन और संसाधन आवंटन के बारे में सूचित निर्णय ले सकते हैं।

**खाद्य प्रसंस्करण:** जनसंख्या में वृद्धि के कारण भोजन की मांग दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। इसलिए, फसलों की छंटाई और ग्रेडिंग करके गुणवत्ता में सुधार के लिए खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में स्वचालन की आवश्यकता है। कंप्यूटर विज्ञान तकनीक फसलों को छंटने में मानव श्रम को कम करने में मदद करती है।

**परिशुद्धता कृषि ( डेटा से अंतर्दृष्टि विकसित करना ):** एआई द्वारा सक्षम सटीक कृषि में खेती के विभिन्न पहलुओं को अनुकूलित करने के लिए डेटा-संचालित अंतर्दृष्टि का उपयोग शामिल है। एआई एल्गोरिदम किसानों को मिट्टी के स्वास्थ्य, नमी के स्तर और फसल की स्थिति के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान करने के लिए सेंसर, उपग्रह और ड्रोन से डेटा का विश्लेषण करता है। यह किसानों को सिंचाई, उर्वरक और कीट नियंत्रण के संबंध में सूचित निर्णय लेने में सक्षम बनाता है, जिससे पैदावार और संसाधन दक्षता में वृद्धि होती है। कृषि छात्र भूमि उपयोग के बारे में सूचित निर्णय लेने के लिए जीआईएस सॉफ्टवेयर का उपयोग करना सीख सकते हैं। इससे संसाधन दक्षता और फसल उपज में सुधार होता है।

**पशुधन प्रबंधन सॉफ्टवेयर:** सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन पशुधन किसानों को पशु स्वास्थ्य, प्रजनन और पोषण का प्रबंधन करने में मदद करते हैं। वे पशुधन की आवाजाही और स्थितियों पर नजर रखने में भी सहायता कर सकते हैं।

**आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन:** एआई प्रौद्योगिकियां लॉजिस्टिक्स, इन्वेंट्री प्रबंधन और वितरण प्रक्रियाओं में सुधार करके कृषि आपूर्ति श्रृंखला को सुव्यवस्थित कर रही हैं। एआई द्वारा संचालित पूर्वानुमानित विश्लेषण मांग का पूर्वानुमान लगा सकता है, परिवहन मार्गों को अनुकूलित कर सकता है और आपूर्ति श्रृंखला में अपशिष्ट को कम कर सकता है। इससे न केवल किसानों को लाभ होता है, बल्कि यह सुनिश्चित होता है कि उनकी उपज बाजारों तक कुशलतापूर्वक पहुंचे, बल्कि भोजन की बर्बादी को कम करके समग्र स्थिरता में भी योगदान देती है।

फसलों के साथ-साथ, डेयरी फार्मिंग, कृषि उद्योग की आधारशिला, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) के एकीकरण के कारण तकनीकी पुनर्जागरण का अनुभव कर रही है। स्मार्ट गाय निगरानी से लेकर स्वचालित दूध देने वाली प्रणालियों तक, एआई दक्षता को अनुकूलित करने, पशु कल्याण को बढ़ाने और डेयरी क्षेत्र में उत्पादकता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। यह लेख इस बात पर प्रकाश डालता है कि एआई कैसे डेयरी फार्मिंग को बदल रहा है और दूध उत्पादन के भविष्य को आकार दे रहा है।

**स्मार्ट गाय निगरानी:** एआई-संचालित सेंसर और पहनने योग्य उपकरण डेयरी फार्मों पर गाय की निगरानी में क्रांति ला रहे हैं। ये उपकरण वास्तविक समय में प्रत्येक गाय के महत्वपूर्ण संकेतों, व्यवहार पैटर्न और समग्र स्वास्थ्य मापदंडों को ट्रैक करते हैं। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम बीमारी के शुरुआती लक्षणों, मद चक्र और पोषण संबंधी जरूरतों का पता लगाने के लिए एकत्रित डेटा का विश्लेषण करते हैं। यह सक्रिय निगरानी न केवल जानवरों की भलाई में सुधार करती है बल्कि किसानों को तुरंत हस्तक्षेप करने, स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं को कम करने और दूध उत्पादन को अधिकतम करने में भी सक्षम बनाती है।

**झुंड प्रबंधन के लिए पूर्वानुमानित विश्लेषण:** एआई एनालिटिक्स प्लेटफॉर्म झुंड प्रबंधन में अंतर्दृष्टि उत्पन्न करने के लिए दूध उत्पादन रिकॉर्ड, मौसम की स्थिति और आहार संबंधी जानकारी सहित विभिन्न स्रोतों से डेटा संसाधित करते हैं। भविष्य कहने वाला विश्लेषण दूध उत्पादन के रुझान का पूर्वानुमान लगा सकता है, इष्टतम प्रजनन समय की पहचान कर सकता है और भोजन कार्यक्रम को अनुकूलित कर सकता है। इन जानकारीयों का लाभ उठाकर, डेयरी किसान उत्पादकता बढ़ाने, लागत कम करने और अपने झुंड के समग्र स्वास्थ्य और कल्याण को बनाए रखने के लिए सूचित निर्णय ले सकते हैं।

## आधुनिक युग में कृत्रिम बुद्धिमत्ता : एक बढ़ती तकनीक

मुकेश चन्द भठेश्वर, पूजा शर्मा एवं सुनील कुमार यादव

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

### कृत्रिम बुद्धिमत्ता क्या है ?

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता की शुरुआत 1950 के दशक में हुई थी। कृत्रिम बुद्धिमत्ता का अर्थ है बनावटी (कृत्रिम) तरीके से विकसित की गई बौद्धिक क्षमता।
- इसके जरिये कंप्यूटर पद्धति या रोबोटिक पद्धति तैयार की जाती है, जिसे उन्हीं तर्कों के आधार पर चलाने का प्रयास किया जाता है जिसके आधार पर मानव मस्तिष्क काम करता है।
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता के जनक जॉन मैकार्थी के अनुसार यह बुद्धिमान मशीनों, विशेष रूप से बुद्धिमान कंप्यूटर प्रोग्राम को बनाने का विज्ञान और अभियांत्रिकी है अर्थात् यह मशीनों द्वारा प्रदर्शित किया गया इंटेलिजेंस है।
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता कंप्यूटर द्वारा नियंत्रित रोबोट या फिर मनुष्य की तरह इंटेलिजेंस तरीके से सोचने वाला सॉफ्टवेयर बनाने का एक तरीका है।
- यह इसके बारे में अध्ययन करता है कि मानव मस्तिष्क कैसे सोचता है और समस्या को हल करते समय कैसे सीखता है, कैसे निर्णय लेता है और कैसे काम करता है।

### भारत में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की संभावनाएँ

कृत्रिम बुद्धिमत्ता भारत में शैशवावस्था में है और देश में कई ऐसे क्षेत्र हैं जिनमें इसे लेकर प्रयोग किये जा सकते हैं। देश के विकास में इसकी संभावनाओं को देखते हुए उद्योग जगत ने सरकार को सुझाव दिया है कि वह उन क्षेत्रों की पहचान करे जहाँ कृत्रिम बुद्धिमत्ता का इस्तेमाल लाभकारी हो सकता है।

सरकार भी चाहती है कि सुशासन के लिहाज से देश में जहां संभव हो कृत्रिम बुद्धिमत्ता का इस्तेमाल किया जाए। सरकार ने उद्योग जगत से कृत्रिम बुद्धिमत्ता के इस्तेमाल के लिए एक मॉडल बनाने में सहयोग करने की अपील की है। उद्योग जगत ने सरकार से इसके लिये कुछ बिंदुओं पर फोकस करने को कहा है:

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लिए देश में एक प्राधिकरण बने जो इसके नियम-कायदे तय करे और पूरे क्षेत्र की निगरानी करे।
- सरकार उन क्षेत्रों की पहचान करे जहाँ प्राथमिकता के आधार पर इसका इस्तेमाल किया जा सकता है।
- कृषि, ऊर्जा, शिक्षा, स्वास्थ्य, परिवहन आदि इसके लिए उपयुक्त क्षेत्र हो सकते हैं।

### कृत्रिम बुद्धिमत्ता का महत्व :

कृत्रिम बुद्धिमत्ता का अर्थ है कंप्यूटरों को मानव-जैसी सोचने की क्षमता प्रदान करना। इसके साथ ही वे डेटा को विश्लेषित करके अद्वितीय ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं।

### कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के प्रकार :

कृषि क्षेत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के विभिन्न प्रकार होते हैं, जो कृषि उत्पादन में सुधार करने और अद्वितीय समस्याओं का समाधान करने में मदद करते हैं। निम्नलिखित हैं कुछ मुख्य कृत्रिम बुद्धिमत्ता के प्रकार जो कृषि में प्रयुक्त होते हैं:

#### 1. रोबोट्स:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता द्वारा संचालित होने वाले रोबोट्स मैकेनिकल उपकरणों का एक उत्कृष्ट उदाहरण हैं। ये रोबोट्स विभिन्न कार्यों को स्वतंत्रता से कर सकते हैं, जैसे कि विनिर्माण, संचार, और परिवहन।

#### 2. स्वचालित यांत्रिक पद्धति :

कृत्रिम बुद्धिमत्ता द्वारा संचालित होने वाले मैकेनिकल पद्धति आपके घर, कार, और अन्य उपयोगों में होते हैं। ये पद्धति आपकी आवश्यकताओं के आधार पर स्वतंत्रता से कार्य करते हैं, जैसे कि स्वचालित गाड़ियों की तरह।

#### 3. सेंसर्स और न्यूमैरिकल कंट्रोल उपकरण :

कृत्रिम बुद्धिमत्ता द्वारा संचालित होने वाले सेंसर्स और न्यूमैरिकल कंट्रोल उपकरण विभिन्न उद्योगों में उपयोग होते हैं। इनका उपयोग डेटा का संग्रहण और विश्लेषण करने में किया जाता है जो निर्णय लेने में मदद करते हैं।

#### 4. स्वचालित यांत्रिक उपकरण :

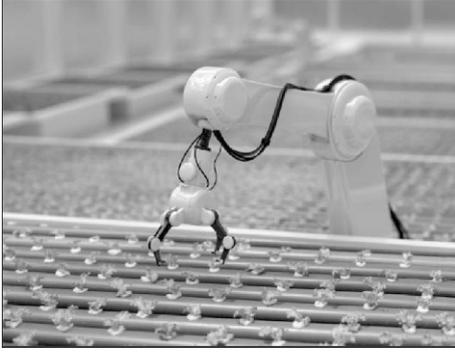
कृत्रिम बुद्धिमत्ता से संचालित होने वाले ऑटोमेटेड मैकेनिकल उपकरण खेती, उद्योग, और अन्य क्षेत्रों में काम कर सकते हैं और इनकी सहायता से लाभांश प्राप्त किया जा सकता है।

**5. ड्रॉन्स:**

कृत्रिम बुद्धिमत्ता से संचालित होने वाले ड्रॉन्स भूगर्भियाँ, जलवायु अनुसंधान, और स्थल सर्वेक्षण में उपयोग होते हैं। ये ड्रॉन्स विशेष गति और सटीकता से काम कर सकते हैं।

**6. सुदूर संवेदन**

सुदूर संवेदन एक प्रक्रिया है जिसमें सूचना या डेटा को दूरस्थ स्रोतों से संग्रहित किया जाता है, जैसे कि उपग्रहों, विमानों, या ड्रॉन्स के माध्यम से। यह तकनीक विभिन्न प्रकार के सेंसर्स और उपकरणों का उपयोग करके पृथ्वी की सतह से जानकारी प्राप्त करने में मदद करती है।



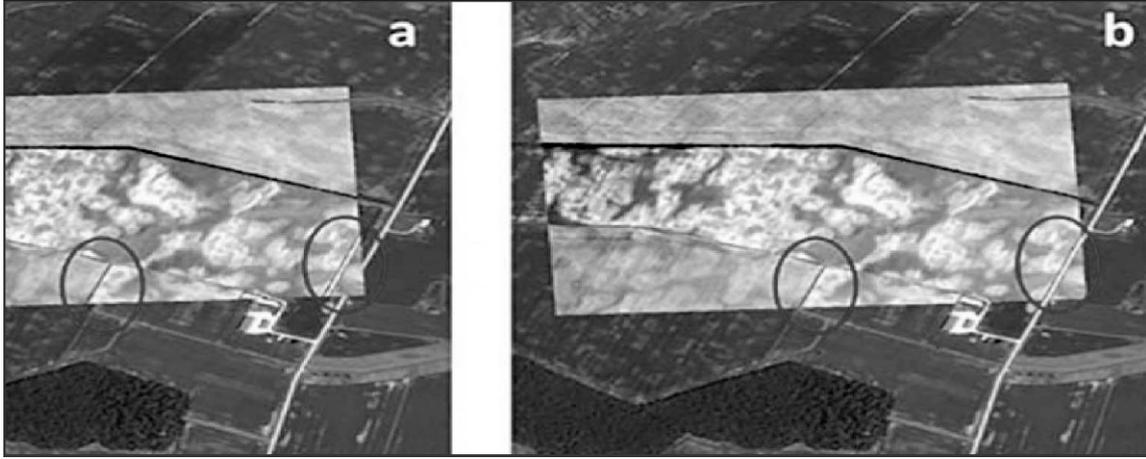
रोबोट



सेंसर्स और न्यूमैरिकल कंट्रोल उपकरण



ड्रॉन्स



सुदूर संवेदन

**सुदूर संवेदन कैसे काम करता है:**

- **डेटा संग्रहण:** सुदूर संवेदन की प्रक्रिया शुरू होती है जब सूचना को सेंसर्स द्वारा दूरस्थ स्थानों से संग्रहित किया जाता है। इन सेंसर्स का उपयोग विभिन्न फाइबर ऑप्टिक्स, इन्फ्रारेड, रेडियो, या एलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम के संवेदकों के साथ किया जा सकता है।
- **डेटा प्रसंस्करण:** एक बार डेटा संग्रहित होने के बाद, यह AI के साथ विशेषज्ञता पूर्ण तरीके से प्रसंस्कृत किया जाता है। यहां एक्सपर्ट पद्धति और एल्गोरिदम का उपयोग किया जाता है ताकि उपयुक्त जानकारी प्राप्त की जा सके।
- **डेटा विश्लेषण और प्रदर्शन:** इसके बाद, डेटा को विश्लेषित किया जाता है और उपयुक्त फॉर्मेट में प्रदर्शित किया जाता है। यह डेटा नक्शे, चित्र, या ग्राफ के रूप में हो सकता है जिससे उपयोगकर्ता उपयुक्त जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

## आधुनिक कृषि में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस ( एआई ) की महत्वपूर्ण भूमिका

संदीप कुमार, मृणाल पाण्डेय एवं योगेन्द्र सिंह  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

कृषि से जुड़े उपायों में एक नया क्षेत्र खोलने का प्रयास करते हुए, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का प्रयोग हो रहा है और इससे कृषि क्षेत्र में बदलाव आया है। आने वाले वर्षों में एआई निश्चित रूप से कृषि और खाद्य स्थिरता में बड़ी भूमिका निभाएगा। कृषि में प्रौद्योगिकी हमेशा सबसे आगे रही है, आदिम उपकरणों से लेकर सिंचाई तक, ट्रैक्टर से लेकर एआई तक। प्रत्येक विकास ने खेती की चुनौतियों को कम करते हुए दक्षता में वृद्धि की है।

### आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का कृषि में उपयोग :-

- **कृषि की उपयोगी जानकारी का स्रोत**  
कृषि क्षेत्र में विभिन्न प्रकार की जानकारी, जैसे कि मौसम पैटर्न, प्राकृतिक आपदाएं, बाजार का विश्लेषण, उपयुक्त बुआई काल और प्रकृति की अनुकूलता।
- **अच्छी उपज के लिए अनुकूल तकनीकी सलाह**
- **बाजार समीक्षा और मूल्य अनुसंधान**  
इसके माध्यम से बाजार के लाभकारी पैटर्न और उत्पादों की मांग का विश्लेषण किया जा सकता है
- **ऊर्जा और संसाधन प्रबंधन**  
सिंचाई, बीज, ऊर्जा और अन्य संसाधनों का उचित उपयोग के लिए उपयोग किया जा सकता है।
- **स्वच्छ और सही उत्पादन**  
सही समय पर रोगों और फसलों के कीटों की पहचान हो सकती है और उनका उन्मूलन सुनिश्चित किया जा सकता है।
- **समृद्धि की दिशा**  
किसानों की आर्थिक स्थिति में भी सुधार हो सकता है और भारतीय कृषि में आधुनिकता लागू हो सकती है।

### आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस ( एआई ) को सरकार दे रही बढ़ावा :-

राष्ट्रीय स्तर पर आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस कार्यक्रम की रूपरेखा बनाने के लिये नीति आयोग के उपाध्यक्ष राजीव कुमार की अध्यक्षता में एक समिति का गठन किया गया है। इसमें सरकार के प्रतिनिधियों के अलावा शिक्षाविदों तथा उद्योग जगत को भी प्रतिनिधित्व दिया जाएगा। वर्तमान बजट में सरकार ने फिफ्थ जनरेशन टेक्नोलॉजी स्टार्ट अप के लिये 480 मिलियन डॉलर का प्रावधान किया है, जिसमें आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, मशीन लर्निंग इंटरनेट ऑफ थिंग्स, 3-डी प्रिंटिंग और ब्लॉक चेन शामिल हैं। इसके अलावा सरकार आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, रोबोटिक्स, डिजिटल मैनुफैक्चरिंग, बिग डाटा इंटेलिजेंस, रियल टाइम डाटा और क्वांटम कम्प्युनिकेशन के क्षेत्र में शोध, प्रशिक्षण, मानव संसाधन और कौशल विकास को बढ़ावा देने के योजना बना रही है।

भारत सरकार ने देश के किसानों को कृषि ड्रोन खरीदने के लिए आकर्षित करने के लिए किसान ड्रोन योजना की शुरुआत की है। इस योजना के माध्यम से देश के विभिन्न वर्गों और क्षेत्रों के नागरिकों को ड्रोन खरीदने के लिए अलग-अलग अनुदान दिया जाएगा। प्रारंभ में इस योजना के माध्यम से केंद्र सरकार ने देश के सभी गांवों में एक किसान को ड्रोन उपलब्ध करवाने की योजना बनाई थी, लेकिन बाद में केंद्र सरकार ने व्यक्तिगत ड्रोन खरीदने के लिए अनुदान देने का फैसला किया। ड्रोन के जरिए किसान भूमि रिकॉर्ड, फसल मूल्यांकन, कीटनाशकों के छिड़काव और पोषक तत्वों के प्रयोग जैसे काम आसानी से कर सकेंगे। इससे उनके श्रम और धन दोनों की बचत होगी। कृषि ड्रोन के माध्यम से 1 एकड़ भूमि पर 7 से 10 मिनट में आसानी से कीटनाशकों, दवाओं और यूरिया का छिड़काव किया जा सकता है। इसके अलावा ड्रोन से कीटनाशकों, दवाओं और उर्वरकों की भी बचत होगी।

### आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस पर 7-सूत्री रणनीति :-

इससे पहले पिछले वर्ष अक्टूबर में केंद्र सरकार ने 7-सूत्री रणनीति तैयार की थी, जो आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का इस्तेमाल करने के लिये भारत की सामरिक योजना का आधार तैयार करेगी। इनमें प्रमुख हैं -

1. मानव मशीन की बातचीत के लिये विकासशील विधियाँ बनाना।
2. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और शोध और विकास के साथ एक सक्षम कार्यबल का निर्माण करना।
3. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस सिस्टम की सुरक्षा सुनिश्चित करना।
4. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के नैतिक, कानूनी और सामाजिक निहितार्थों को समझना तथा उन पर काम करना।
5. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस टेक्नोलॉजी को मानक मानकर और बेंचमार्क के माध्यम से मापन का मूल्यांकन करना।

## स्मार्ट खेती: इंटरनेट ऑफ थिंग्स ( आईओटी ) आधारित सतत कृषि

पारुल

डेयरी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी महाविद्यालय, जोबनेर

स्मार्ट फार्मिंग खेती एक ऐसा विकास है जिसने नेटवर्क आधारित हाईटेक फार्म पर्यवेक्षण चक्रों में मशीनरी, उपकरण और सेंसर में उपयोग की जाने वाली सूचना और संचार प्रौद्योगिकी पर जोर दिया है। नवीन तकनीकों, इंटरनेट ऑफ थिंग्स, आईओटी और क्लाउड कम्प्यूटिंग से विकास को प्रेरित करने और खेती में रोबोट और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग की शुरुआत करने की उम्मीद है। स्मार्ट खेती आधुनिक परिष्कृत तकनीक के साथ सटीक कृषि को बढ़ावा देती है और किसानों को पौधों की दूर से निगरानी करने में सक्षम बनाती है। स्मार्ट खेती कृषि प्रक्रियाओं जैसे कटाई और फसल की पैदावार में मदद करती हैं क्योंकि सेंसर और मशीनरी के स्वचालन ने कृषि कार्यबल को अधिक कुशल बना दिया है। प्रौद्योगिकियों पारम्परिक खेती के तरीकों को स्वचालित उपकरणों में बदल देती हैं जिससे कृषि में तकनीकी क्रांति आ जाती है। आधुनिक आईसीटी प्रौद्योगिकियों जैसे कि इंटरनेट ऑफ थिंग्स, जीपीएस, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम, सेंसर, रोबोटिक्स, ड्रोन, सटीक उपकरण, एक्वेटर्स और डेटा एनालिटिक्स का उपयोग किसानों की जरूरतों की पहचान करने और उनकी समस्याओं के लिए उपयुक्त समाधान चुनने के लिए किया जाता है। इन नवाचारों से लिए गए निर्णयों की सटीकता और समयबद्धता बढ़ती है और फसल उत्पादकता में सुधार होता है।

वर्तमान खेती में फसल की बुआई से लेकर कटाई भण्डारण और परिवहन तक के स्मार्ट उपकरण शामिल हैं। विभिन्न प्रकार के सेंसरों के उचित उपयोग ने इसकी सटीक निगरानी क्षमताओं के कारण पूरे ऑपरेशन को अधिक कुशल और लाभदायक बना दिया है। इसके अलावा सेंसर जो तेजी से डेटा एकत्र करते हैं आगे के मूल्यांकन के लिए सीधे ऑनलाइन उपलब्ध होते हैं और वे प्रत्येक साइट के लिए फसल और साइट विशिष्ट कृषि प्रदान करते हैं।

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) एक नई तकनीक है जो स्मार्ट खेती हासिल करने के लिए उपकरणों को दूर से कनेक्ट करने की अनुमति देती है। सभी बाजारों में दक्षता और प्रदर्शन बढ़ाने के लिए स्वास्थ्य, व्यापार, संचार, ऊर्जा और कृषि से लेकर उद्योगों की एक विस्तृत श्रृंखला को प्रभावित करना शुरू कर दिया है जैसे संचार बुनियादी ढांचे का उपयोग, डेटा अधिग्रहण, स्मार्ट ऑब्जेक्ट, सेंसर, मोबाइल डिवाइस, क्लाउड आधारित बुद्धिमान जानकारी, निर्णय लेना और कृषि कार्यों का स्वचालन।

### स्मार्ट खेती में प्रयुक्त तकनीकें

- ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस)
- सेंसर टेक्नोलॉजी
- प्रौद्योगिकी की परिवर्तनीय दर (वीआरटी) और ग्रिड मृदा नमूनाकरण
- भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस)
- फसल प्रबन्धन
- मिट्टी और पौधे सेंसर
- दर नियंत्रक
- दबावयुक्त प्रणालियों में परिशुद्ध सिंचाई
- उपज मॉनिटर
- सॉफ्टवेयर

### कृषि में अनुप्रयोग

- मृदा मानचित्रण और पौधों की निगरानी
- सिंचाई
- साइट विशिष्ट पोषक तत्व प्रबन्धन
- फसल कीट एवं रोग प्रबन्धन
- उपज की निगरानी और पूर्वानुमान

### उन्नत कृषि पद्धतियों में भूमिका

सेंसर आधारित प्रौद्योगिकियों पर आधारित नए तरीकों को अपनाने से पारम्परिक कृषि प्रक्रियाओं की तुलना में फसलों की उपज में अधिक सुधार हुआ है। नियंत्रित वातावरण में नई परिष्कृत सेंसर आधारित प्रौद्योगिकियों की भागीदारी उपज की गुणवत्ता और मात्रा को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

## प्रगतिशील किसानों के द्वारा कृषि हेतु सोशल मीडिया का उपयोग

डॉ. विनीता चौहान

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

किसान फसल की पैदावार बढ़ाने और खेती के अत्याधुनिक तरीकों से खुद को परिचित रखने के लिए वैज्ञानिक डेटा और प्रौद्योगिकी का लाभ उठा सकते हैं। कृषि में आधुनिक तकनीक का उपयोग लाखों किसानों को वास्तविक समय की कृषि जानकारी प्राप्त करने से लाभान्वित करने में सक्षम बना सकता है। इसके द्वारा किसानों को मौसम की जानकारी और आपदा चेतावनियों की तत्काल उपलब्धता हो सकती है, और कृषि डेटा तक त्वरित पहुंच भी हो सकती है। प्रौद्योगिकियों की एक श्रृंखला होने से क्षेत्र में आधुनिक कृषि परिवर्तन को सक्षम बनाया जा सकता है।

खेती और कृषि पद्धतियों में प्रौद्योगिकी की प्रमुख भूमिका है; और डिजिटल प्रौद्योगिकी के आगमन के साथ यह दायरा व्यापक हो गया है। कृषि में नवाचार से कृषि पद्धतियों में विकास हो रहा है, जिससे नुकसान कम हो रहा है और दक्षता बढ़ रही है। इसका किसानों पर सकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है। डिजिटल और विश्लेषणात्मक उपकरणों के उपयोग से कृषि में निरंतर सुधार हो रहा है, जिसके परिणामस्वरूप फसल की पैदावार में सुधार हो रहा है और कृषक समुदाय की आय को बढ़ाने में मदद भी मिल रही है।

### भारत में कृषि में आधुनिक प्रौद्योगिकी का उपयोग

**कृषि के मशीनीकरण से उत्पादकता में सुधार** - कृषि में उपयोग किए जाने वाले मैन्युअल श्रम और हाथ के औजारों की ऊर्जा और उत्पादन के मामले में खासकर उष्णकटिबंधीय वातावरण में सीमाएं हैं। मैन्युअल श्रम को कम करने और प्रक्रियाओं को तेज बनाने के लिए, कंबाइन हार्वेस्टर का अधिक उपयोग हो रहा है। भारतीय खेती की विशेषता छोटी जोत है, और आधुनिक मशीनों का लाभ उठाने के लिए दूसरों के साथ साझेदारी करने की आवश्यकता है। सहायता के माध्यम से किसानों की क्षमता निर्माण, विशेष रूप से छोटे खेतों के लिए आधुनिक मशीनों उपलब्ध कराना, और नीति के माध्यम से सामर्थ्य के मुद्दों से निपटने से आगे चलकर मशीनीकरण सेवाओं को अधिक से अधिक अपनाया जाना चाहिए। कृषि मशीनीकरण प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से, फसल कटाई के बाद के नुकसान में कमी और फसल लाभ में वृद्धि के माध्यम से पैदावार को प्रभावित करने की क्षमता रखता है।

**कृत्रिम बुद्धिमत्ता के माध्यम से जलवायु/मौसम की भविष्यवाणी** - कृषि में एक प्रमुख प्रगति कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) का उपयोग है। एआई पर आधारित आधुनिक उपकरण और उपकरण डेटा एकत्र करने और सटीक खेती और सूचित निर्णय लेने में सहायता करते हैं। ड्रोन, रिमोट सेंसर और उपग्रह खेतों में और उसके आसपास मौसम पर 24/7 डेटा इकट्ठा करते हैं, जिससे किसानों को तापमान, वर्षा, मिट्टी, आर्द्रता आदि पर महत्वपूर्ण जानकारी मिलती है।

हालांकि, एआई को भारत जैसे देश में धीमी गति से उपयोग किया जा रहा है, लेकिन इसमें कोई संदेह नहीं है कि एआई पर आधारित प्रौद्योगिकियां बड़े पैमाने पर खेती में सटीकता ला सकती हैं और उत्पादकता में तेजी से वृद्धि कर सकती हैं।

**जैव प्रौद्योगिकी के उपयोग के माध्यम से विकसित लचीली फसलें** - हालांकि कुछ विवादास्पद दृष्टिकोणों के कारण जैव प्रौद्योगिकी को अपनाने का विरोध हुआ है, लेकिन इसमें कोई संदेह नहीं है कि बदलती जलवायु और जनसंख्या में वृद्धि को देखते हुए, कृषि का भविष्य सुरक्षित जैव प्रौद्योगिकी पर बहुत अधिक निर्भर है।

कृषि पद्धतियों के एक विस्तृत संसाधन जिसमें पारंपरिक प्रजनन विधियां, आनुवंशिक इंजीनियरिंग और कृषि के लिए सूक्ष्मजीवों का विकास शामिल है। सामान्यतया, आनुवंशिक इंजीनियरिंग कीटों के प्रति फसल की प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने के लिए जीन की पहचान करने और उसके साथ काम करने के लिए डीएनए की समझ का उपयोग करती है, उच्च उपज देने वाली किस्मों के विकास से पशुधन में भी सुधार होता है। कृषि में जैव प्रौद्योगिकी के स्पिनऑफ के परिणामस्वरूप किसानों और अंतिम उपभोक्ताओं को चौतरफा लाभ हुआ है।

**कृषि सेंसर** - भारत में संचार प्रौद्योगिकी तेजी से विकसित हुई है और इसने स्मार्ट खेती की एक संभावना को जन्म दिया है। पर्यावरणीय परिस्थितियों और चुनौतियों को देखते हुए फसलों की निगरानी और अनुकूलन के लिए किसानों को डेटा प्रदान करने के लिए अब कृषि में सेंसर का उपयोग किया जा रहा है। ये सेंसर वायरलेस कनेक्टिविटी पर आधारित हैं और कई क्षेत्रों में उपयोग किए जाते हैं जैसे मिट्टी की संरचना और नमी की मात्रा का निर्धारण, पोषक तत्वों का पता लगाना, सटीकता के लिए स्थान, वायु प्रवाह आदि। सेंसर किसानों को कीटनाशकों और श्रम को बचाने में मदद करते हैं, और परिणामस्वरूप कुशल उर्वरक का अनुप्रयोग होता है। वे किसानों को न्यूनतम प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करके अधिकतम उपज प्राप्त करने की क्षमता देते हैं।

**कृषि उपज में सुधार और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन में बिग डेटा का उपयोग** - स्मार्ट खेती में बिग डेटा एक प्रमुख भूमिका निभा रहा है और इसका लाभ संपूर्ण आपूर्ति श्रृंखला और बाजारों तक पहुंचेगा। डेटा का संग्रह और संकलन निर्णय लेने, समस्या-समाधान के लिए इसे उपयोगी बनाने के लिए किया जा रहा है। डेटा बाहरी स्रोतों से हो सकता है जैसे कि सोशल मीडिया, आपूर्तिकर्ता नेटवर्क, बाजार, सेंसर, मशीन डेटा से या फ़िल्ड से। बिग डेटा के उपयोग से कृषि में परिवर्तन हो रहा है जो फसल की उपज, आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन, उपज भविष्यवाणी आदि को प्रभावित करता है।

**पशुधन निगरानी** - चिप और बॉडी सेंसर का उपयोग पशुधन बीमारी के प्रकोप को रोकने में मदद करता है और बड़े पैमाने पर पशुधन प्रबंधन में महत्वपूर्ण है। चिप और बॉडी सेंसर महत्वपूर्ण मापदंडों और संकेतकों को मापते हैं जो बीमारी का जल्दी पता लगा सकते हैं और झुंड में होने वाले संक्रमण को रोक सकते हैं। इसी तरह, मांस की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए अल्ट्रासाउंड एक उपयोगी उपकरण है। इससे मांस की गुणवत्ता को नियंत्रित करने और सुधारने में मदद मिलती है।

स्मार्टफोन के माध्यम से फसल सिंचाई प्रणालियों की निगरानी और नियंत्रण - मोबाइल तकनीक भी फसल सिंचाई प्रणालियों की निगरानी और नियंत्रण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। इस आधुनिक तकनीक से, किसान प्रत्येक खेत तक गाड़ी चलाने के बजाय स्मार्टफोन और कंप्यूटर के माध्यम से अपनी सिंचाई प्रणाली को नियंत्रित कर सकते हैं। भूमिगत लगाए गए नमी सेंसर मिट्टी में कुछ गहराई पर मौजूद नमी के स्तर के बारे में जानकारी प्रदान कर सकते हैं।

## सौंफ में फसल संरक्षण के उपाय

डॉ. रामनिवास शर्मा, डॉ. उदयभान सिंह एवं डॉ. दिलीप सिंह  
कृषि महाविद्यालय, कुम्हेर ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

विश्व में मसाला उत्पादन एवं मसाला निर्यात में भारत का प्रथम स्थान है। इस समय देश में 1395560 हैक्टर क्षेत्रफल से 1233478 टन प्रमुख बीजीय मसालों का उत्पादन हो रहा है। भारत में सौंफ की खेती मुख्यतः राजस्थान, गुजरात तथा उत्तर प्रदेश में होती है। राजस्थान में कुल 5.90 लाख हेक्टर क्षेत्र में मसालों की खेती की जाती है जिससे 6.47 लाख टन उत्पादन होता है। राष्ट्रीय स्तर पर सौंफ उत्पादन में राजस्थान का दूसरा स्थान है। राज्य में टोंक, सिरोंही, जोधपुर, भरतपुर, अजमेर, भीलवाड़ा, कोटा एवं पाली जिलों में इसकी फसल उगाई जाती है।

सौंफ में रुचिकर गंध व स्वाद के कारण इसका उपयोग साबुत या पीसकर कई भोज्य पदार्थों में किया जाता है। इसमें पाये जाने वाले पाचक एवं वायुनाशक गुणों के कारण इसका उपयोग औषधि के रूप में भी किया जाता है। इसमें लगने वाले मुख्य रोग जैसे रेमुलेरिया ब्लाइट, अल्टरनेरिया ब्लाइट, छाछया (पाऊडरी मिल्ड्यू) एवं जड व तना गलन एवं कीट जैसे मोयला, पर्णजीवी (थ्रिप्स) एवं मकड़ी इसके उत्पादन एवं गुणवत्ता पर विपरीत प्रभाव डालते हैं।

( अ ) सौंफ में लगने वाले प्रमुख रोग एवं उनका प्रबन्धन -

( 1 ) रेमुलेरिया ब्लाइट ( झुलसा ) : यह रोग बुवाई के 60-70 दिन बाद पुरानी पत्तियों की निचली सतहों पर गहरे भूरे रंग के धब्बे दिखाई देते हैं। रोग की शुरुआत में राख के समान छोटे धब्बे पत्तियों की निचली सतहों पर दिखाई देते हैं जो उग्र अवस्था में बड़े हो जाते हैं और बाद में सफेद उठी हुई वृद्धि के रूप में दिखाई देते हैं। धीरे-धीरे रोग तने व फलों पर भी फैल जाता है। यह रोग *रामुलेरिया फोइनेकुलाई* नामक फफूंद द्वारा होता है।

**प्रबन्धन:** इस रोग की रोकथाम हेतु कार्बेन्डाजिम 50 डब्ल्यू.पी. 0.1 प्रतिशत या एजोक्सीस्ट्रोबिन 8.3 प्रतिशत + मेन्कोजेब 66.7 (75 डब्ल्यू.जी.) 0.2 प्रतिशत या ताम्रयुक्त कवकनाशी 0.3 प्रतिशत का घोल बनाकर फसल पर छिड़काव करें। आवश्यकतानुसार 10-15 दिन के अन्तराल पर छिड़काव को दोहरावें।

( 2 ) अल्टरनेरिया ब्लाइट ( झुलसा ) : यह रोग अल्टरनेरिया टेनुईस नामक फफूंद द्वारा होता है। अल्टरनेरिया द्वारा आक्रमण मुख्यतः पुष्पक्रम पर होता है पत्तियों के सिरे तथा पुष्पक्रम झुके हुए तथा झुलसे दिखाई देते हैं।

**प्रबन्धन:** एजोक्सीस्ट्रोबिन 8.3 प्रतिशत + मेन्कोजेब 66.7 (75 डब्ल्यू.जी.) 0.2 प्रतिशत या ताम्रयुक्त कवकनाशी 0.3 प्रतिशत का घोल बनाकर फसल पर छिड़काव करें। आवश्यकतानुसार 10-15 दिन के अन्तराल पर छिड़काव को दोहरावें।

( 3 ) छाछया ( पाऊडरी मिल्ड्यू ) : इस रोग का प्रकोप फरवरी-मार्च के महीनों में अधिक होता है। प्रारम्भ में इस रोग के प्रकोप से पत्तियों एवं टहनियों पर सफेद चूर्ण दिखाई देता है जो बाद में सम्पूर्ण पौधे पर फैल जाता है। यह रोग *ईरीसाईफी पोलीगोनी* नामक फफूंद द्वारा होता है।

**प्रबन्धन:** इस रोग की रोकथाम हेतु गंधक के चूर्ण का 20 से 25 किलोग्राम/हेक्टेयर की दर से भुरकाव करना चाहिये अथवा डाइनोकैप 48 ई.सी. (केराथेन) या हेक्साकोनाजोल 5 ई.सी. 1 मिली/लीटर पानी का दर से घोल बनाकर छिड़कना चाहिए। आवश्यकतानुसार 15 दिन के अन्तराल पर छिड़काव को दोहरावें।

( 4 ) जड व तना गलन: यह रोग *स्कलेरोटीनिया स्कलेरोशियम* नामक फफूंद द्वारा होता है। इस रोग के प्रकोप से तना नीचे से मुलायम हो जाता है व जड गल जाती है। जड़ों पर छोटे बड़े काले रंग के स्कलेरोशिया दिखाई देते हैं।

**प्रबन्धन:**

**बीजोपचार:** जड व तना गलन रोग की रोकथाम के लिए *ट्राइकोडरमा हरजेनियम* मित्र फफूंद (टाल्क पाउडर आधारित) से 10 ग्राम प्रति किलो बीज की दर से उपचार करें। अथवा कार्बेन्डाजिम (50 डब्ल्यू.पी.) 2 ग्राम या कार्बोक्सिन 37.5 प्रतिशत + थाइरम 37.5 प्रतिशत (75 डब्ल्यू.एस) (1 : 1) से 2 ग्राम प्रति किलो बीज की दर से उपचारित करें।

**भूमि उपचार:** जिन खेतों में जड व तना गलन रोग का प्रकोप अधिक है, उन खेतों में बुवाई से पूर्व 10 किलो *ट्राइकोडरमा हरजेनियम* (पाउडर आधारित) को 200 किलो आर्द्रता युक्त एफ.वाई.एम. में अच्छी तरह मिलाकर 10-15 दिन के लिए छाया में रख दें। इस मिश्रण को बुवाई के समय प्रति हेक्टेयर की दर से पलेवा करते समय मिट्टी में मिला दें।

( ब ) सौंफ के प्रमुख कीट एवं उनका प्रबन्धन:

( 1 ) मोयला, पर्णजीवी ( थ्रिप्स ) एवं मकड़ी: मोयला पौधे के कोमल भाग से रस चूसता है तथा फसल को काफी नुकसान पहुँचाता है। थ्रिप्स कीट बहुत छोटे आकार का होता है तथा कोमल एवं नई पत्तियों से हरा पदार्थ खुरचकर खाता है जिससे पत्तियों पर धब्बे दिखाई देने लगते

हैं तथा पत्ते पीले होकर सूख जाते हैं। मकड़ी छोटे आकार का कीट है जो पत्तियों पर घूमता रहता है व रस चूसता है जिससे पौधा पीला पड़ जाता है।

**प्रबन्धन:** इन कीटों के नियन्त्रण हेतु डाईमिथोएट 30 ई.सी. या क्यूनालफॉस 25 ई.सी. 1 लीटर को प्रति हेक्टेयर के हिसाब से छिड़कना चाहिए। आवश्यकतानुसार छिड़काव 15 से 20 दिन बाद दोहरायें।

## ट्राइकोडर्मा से पादप रोगों का जैविक नियंत्रण

डॉ. आनंद कुमार मीणा, कविता कंसोटिया, पिकी बागोलिया एवं पूजा कुमावत  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

जैविक नियंत्रक एक प्राकृतिक प्रक्रिया है, जिसमें किसी जीव को किसी और जीव के द्वारा रोकथाम करना और इनको प्रचुर मात्रा में आवश्यक जगह पर छोड़ना एवं बढ़ावा देना जैविक नियंत्रण कहलाता है।

ट्राइकोडर्मा एक सर्वव्यापी फफूंद है, जो कि अलग-अलग वातावरण में भी पाई जाती है। वातावरण के साथ ट्राइकोडर्मा प्रजाति के आकार प्रकार में बदलाव देख गया है। ज्यादातर ट्राइकोडर्मा प्रजाति में सेक्सुअल स्टेज नहीं होता है जबकि ये एसेक्सुअल स्पोर पैदा करते हैं जिन्हें कोनिडिया या फायलोस्पोर्स कहा जाता है क्योंकि ये बोटल के आकार के कोनिडियोस्पोर्स यानी फायलोस्पोर्स से अलग होकर निकलते हैं, जो प्रजाति आंतरिक रूप में मजबूत होती है वे क्लेमाइडोस्पोर्स भी पैदा करते हैं। ये क्लेमाइडोस्पोर्स मोटी परत की कोशिका होते हैं, जो कि तंतु में तब्दील हो जाते हैं ये हल्के हरे रंग से लेकर गाढ़े रंग के समूहों में देखे जाते हैं।

**बड़े पैमाने पर ट्राइकोडर्मा पैदा करने की विधि:-** मिट्टी से अलगाव के बाद इन जीवों को वृद्धि माध्यम में सब-कल्चर किया जाता है तथा अलग-अलग प्रजातियों की पहचान की जाती है, जिसमें से अधिक प्रभावशाली नस्लों का पता लगाया जाता है और उसे प्रयोग में लाने के लिए अलग-अलग रोगाणुओं के विरुद्ध जांच की जाती है। रसा संवर्द्धन माध्यम में इन्हें प्रयोगशाला में पहले दो सप्ताह के लिए संवर्द्धन किया जाता है, फिर हरे रंग के कोनिडिया और हाइफल मैट को अच्छी तरह मिक्सी में मिलाया जाता है, जिससे होमोजेनाइज घोल का रूपधारण कर लेते हैं। इन घोलों को उपयुक्त सबस्ट्रेट (धान, गेहूँ की भूसी, अरहर दाल का छिलका, रूई का कचरा, मक्के का दाना एवं अनुपात में अच्छी तरह मिलाया जाता है और पैकेट तैयार कर लिया जाता है। इस प्रतिपादित उत्पाद को उपयुक्त मात्रा में मिट्टी में मिला लिया जाता है और इसमें ही फसल उगाई जाती है। ऐसा करने से जब बीजों से जड़े निकलती हैं तो रोगाणुओं के पहले ही ये जैव नियंत्रक जड़ों को घेर लेते हैं तथा रोगाणुओं से लड़ने के साथ-साथ पौधों की वृद्धि में भी सहयोग करते हैं।

**रोगों के विरुद्ध ट्राइकोडर्मा के कार्य करने की प्रक्रिया:-** ट्राइकोडर्मा प्रजाति तथा अन्य जैविक कारक निम्नलिखित विधियों से बीमारी पैदा करने वाले रोगाणुओं को बढ़ने से रोकते हैं या फिर मार देते हैं या फिर पौधों की जड़ों तक पहुंचकर रोगाणुओं से लड़ने में सहायक होते हैं।

- **एंटीवायोसिस से:-** इस विधि के अंतर्गत एक जीव दूसरे जीव से उत्पन्न होने वाले एंजाइम, टाइल सबस्टेनसेस या दूसरे जहरीले पदार्थों से पूरी तरह क्षतिग्रस्त हो जाते हैं परंतु ये सभी पदार्थ जिनसे उत्पन्न होते हैं। उन पर असर नहीं करते हैं।
- **प्रति-जैविकता से:-** रोग कारकों द्वारा स्रावित लैक्टिन (ग्लाइको प्रोटीन्स) को पहचान कर ट्राइकोडर्मा उनके संसर्ग में आती है, तत्पश्चात वाह्यकोशिय स्रावित उत्सेचक (एंजाइम) जैसे कि बीटा 1,3, ग्लुमानेज, काइटीनेज, सेलुलेज, प्रोटिएज आदि का स्राव करती है परिणामस्वरूप जिसका विपरीत असर रोग कारक के विकास एवं बीजात्पादन पर होता है।
- **प्रतिस्पर्धा से:-** ट्राइकोडर्मा शीघ्र विकास करने तथा प्रचुर मात्रा में बीजाणु उत्पन्न करने वाली परोपजीवी कवक है, जिससे यह उपलब्ध भोज्य पदार्थों का शीघ्र सेवन करने के लिए उपलब्ध जगहों में फैल जाती है। इस तरह रोगकारकों के लिए इनसे प्रतिस्पर्धा उत्पन्न हो जाती है।
- **रोग-प्रतिरोधिता से:-** इस प्रक्रिया में अधिकांश पौधे जीवाणु (ट्राइकोडर्मा) के सम्पर्क में आकर उनमें पी. आर. प्रोटीन, सेलिसीलिक अम्ल, परॉक्सीडेज आदि को बनाने की शुरुआत करते हैं, जिसके कारण उनमें रोग के प्रतिरक्षण की क्षमता आ जाती है।
- **उत्काधार रसायन से:-** ट्राइकोडर्मा पानी में घुलनशील उत्काधार उत्पन्न करती है, जिससे रोग कारकों को मिट्टी से लौह तत्व मिलना बंद हो जाता है परिणामस्वरूप उनके कार्य शैली पर विपरीत असर पड़ता है। साथ ही साथ बहुत सारे पोषक तत्वों को मिट्टी में प्राप्य अवस्था में परिवर्तित करते हैं, जिससे पौधों को अवशोषित करने में सहूलियत होती है।
- **कवक परजीविता के द्वारा:-** दरअसल ट्राइकोडर्मा भूमि तथा बीज दोनों में पनपने वाले रोग कारक कवकों जैसे पीथियम, राइजोक्टोनिया, फ्यूजेरियम, स्वलेरोसीयम आदि की पेशी तंतुओं में प्रवेश करके उनको मार देती है।

### ट्राइकोडर्मा का प्रयोग

- बीजों, जड़ों तथा कंदों को उपचारित करना।
- पौधों को उपचारित करना।
- पौधशाला की मिट्टी, मुख्य खेत की मिट्टी तथा कम्पोस्ट को उपचारित करना।
- खड़ी फसल पर छिड़काव करना।

ज्यादातर फसलों में रोग उत्पन्न करने वाले कवक तथा जीवाणु बीजों में ही पनपते हैं। ये रोगकारक बीजों के उगने के साथ ही रोग उत्पन्न करते हैं जैसे की टमाटर, मिर्च बैंगन में लगने वाले आर्द्र पतन (डैपिंग ऑफ), जड़ गलन आदि रोग। बोन के पहले इनकी रोकथाम के लिए ट्राइकोडर्मा हार्जियानम या ट्राइकोडर्मा विरडी आदि को 4 से 10 ग्राम पाउडर लेकर पाउडर को पानी में घोल बना लेते हैं फिर बीज को उस घोल में डाल देते हैं, जिससे कि पूरा बीज अच्छी तरह ट्राइकोडर्मा पाउडर द्वारा उपचारित हो जाए। चिकने बीजों जैसे मटर, अरहर, सोयाबीन आदि के उपचार के लिए घोल में कोई भी चिपकने वाला पदार्थ मिलाते हैं (जैसे गोंद आदि) जिससे ट्राइकोडर्मा पाउडर बीज से अच्छी तरह चिपक जाए। इसके बाद उपचारित बीज को रात भर छाया में सूखा देते हैं फिर अगले दिन उसकी बुआई करते हैं।

आलू, अदरक, हल्दी की कंद तथा गांठों को उपचारित करने के लिए 1 कि० ग्रा० ट्राइकोडर्मा पाउडर को 100 लीटर पानी में घोल बनाकर 30 मिनट के लिए घोल में डुबाकर रखने के पश्चात छांव में सुखाकर फिर बुआई करते हैं।

**पौधों को उपचारित करना :-** इसके लिए पौधशाला में उगाए गए पौधों को खेत में लगाने के पहले उनकी जड़ों को ट्राइकोडर्मा के घोल में 30 मिनट तक डुबोकर रखने के बाद ही रोपण करते हैं। इसमें 100 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर को 10 लीटर पानी के उपयोग में लाते हैं।

**पौधशाला, मुख्य खेत की मिट्टी तथा कंपोस्ट को उपचारित करना :-** पौधशाला की जमीन पर 250 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर को 20 किलोग्राम अच्छी प्रकार से सड़ी गोबर की खाद में अच्छी तरह मिश्रण बनाकर उसे 400 वर्ग मीटर के अनुसार जमीन पर छिड़क कर उसे मिट्टी में मिला देते हैं फिर उसमें बीजों की बुआई करते हैं। इसी प्रकार मुख्य खेत में पौधों को रोपण के पहले 1 किलोग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर को 100 किलोग्राम गोबर खाद में मिलाकर भूमि को उपचारित कर लेते हैं पौधशाला में जड़ तथा तना गलन (डैपिंग ऑफ), रोग से पौधे या तो मर जाते हैं या फिर उनकी संख्या में कमी आती है तथा पौधों की गुणवत्ता भी खराब हो जाती है। अतः पौधों में आने वाली बीमारियों के बचाव के लिए 250 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर को 50 लीटर पानी में घोल बनाकर पौधशाला की मिट्टी पर 3 लीटर प्रति वर्ग मीटर के हिसाब से छिड़काव किया जाता है।

## फसलोत्पादन में गौमूत्र का महत्व

सीमा यादव, निकिता जांगिड़ एवं डॉ. जितेन्द्र सिंह,  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

गौमूत्र पंचगव्यों में से एक है एवं कृषि में गौमूत्र का प्रयोग खाद के रूप में किया जाता है। गौमूत्र और गोबर सर्वश्रेष्ठ उर्वरक है, क्योंकि रासायनिक उर्वरक जहाँ एक और फसलोत्पादन में वृद्धि करते हैं। वही खाद्य पदार्थों में और भूमि में पहुँच कर उन्हें विषाक्त भी कर देते हैं, किन्तु गौमूत्र और गोबर का उर्वरक के रूप में प्रयोग जहाँ एक और खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता में वृद्धि करते हैं, वही भूमि की गुणवत्ता में भी वृद्धि करते हैं। गौमूत्र एवं गोबर एक सस्ता व श्रेष्ठ उर्वरक के रूप में सर्वश्रेष्ठ खाद है, प्रदूषण रहित व सस्ती है इसके लिए किसानों को परावलंबी नहीं रहना पड़ता।

### गौमूत्र का महत्व :

कृषि जगत से सम्बन्धित वैज्ञानिक व प्रसार अधिकारी इस निर्विवाद सत्य पर एकमत है कि रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों के प्रयोग से नष्ट हुई भूमि की उर्वरा शक्ति का एकमात्र विकल्प गोबर एवं गौमूत्र की खाद है। इसके उपयोग से भूमि के सूक्ष्म लाभकारी जीवाणु बढ़ते हैं। सिंचाई के लिए कम पानी लगाना पड़ता है। वर्षा का जल सोखने व रोकने की क्षमता बढ़ जाती है। किसानों और बैलों को अधिक काम मिलता है। पर्यावरण में सुधार होता है, खाद्यान्न पौष्टिक एवं सुस्वाद होता है, कीटनाशकों के जहर का अंश हमारे शरीर में नहीं जमता। ग्रामीणों को रोजगार मिलता है, विदेशी मुद्रा की बचत होती है। देश सम्पन्नता की ओर बढ़ता है।

### गौमूत्र के संघटक :

गौमूत्र में नाइट्रोजन, गन्धक, अमोनिया, कॉपर, यूरिया, यूरिक एसिड, फास्फेट, सोडियम, पोटेशियम, मैग्नीज, कार्बोल्क एसिड आदि पाये जाते हैं तथा इसके अतिरिक्त लवण, विटामिन ए, बी, सी, डी, ई हियुरिक एसिड, क्रियाटिनिन, सवर्ण क्षार पाये जाते हैं।

### गौमूत्र के विविध उपयोग :

- खाद्यान्न तिलहन सब्जी इत्यादि के बीज को 4-6 घण्टे भिगोकर खेत में बुआई की जाती है, तो बीज का अंकुरण अच्छा और रोगरहित होता है।
- गौमूत्र तथा लहसुन की गन्ध के साथ कीटनाशक बनाकर प्रयोग करने से रस चूसने वाले कीड़े कम होते हैं, इसके लिये एक लीटर गौमूत्र में 500 ग्राम लहसुन कूटकर उसमें 50 मिलीलीटर मिट्टी का तेल मिला देते हैं। इस मिट्टी के तेल एवं लहसुन के मिश्रण को गौमूत्र में डालकर 24 घण्टे रहने देते हैं, इसके बाद इसमें 100 ग्राम साबुन अच्छी तरह मिलाकर इस मिश्रण को अच्छी तरह हिलाकर बारीक कपड़े से छान ले एक लीटर दवा को 80 लीटर पानी में घोलकर प्रातः काल छिड़काव करने से रस चूसक कीड़ों से फसलों को बचाया जा सकता है।
- गौमूत्र का प्रयोग फसल सुरक्षा रसायन के रूप में कई तरह से और कई कीड़ों के नियंत्रण के लिये किया जाता है।
- गौमूत्र और तम्बाकू के सहयोग से कीटनाशक बनाया जाता है।

**गोमूत्र एक कीटनाशक :**

गोमूत्र और कुल वनस्पतियों के सहयोग से एक कीटनाशक बनाया जाता है, जो लगभग सभी प्रकार के कीड़ों व कुछ रोगों तथा फसल पर पोषक तत्व के पूरक के रूप में प्रभावशाली होता है। इसको बनाने के लिए 20 लीटर गोमूत्र (यथासम्भव देशी गोवंश का वृद्ध गोवंश हो तो ज्यादा अच्छा रहता है) लेते हैं, इसमें 5 किलोग्राम नीम की ताजी पत्तियां तोड़कर डालनी चाहिये। इसके बाद 2 किलोग्राम धतूरा के पंचांग 2 किलोग्राम मदार जो पत्ती के रूप में हो सकता है, डालना चाहिए। इसके बाद 500 ग्राम लहसुन कन्द को कुचलकर उसमें डालना चाहिये। 250 ग्राम तम्बाकू की पत्तियां, 250 ग्राम लाल मिर्च पाउडर डालकर वायुरोधी बनाकर खुले स्थान पर रख देना चाहिये। यह प्रक्रिया 40 दिन तक चलने देते हैं। 40 दिन बाद किसी पतले सूती कपड़े से छान लेते हैं, छनित तरल पदार्थ का प्रयोग फसल रक्षक रसायन के रूप में करते हैं।

**गोमूत्र से बनने वाले मिश्रण :** पोषक तत्व प्रबन्धन हेतु

**बीजामृत :** बीजशोधन हेतु प्रयोग किया जाता है।

**पंचगव्य :** पंचगव्य गाय के पांच उत्पादों (गोबर, गोमूत्र, दूध, दही तथा घी) को समान्यता 5: 3: 2: 1 अनुपात में मिलाकर बनाया जाता है।

## खुम्ब के सूत्रकृमि व फफूंद जनित रोग एवं उनका प्रबंधन

सुनील पिपलादा<sup>1</sup>, बबीता चौधरी<sup>2</sup>, अंजू चौधरी<sup>1</sup> एवं डॉ. एस. के. गोयल<sup>1</sup>

<sup>1</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

<sup>2</sup>राजस्थान कृषि अनुसंधान संस्थान, दुर्गापुरा, जयपुर

खुम्ब की फसल में भी अन्य फसलों की तरह कई प्रकार के सूत्रकृमि व बीमारियों का प्रकोप होता है। इनके कारण न केवल खुम्ब उत्पादन कम होता है बल्कि खुम्ब की गुणवत्ता व विक्रय मूल्य पर भी प्रतिकूल असर पड़ता है। खुम्ब में लगने वाले सूत्रकृमि एवं बीमारियों का उल्लेख यहां किया जा रहा है।

**खुम्ब के सूत्रकृमि :-**

खुम्ब में प्रायः तीन प्रकार के सूत्रकृमि आते हैं।

- 1. परजीवी सूत्रकृमि :-** इन सूत्रकृमि के मुंह में सूई जैसी स्टाइलेट होती है जिसकी सहायता से यह कवक जाल को छेद करके कवक का रस चूसते हैं जिससे कवक जाल धीरे-धीरे खत्म हो जाता है। इनकी संख्या बहुत तेजी से बढ़ती है (50-100 गुणा प्रति सप्ताह) जिससे कुछ ही सूत्रकृमि कुछ दिनों में पूरी फसल को नष्ट कर देता है।
- 2. मृत भक्षी सूत्रकृमि :-** यह खुम्ब के जाले को हानि पहुँचाता है और ग्रस्त कम्पोस्ट में खुम्ब गच्छों के रूप में जगह-जगह दिखाई देती है। कई जगह खुम्ब का जाला पूर्णतया खत्म हो जाता है कम्पोस्ट का रंग गहरा भूरा व काला पड़ जाता है और खास प्रकार की बदबू निकलती है।
- 3. परभक्षी सूत्रकृमि :-** यह सूत्रकृमि बहुत कम संख्या में पाए जाते हैं जो परजीवी सूत्रकृमियों और कीड़े-मकोड़ों को अंडे व बरुथियों को खाते हैं।

**सूत्रकृमि का स्रोत :-** इनका प्रमुख स्रोत अपास्तुरीकृत कम्पोस्ट व केसिंग मिश्रण होता है। इसके अतिरिक्त यह खुम्ब उत्पादन में प्रयोग में लाए जाने वाले उपकरणों से भी फैलते हैं। कई बार खुम्ब की मक्खियां भी सूत्रकृमि वाहक का काम करती हैं।

**सूत्रकृमि क्षति के लक्षण :-**

- (1) कवक जाल का हल्का और धब्बों में फैलाना।
- (2) खाद की सतह का धंसना।
- (3) बढ़ते कवक जाल के सफेद रंग का धीरे-धीरे भूरा होना।
- (4) खुम्ब का कम और देर से उत्पादन होना।
- (5) खुम्ब फलिकाओं का भूरा होना।
- (6) उत्पादन में गिरावट।
- (7) पूरी फसल का असफल होना।

**रोकथाम**

- खुम्ब भवन व आसपास की सफाई का ध्यान रखें।
- कम्पोस्ट बनाने का फर्श, बिजाई करने एवं कम्पोस्ट बनाने में उपयोग में लाए जाने वाले उपकरणों को 2 प्रतिशत फार्मलिन के घोल से धो लें।
- बिजाई से 24 घंटे पहले उत्पादन कक्ष व उसमें बने चौखटों पर 2 प्रतिशत फार्मलिन का छिड़काव करें।
- कम्पोस्ट और केसिंग मिट्टी का सही ढंग से पास्तुरीकरण करें।
- छिड़काव में प्रयोग होने वाला पानी स्वच्छ हो।
- श्वेत बटन खुम्ब-ढींगरी फसल चक्र अपनाएँ।

- फसल होने के बाद पेटियों को 70 डिग्री सैल्सियस तापक्रम पर 8–12 घंटे तक अति ऊष्मानित करें।
- पूरा उत्पादन होने को बाद खाद को उत्पादन कक्ष से दूर गड़े में डालकर मिट्टी से ढक दें।

### खुम्ब की बीमारियां

#### (अ) फफूंद जनित रोग

1. **सूखा बुलबुला ( ड्राई बबल )** :- खुम्ब की टोपी पर छोटे-छोटे भूरे धब्बे दिखाई देते हैं बाद में कई धब्बे मिलकर बड़े – भूरे धब्बों में बदल जाते हैं। टोपी की आकृति बिगड़ कर एक ओर झुक जाती है तथा फट जाता है। यह रोग कम्पोस्ट व केसिंग मिश्रण का अच्छी तरह पास्तुरीकरण न करने से फैलता है।
2. **गीला बुलबुला ( वैट बबल )** :- इस बीमारी से खुम्ब विकृत नजर आते हैं तना फूल जाता है। खुम्ब सड़ने लगता है। जिस पर इस रोग का कवक उगने लगता है तथा सड़े खुम्ब से भूरा रंग का द्रव्य निकलने लगता है।
3. **जाली रोग ( काब वेब )** :- केसिंग मिट्टी पर धुंधला सफेद रंग का जाला फैल जाता है तथा यह जाला खुम्ब को भी चारों ओर से ढक लेता है। रोग ग्रस्त खुम्ब रूई के गोलों की तरह दिखाई देते हैं। अन्दर से गल कर सड़ने लगते हैं तथा बाद में इनका रंग हल्के लाल रंग में बदल जाता है यह रोग केसिंग और कम्पोस्ट में अधिक नमी के कारण होता है।

#### (ब) प्रतिस्पर्धी फफूंद

इन्हें खरपतवार फफूंद भी कहते हैं क्योंकि ये खरपतवार की तरह से नुकसान पहुंचाते हैं इन्हें इनके रंग अनुसार पहचाना जाता है।

1. **ब्राऊन प्लास्टर ( भूरा परत )** :- यह बीमारी कम्पोस्ट में ज्यादा पानी और पुराना भूसा प्रयोग में लाने से होती है बीजित कम्पोस्ट में या केसिंग परत पर आटे की तरह सफेद गोल घेरे दिखाई देते हैं जो बाद में भूरे हो जाते हैं।
2. **हाईट प्लास्टर ( सफेद परत )** :- केसिंग मिट्टी पर आटे की तरह सफेद फफूंद दिखाई देती है जो अंत तक सफेद ही बनी रहती है।
3. **पीली फफूंद** :- यह पीले-भूरे रंग की फफूंद की परत बनाती है जो किनारों पर सफेद तथा उभरी होती है यह कम्पोस्ट व केसिंग मिट्टी के बीच एक सख्त तह में बदल जाती है। जिससे खुम्ब निकलना बंद हो जाती है।
4. **हरी परत वाला फफूंद** :- यह कम्पोस्ट में अधिक नमी, दूषित जल अथवा केसिंग में खुम्ब के अवशेष छोड़ने से फैलता है। कम्पोस्ट व केसिंग मिट्टी पर छोटे-छोटे हरे धब्बे दिखाई देते हैं। खुम्ब भूरा हो जाता है व उस पर हरी फफूंद उगने लगती है।

#### (स) जीवाणु जनित रोग

1. **भूरा दाग ( बैक्टीरियल ब्लॉच )** :- खुम्ब की टोपियों व तनों पर छोटे-छोटे भूरे धब्बे नजर आते हैं जो बाद में बढ़ जाते हैं खुम्ब की टोपी चिपचिपी एवं खुम्ब कलिका भूरी हो जाती है तथा उनकी वृद्धि रुक जाती है।

## सूक्ष्मजीव एवं पादप अन्योन्य क्रियाओं में जीवनशैली को बदलने वाली विभिन्न क्रिया विधियां

डॉ. रामजी लाल मीना, डॉ. भगवान सिंह धाकड़, आकाश तंवर एवं राजवीर सिंह  
कृषि महाविद्यालय, झिलाई ( निवाई ) टांक ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

कवकों के साथ पौधों की परस्पर अंतःक्रिया बहुत पुराने समय से जानी जाती है। जीवाश्म रिकॉर्ड इस बात का सबूत देते हैं कि कवक पौधों के साथ सहजीवी के रूप में, 400 मिलियन वर्ष पहले जब पौधे पहली बार भूमि पर सहजीवी के रूप में स्थापित हुए थे। प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र में लगभग सभी पौधों में एक या अधिक कवक और शाकाणु पर सहजीवी के रूप में पाए जाते हैं। इससे यह ज्ञात होता है कि इन सहजीवियों ने पौधों को जलीय वातावरण से भूमि तक स्थापित होने में मदद मिली। कवक या शाकाणु, जो पौधी को कोई नुकसान पहुंचाए बिना पौधे के ऊतकों के अंदर बढ़ते हैं, उन्हें अन्तजीवी कहा जाता है, जो परजीवियों के विपरीत पौधों को विभिन्न लाभ प्रदान करते हैं। लेकिन ऐसी भी कुछ रिपोर्टें हैं कि अन्तजीवी कुछ शर्तों के तहत परजीवी बन सकते हैं और इसके विपरीत कवक सहजीवन को विशिष्ट सहजीवी जीवन शैली तक ही सीमित माना जाता था, जैसे पारस्परिकता, सहभोजिता या परजीवीवाद। हालाँकि, हाल के अध्ययनों से ज्ञात है कि कवक पौधी आंतरिक संकेतों या पर्यावरणीय कारकों के कारण में विभिन्न सहजीवी जीवन शैली व्यक्त कर सकते हैं। इस प्रकार, पौधों और सूक्ष्मजीव अन्तःजीवी के बीच परस्पर क्रिया पारस्परिकता, सहभोजिता एवं परजीवीवाद तक हो सकती है। वे कारक, जो जीवनशैली को परजीवी से अन्तःजीवी और इसके विपरीत में बदलने के लिए जिम्मेदार हैं, ठीक से ज्ञात नहीं हैं। पौधे-कवक सहजीवी अंतःक्रिया (परजीवीवाद से पारस्परिकता तक) जैव रासायनिक, आणविक और आनुवंशिक आधार, और इन रोगाणुओं के प्रति पौधी पौधों की प्रतिक्रिया का समझने के लिए महत्वपूर्ण है। स्पष्ट रूप से, पौधे-फफूंद की परस्पर क्रिया जटिल होती है और इस तरह के अध्ययनों से जुड़ी जटिलता का स्तर इस तथ्य से बढ़ जाता है कि कवक की कई प्रजातियां उस तंत्र में भिन्न होती हैं जिसके द्वारा वे पौधी पौधे के साथ परस्पर पर एक साथ करते हैं। यह समीक्षा हाल के निष्कर्षों के आधार पर, पौधों से संबंधित कवक की जीवनशैली में बदलाव के अंतर्निहित तंत्र को उजागर करने का एक प्रयास है।

कई कवक पौधी और पर्यावरणीय परिस्थितियों में विभिन्न परिवर्तनों के अनुकूल होने के लिए सैप्रोफाइट-एंडोफाइट-रोगजनकों के रूप में

अपनी जीवनशैली विकसित कर सकते हैं। उनमें से कई अंतःक्रियाएं पौषी पौधों के लिए फायदेमंद हैं और कुछ हानिकारक हैं। पौधों की प्रणाली के साथ परस्पर क्रिया करते समय एक कवक जीवन शैली का दूसरे में रूपांतरण, जिसका अर्थ है कि अन्तःजीवी, परजीवी बन सकता है या इसके विपरीत। अन्तःजैविक अवस्था फंगल रोगकारक और पौषी के रक्षा तंत्र के बीच एक संतुलित सहजीविता का प्रतिनिधित्व करता है। जब यह संतुलन गड़बड़ा जाता है या पौषी मर जाता है, तो अन्तःजीवी क्रमशः रोगजनक या सैप्रोट्रोफ बन सकते हैं। उपयुक्त पर्यावरणीय कारकों की उपस्थिति में सैप्रोट्रोफ और रोगजनक क्रमशः अपनी जीवनशैली को एंडोफाइट्स-रोगजनकों और एंडोफाइट्स-सैप्रोट्रोफ्स में बदल सकते हैं। कार्बिकी, जैव रसायन या आणविक उन कारकों की पहचान करने के तरीके हैं जो फंगल जीवनशैली में परिवर्तन को ट्रिगर करते हैं, जो पहले की तुलना में पूरी तरह से अलग है और पौषी पौधे को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। जीवन शैली को अन्तःजीवी से परजीवी में बदलने के लिए, पौधे और कवक के बीच पोषक तत्वों के आदान-प्रदान में असंतुलन, एकल जीन उत्परिवर्तन, कवक द्वारा हाइड्रोजन परोक्साइड का प्रकाश-प्रेरित उत्पादन, पौषी के साथ आनुवंशिक असंतुलन द्वारा होता है। इस बात को ध्यान में रखते हुए कि पौधों से जुड़े कवक की जीवनशैली में बदलाव पर अब तक थोड़ा योगदान दिया गया है, एंडोफाइट्स की पूरी क्षमता का उपयोग करने के लिए इसकी बेहतर समझ के लिए गहराई से अध्ययन करने की आवश्यकता है। अन्तःजीवी कवकों ने हाल के वर्षों में अपनी उच्च जैव विविधता का प्रदर्शन किया है। वे पौधों के विकास को बढ़ावा देने वाले, फार्मास्युटिकल और अन्य औद्योगिक उत्पादों में उपयोगी साबित हुए हैं। उन्नत आणविक जीव विज्ञान दृष्टिकोण का उपयोग करके अधिक संख्या में कवक की जांच करने की आवश्यकता है, जो भविष्य में पौधे-कवक अन्वोन्य क्रिया में बेहतर अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है। यदि किसी विशिष्ट जीनस या प्रजाति में जीवनशैली बदलने की क्षमता है, तो उन्हें उनके पारिस्थितिक और विकासवादी परिणामों का अध्ययन करने के लिए एक अलग समूह में रखा जा सकता है। कवक की जीवनशैली में बदलाव के अंतर्निहित तंत्र और इस प्रकार के परिवर्तनों के लिए जिम्मेदार कारक स्पष्ट हों। रोगजनक कवक के कारण होने वाले पौधों के रोगों के लिए लक्षित नियंत्रण उपायों के दीर्घकालिक विकास के लिए आवश्यक है।

**सहजीवी:** कम से कम जीवनचक्र के एक अंश के लिए दो या दो से अधिक विशिष्ट जीवों के बीच स्थिर संबंधों को सहजीवी के रूप में जाना जाता है। कवकों का पौधों के साथ सहजीवन को तीन वर्गों में रखा गया है:

**माइकोराइजा और एंडोफाइट्स:** माइकोरिजल कवक पौधों की जड़ों से जुड़े पाए जाते हैं, मिट्टी में एक व्यापक कवकजाल नेटवर्क विकसित करते हैं और अपने सहजीवी पौधों के साथ पोषक तत्व साझा करते हैं।

**एंडोफाइट्स:** क्लैविसेपिटिसियस कवक जो ठंडे मौसम की घासों को संक्रमित करते हैं। दूसरा वर्ग के एंडोफाइट्स कवक सहजीवन का सबसे बड़ा समूह हैं और प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र में सभी पौधों के साथ सहजीविता करते हैं।

**परजीवी:** पौधे के ऊतकों को संक्रमित करके रोग के लक्षण उत्पन्न करने वाले को रोगजनक माना जाता है।

**सहभोजिता:** मेजबान को प्रभावित किए बिना पौधे के ऊतकों के अंदर कवक का अबाधित अस्तित्व, न तो पोषक तत्वों या माध्यमिक चयापचयों के रूप में कोई लाभ या सहायता प्रदान करता है

पादप कवक अंतःक्रिया को प्रभावित करने वाले कारक:

**होस्ट रेंज:** पाइनेसी कुल की प्रजातियां पौषी पौधों के साथ विशिष्टता उष्णकटिबंधीय और समशीतोष्ण जंगलों के एक समान होती है, लेकिन उच्च अक्षांश पर बढ़ जाती है। अन्तःजीवी पौधों के समूहों को आवासीय विसमताओं की सहनशीलता प्रदान करते हैं, फोमोप्सिस, फोमा, कोलेटोट्राइकम और फाइलोस्टिक्टा ने विभिन्न प्रकार की मेजबान रक्षा के लिए अनुकूलन विकसित कर लेता है।

**पौषी विशिष्टता:** एंडोफाइटिक कवक में कम से कम पारिवारिक स्तर पर पौषी विशिष्टता की एक डिग्री होती है। लोफोर्डर्मियम प्रवृत्तियाँ उक्तक विशिष्टता: कोलेटोट्राइकम मैग्ना एन्थेक्नोज के प्रति संवेदनशील तरबूज और खीरे के पौधों की जड़ों और तने पर उपनिवेश बनाने में सक्षम है, लेकिन यह बीजपत्रों पर उपनिवेश स्थापित नहीं करता। पौधे के एक निश्चित उक्तक प्रकार में होने वाला चयनात्मक दबाव एंडोफाइटिक निवासियों को प्रभावित कर सकता है और अन्य उक्तक प्रकार या अंग में मौजूद दबाव से भिन्न हो सकता है।

**आवासीय विशिष्टता:** येलोस्टोन नेशनल पार्क की भू-तापीय मिट्टी के भीतर पौधे डाइकेंथेलियम लैनुगिनोसम का एक प्रमुख एंडोफाइट कर्वुलेरिया प्रोट्यूबेरेटा, मेजबान पौधे को गर्मी सहनशीलता प्रदान करता है जिसके बिना पौधा जीवित रहने में असमर्थ होता है, यह एक आवास-अनुकूलन का अच्छा उदाहरण है।

**पोषक तत्वों का असंतुलन:** अंतःक्रिया के प्रारंभिक चरण में, अर्बुस्कुलर माइकोराइजल कवक खनिज पोषक तत्व प्रदान किए बिना अपने अतिरिक्त-रेडिकल कवकजाल का निर्माण करते हैं और मेजबान पौधे के विकास को रोकते हैं। गैर-प्रकाश संश्लेषक पौधों की प्रजातियों में, अर्बुस्कुलर माइकोरिजल कवक से परजीवी सहजीवन में भी बदल सकता है।

**पौषी और आक्रमणकारी जीनोटाइप:** जंगली प्रकार के पौधों की तुलना में माइकोराइजल उपनिवेशण पौधे में बढ़ी हुई रक्षा प्रतिक्रियाएं पाई गईं। दोनों सहजीवियों के जीनोम में मामूली आनुवंशिक अंतर परिणाम (सकारात्मक, नकारात्मक या तटस्थ) को नियंत्रित करने के लिए जिम्मेदार होता है।

**पर्णसमूह की आयु:** युवा सुइयों की तुलना में पुरानी सुइयों पर एंडोफाइट्स अधिक मात्रा में निवास करते हैं। पत्ती एंडोफाइटिक वनस्पतियों की समृद्धि को दर्शाती है। पत्ती की उम्र बढ़ने या बुढ़ापे में, एंडोफाइटिक कवक सातत्य के रोगजनक पक्ष में स्थानांतरित हो सकता है और अधिक व्यापक हो सकता है और बाहरी संक्रमण का कारण बन सकता है।

## मैथी में होने वाले रोग और प्रबंधन

### दिव्या कुमारी धाकड, रेखा बधाला एवं डॉ. डी. के. बैरवा

#### श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

भारत में राजस्थान और गुजरात मैथी उत्पादन करने वाले अग्रणीय राज्य हैं। देश की 80 फीसदी से अधिक मैथी का उत्पादन राजस्थान में होता है। इसका उपयोग हरी सब्जी, भोजन, दवा एवं सौन्दर्य प्रसाधन आदि में किया जाता है। इस के बीज खासतौर पर सब्जी व अचार में मसाले के रूप में इस्तेमाल किए जाते हैं। मैथी में एंटीऑक्सीडेंट, एंटीकैंसर, एंटीअल्सर, एंटीबैक्टीरियल, लिवर प्रोटेक्सन आदि गुण होते हैं। जोड़ों के दर्द (गठिया रोग), डायबीटीज, हृदय रोग, कब्ज, उच्च रक्तचाप आदि बीमारियों के उपचार में भी मैथी का इस्तेमाल दवाओं के रूप में किया जाता है। यदि किसान मैथी की खेती वैज्ञानिक तकनीक से करें, तो इसकी फसल से अच्छी उपज प्राप्त की जा सकती है। मैथी की अच्छी बढ़वार और उपज के लिए ठंडी जलवायु अनुकूल होती है। वातावरण में ज्यादा नमी होने या बादलों के घिरे रहने से सफेद चूर्णी, तुलासिता, पत्ती धब्बा जैसे रोगों का खतरा रहता है।

**छाछूया / चूर्णील फफूंद रोग :** इस रोग की प्रारम्भिक अवस्था में पौधों की पत्तियों पर सफेद चूर्ण पुंज दिखाई देते हैं जो उग्र रूप में पूरे पौधे को सफेद चूर्ण के आवरण से ढक देते हैं। रोग ग्रसित पौध की पत्तियां पीली व कमजोर हो जाती हैं। पत्तियां झड़ने लगती हैं, इससे बीज की उपज एवं गुणवत्ता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। अत्यधिक नमी इस रोग की शुरुआत और प्रसार से संबंधित एक महत्वपूर्ण कारक है, उच्च सापेक्ष आर्द्रता बीजाणु निर्माण और फैलाव को बढ़ावा देती है

**प्रबंधन उपाय :** इसकी रोकथाम हेतु फसल पर रोग के लक्षण दिखाई देते ही घुलनशील गंधक 25 प्रतिशत या केराथेन एल.सी का 1 मि.ली. प्रति लीटर पानी में 500 लीटर घोल बनाकर 20 दिन के अंतराल पर छिड़काव करना चाहिए।

**तुलासिता :** इसमें पत्तियों की ऊपरी सतह पर पीले धब्बे दिखाई देते हैं व नीचे की सतह पर फफूंद की वर्धी दिखाई देती है। इसके अधिक संक्रमण से ग्रसित पत्तियां झड़ जाती है तथा उपज पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। इस रोग के लिए तापमान 18–24 सेंटीग्रेड तक अनुकूल होता है इस रोग के लक्षण दिखाई देते ही मेन्कोजेब 2 ग्राम प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करना चाहिए।

**जड़गलन:** इस रोग से ग्रसित पौधों की पत्तियां सूख जाती है एवं खींचने पर असानी से मृदास्तर से अलग हो जाते हैं। जड़ की बढ़वार कम होती है एवं अन्त में जड़ सड़ने के कारण नष्ट हो जाती है।

**प्रबंधन उपाय :**

- गर्मियों में खेत की गहरी जुताई करनी चाहिए।
- उचित फसल चक्र को अपनाना चाहिए।
- बुवाई से पूर्व बीजों को थाइरम या केप्टॉन ;2–3 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से उपचारित करना चाहिए।
- बीजों को ट्राइकोडर्मा मित्र फफूंद ;8 ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से उपचारित कर रोग प्रबंधन किया जा सकता है।

**पत्ती धब्बा रोग :** इस रोग के प्रथम लक्षण पौधों की पत्तियों पर बड़े – बड़े धब्बों के रूप में प्रकट होते हैं। रोगी पौधों की पत्तियां झड़ने लगती है। इस रोग के लक्षण दिखाई देते ही मेन्कोजेब 2 ग्राम प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करना चाहिए।

## सरसों में रोगों एवं कीटों का समन्वित प्रबंधन

पिंकी शर्मा, आस्था शर्मा, डॉ. शैलेश गोदिका एवं डॉ. मनीषा शर्मा

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

सरसों राजस्थान की रबी में ली जाने वाली प्रमुख तिलहनी फसल है। सरसों की फसल की विभिन्न अवस्थाओं में लगने वाले हानिकारक रोगों में झुलसा, सफेद रोली, मृदुरोमिल आसिता, चूर्णित आसिता एवं तना गलन आदि प्रमुख हैं जिस कारण पैदावार में कमी आती है तथा बीजों में तेल की मात्रा भी घट जाती है जिससे किसानों को आर्थिक नुकसान होता है। अतः फसल का अच्छा उत्पादन लेने के लिए समय-समय पर इन रोगों का नियंत्रण अति आवश्यक है। फसल में लगने वाले प्रमुख रोग से उत्पन्न होने वाले लक्षण एवं रोकथाम इस प्रकार है:-

**प्रमुख रोग**

**सफेद रोली:** यह रोग एलब्यूगों कैन्डीडा नामक फफूंद से होता है। इस रोग के रोगाणु लंबे समय तक पौध अवशेषों, खरपतवारों अथवा बीज के साथ भूमि में पड़े रहते हैं। 5–12 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान तथा 75 प्रतिशत से अधिक आर्द्रता वाली ठंडी व नम बादलयुक्त जलवायु में यह रोग अधिक फैलता है। इस रोग के लक्षण नवंबर माह में जब तापमान 20 डिग्री सेल्सियस के आसपास रहता है तब पौधे की पत्तियों की निचली सतह पर कुछ उभरे हुए चमकीले सफेद गोलाकार छोटे – छोटे फफोलों के रूप में दिखाई देते हैं। रोग की उग्रता बढ़ने के साथ- साथ ये फफोले आपस में मिलकर अनियमित आकार के बन जाते हैं। पूर्ण विकसित हो जाने पर फफोले फट जाते हैं और सफेद भूरे चूर्ण के रूप में बिजाणु धानियां फैल जाती हैं। तने व फलियों पर भी फफोले दिखाई देते हैं और इसके प्रभाव से उत्पन्न आंशिक व पूर्ण नपुंसकता के कारण बीज नहीं बन पाते। कोमल तना और पुष्प अंग

विकृत होकर बारहसिंधा (स्टेजहेड) जैसी फूली हुई संरचना में बदल जाते हैं। जड़ों को छोड़कर पौधे के सभी भागों पर इस रोग के लक्षण दिखाई देते हैं। तने में सूजन काफी लंबाई तक हो जाने के कारण पौधा झुक जाता है। इसका प्रकोप अधिक होने पर बारहसिंधा (स्टेजहेड) बनने से उपज में 45 प्रतिशत तक हानि पहुंचती है।

#### नियंत्रण:

1. उपयुक्त समय पर सरसों की बुवाई (10–20 अक्टूबर तक) करने से इस रोग का प्रकोप कम होता है।
2. हमेशा स्वस्थ व प्रमाणित बीज का उपयोग करें।
3. रोग ग्रसित फसल के अवशेषों को जलाकर या जमीन में गाड़कर नष्ट कर दें। खेत के आसपास खरपतवार को नष्ट कर फसल को साफ रखें।

**झुलसा रोग:** यह रोग *अल्टरनेरिया ब्रेसिकी* नामक फफूंद से होता है। इस रोग के रोगाणु पादप अवशेषों तथा अन्य परपोषी पौधों पर जीवित रहते हैं। 18 से 20 सेंटीग्रेड तापमान और 80 प्रतिशत से अधिक आर्द्रता इस रोग के फैलने के लिए अनुकूल होती हैं। पौधों की सघनता और बार-बार वर्षा अथवा अधिक सिंचाई से रोग का प्रकोप बढ़ जाता है।

रोग के लक्षण सर्वप्रथम निचली पत्तियों पर बुवाई के 40–45 दिन बाद दिखाई देते हैं। लक्षण पत्तियों पर छोटे-छोटे गहरे भूरे रंग के चक्रदार बिन्दुओं के रूप में प्रकट होते हैं जो कि रोग के उग्र रूप धारण करने पर आकार में बढ़कर एक सेन्टीमीटर तक वृत्ताकार बड़े धब्बों का रूप ले लेते हैं तथा कई धब्बे आपस में मिलकर पत्ती के लगभग 30 प्रतिशत भाग को नष्ट कर देते हैं जिससे पत्तियाँ झुलसी हुई दिखाई देती हैं। अन्त में पत्तियाँ सिकुड़ जाती हैं व सूखकर गिर जाती हैं। धीरे-धीरे ये गहरे भूरे रंग के धब्बे तना, टहनियों और फलियों पर फैल जाते हैं। रोग ग्रसित पौधों पर फूल कम लगते हैं तथा फलियों में दाने रंगहीन, सिकुड़े हुए तथा कम बनते हैं, जिससे उपज में काफी कमी आ जाती है। इस रोग से तेल की मात्रा में 10 से 70 प्रतिशत तक कमी हो जाती है तथा रोग अनुकूल वातावरण में उपज में 46 प्रतिशत तक कमी कर देता है।

#### नियंत्रण

1. गर्मियों में गहरी जुताई करें। गहरी जुताई से इस रोग के रोगाणु आदि भूमि की सतह पर आकर तेज धूप द्वारा नष्ट हो जाते हैं।
2. इस रोग के रोगाणु खरपतवार एवं अन्य कचरे आदि में आश्रय पाते हैं। अतः खेत में साफ-सफाई रखनी चाहिए तथा खरपतवार एवं अन्य कचरे को नष्ट करते रहना चाहिए।

**तना गलन:** यह रोग *स्कलेरोटिनिया स्कलेरोटियोरम* नामक फफूंद से होता है। इस रोग के लक्षण फसल बोन के 60 से 65 दिन बाद तना, पत्तियों व फलियों पर दिखाई देते हैं। रोग के आरंभिक लक्षण पौधे के तने पर ठीक जमीन की सतह से थोड़ा उपर बड़ें-बड़ें सफेद चकत्तों के रूप में दिखाई देते हैं जो रूई जैसी सफेद फफूंद से ढके होते हैं। रोग की अधिकता में रूई जैसी कवक वृद्धि तनों की लंबाई के साथ-साथ फैल जाती है व अंततः पूरे तने को ग्रसित कर देती है। ऐसी अवस्था में पौधे मुरझाकर सूख जाते हैं। समय से पूर्व पक जाने के कारण रोगग्रस्त पौधे खेत में अलग दिखाई पड़ते हैं। रोगग्रस्त पौधों के तने भुरभुरे से होते हैं व प्रायः बिखर कर टूट जाते हैं। यदि रोगग्रस्त मृत तने को फाड़कर देखा जाये तो उसमें बहुत सारे काले रंग के गोल या अनियमित आकार की छोटी-छोटी भिंगणियों जैसे कठोर संरचनाएँ (स्कलेरोशिया) दिखाई देते हैं। फसल कटाई पर ये स्कलेरोशिया जमीन पर गिर जाते हैं या बीज के साथ मिल जाते हैं इस रोग से उपज में 40 प्रतिशत तक नुकसान होता है। जमीन की उपरी सतह में अधिक नमी व वातावरण में ठंडक इस रोग को पनपने व फैलाने में सहायक होते हैं। जिन खेतों में लगातार सरसों की फसल उगाई जाती है वहां पर स्कलेरोशिया का उत्पादन व अंकुरण अधिक होता है। नाइट्रोजन उर्वरक के अधिक प्रयोग से भी रोग के प्रकोप में बढ़ोतरी होती है।

#### नियंत्रण

1. स्वस्थ व स्कलेरोशिया रहित बीज का प्रयोग करें।
2. स्कलेरोशिया नष्ट करने के लिए रोगग्रसित पौधों के अवशेषों को एकत्रित कर जला दें।
3. यह भूमि जनित रोग है अतः फसल चक्र अपनाने से रोग की रोकथाम में मदद मिल सकती है।

#### प्रमुख कीट

**चितकबरा कीड़ा या धौलिया कीड़ा:** यह कीड़ा काले रंग का होता है, जिस पर लाल, पीले, व नारंगी के धब्बे होते हैं। इस कीड़े के शिशु हल्के पीले व लाल रंग के होते हैं। दोनों प्रौढ़ व शिशु इन फसलों को दो बार नुकसान पहुँचाते हैं, पहली बार फसल उगने के तुरन्त बाद सितम्बर से अक्टूबर तक तथा दूसरी बार फसल की कटाई के समय फरवरी-मार्च में। प्रौढ़ व शिशु पौधों के विभिन्न भागों से रस चूसते हैं जिससे पत्तियों का रंग किनारों से सफेद हो जाता है, अतः इस कीड़े को धौलिया भी कहते हैं। फसल पकने के समय भी कीड़े के प्रौढ़ व शिशु फलियों से रस चूसकर दानों में तेल की मात्रा को कम कर देते हैं जिससे दानों के वजन में भी कमी आ जाती है।

#### रोकथाम:

- क्युनालफॉस 1.5 प्रतिशत चूर्ण का 20–25 किलोग्राम प्रति हैक्टेयर भुरकाव करें !
- 5 ग्राम इमिडाक्लोप्रिड 70 डब्ल्यू एस. प्रति किलोग्राम बीज की दर से बीजोपचार करें !

**आरा मक्खी:** इस कीड़े की मक्खी का धड़ नारंगी, सिर व पैर काले तथा पंखों का रंग धुंसा जैसा होता है। सूण्डियों का रंग गहरा हरा होता है जिनके ऊपरी भाग पर काले धब्बों की तीन कतारें होती हैं। पूर्ण विकसित सूण्डियों की लम्बाई 1.5–2.0 सें.मी. तक होती है। इस कीड़े की सूण्डियाँ इन फसलों के उगते ही पत्तों को काट-काट कर खा जाती हैं। इस कीड़े का अधिक प्रकोप अक्टूबर-नवम्बर में होता है। अधिक आक्रमण के समय सूण्डियाँ तने की छाल तक भी खा जाती हैं।

**रोकथाम:**

- गर्मियों में खेत की गहरी जुताई करें।
- सूण्डियों को पकड़ कर नष्ट कर दें।
- मेलाथिआन 5 प्रतिशत चूर्ण का 25 किलोग्राम प्रति हैक्टेयर की दर से भुरकाव करें!
- डाईमिथेट 30 ई. सी. 875 एम. एल. या क्लोरोपयरिफॉस 20 ई. सी. 600 एम. एल. का छिड़काव करें!

**चेपा ( माहू ):** यह कीड़ी हल्के हरे-पीले रंग का 1.0 से 1.5 मि.मी. लम्बा होता है। इसके प्रौढ़ एवं शिशु पत्तियों की निचली सतह और फूलों की टहनियों पर समूह में पाये जाते हैं। इसका प्रकोप दिसम्बर मास के अंतिम सप्ताह में (जब फसल पर फूल बनने शुरू होते हैं) होता है व मार्च तक बना रहता है। प्रौढ़ व शिशु पौधों के विभिन्न भागों से रस चूसकर नुकसान पहुँचाते हैं। लगातार आक्रमण रहने पर पौधों के विभिन्न भाग चिपचिपे हो जाते हैं, जिन पर काला कवक लग जाता है। परिणामस्वरूप पौधों की भोजन बनाने की ताकत कम हो जाती है जिससे पैदावार में कमी हो जाती है। कीट ग्रस्त पौधे की वृद्धि रुक जाती है जिसके कारण कभी-कभी तो फलियां भी नहीं लगती और यदि लगती हैं तो उनमें दाने पिचके एवम् छोटे हो जाते हैं।

**रोकथाम:** 20-25 सितम्बर तक अगेती बुवाई करें।

## फसलों में सूत्रकृमि जनित रोग एवं प्रबन्धन

राजू धायल<sup>1</sup>, डॉ. ब्रजनन्दन सिंह चन्द्रावत<sup>2</sup>, डॉ. हेमराज गुर्जर<sup>3</sup> एवं डॉ. एस. पी. बिश्नोई<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर  
<sup>2</sup>श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

फसलों में लगने वाले रोग एवं परजीवियों में सूत्रकृमियों का स्थान प्रमुख है। सूत्रकृमि आँखों से न दिखने वाले धागे के आकार के गोल खण्डरहित कृमि होते हैं। इन्हें निमेटोड एवं फसलों का छुपा हुआ शत्रु के नाम से भी जाना जाता है। सूत्रकृमियों की अधिकतर प्रजातियाँ जड़ों से अपना भोजन ग्रहण करती हैं। जड़ें मिट्टी से उचित पोषण एवं पानी नहीं ले पाती हैं और पौधे के वायुवीय भागों में उसी प्रकार के लक्षण उत्पन्न होते हैं जैसे कि पोषण की कमी, सूखा, लवण की अधिकता व अन्य तनाव की परिस्थितियाँ उत्पन्न करती हैं। हालांकि अधिकतर परिस्थितियों में मिट्टी एवं पौधों के ऊतकों का परीक्षण सूत्रकृमि की उपस्थिति को साबित करने के लिए आवश्यक होता है।

**फसलों की क्षति**

भारत में सूत्रकृमि द्वारा फसलों में क्षति 20-30 प्रतिशत होती है। अनुमानों के अनुसार भारत में सूत्रकृमियों द्वारा जीवन यापन फसलों में 10.7 प्रतिशत आर्थिक फसलों में 14.0 प्रतिशत एवं सब्जियों में 12 प्रतिशत क्षति का अनुमान है।

**राजस्थान में निम्नलिखित सूत्रकृमि रोग प्रमुखता से पाये जाते हैं:****गेहूँ व जौ का मौल्या रोग:**

गेहूँ व जौ की फसल में हेटेरोडेरा एविनी नामक सूत्रकृमि से होता है। इस रोग में फसल कहीं कहीं पर बन्दरों के नोचने जैसी हो जाती है इसीलिये इसका नाम मौल्या रोग पड़ा। लगातार गेहूँ व जौ की फसल एक ही खेत में लेने से रोग बढ़ता जाता है और 4-5 वर्ष में पूरे खेत में फैल जाता है। रोगी पौधे की जड़ों को उखाड़कर देखने पर सफेद रंग के छोटे-छोटे मोती जैसे दाने नजर आते हैं।

**जड़ गाँठ रोग:**

यह रोग मैलोडोगाइनी प्रजाति से हल्की मृदा में जहाँ आर्द्रता अधिक होती है व लगातार फसलें ली जाती वहाँ सबसे अधिक होता है। यह कृमि सार्वभौमिक एवं सर्वभक्षी होता है। इसके प्रभाव से जड़ की कोशिकायें बढ़ना शुरू कर देती हैं और एक गाँठ के रूप में विकसित हो जाती हैं जोकि इसका प्रमुख लक्षण है। जहाँ रोग की भयानकता से सम्पूर्ण फसल ही नष्ट हो जाती है।

**दलहन व तिलहनों का वृक्काकार सूत्रकृमि रोग:**

दलहनी फसलों में ये कृमि राइजोबियम बैक्टीरिया की क्रियाशीलता को कम कर देते हैं। जिसका फसल उत्पादकता पर सीधा व प्रभावी असर पड़ता है। दक्षिणी राजस्थान की आर्द्र जलवायु एवं भारी दोमट मृदा इस सूत्रकृमि द्वारा नुकसान करने की क्षमता एवं संख्या बढ़ाने में अति सहयोगी हैं।

**दलहन व तिलहनी फसलों का अरहर पुट्टी रोग:**

राजस्थान में इस रोग का प्रकोप चंवला, मूंग, चना, अरहर व तिल में पाया जाता है। सूत्रकृमि के प्रकोप से फसल का विकास रुक जाता है, पौधे छोटे व पीले पड़ जाते हैं एवं सबसे अधिक असर फलियों पर पड़ता है जिससे उत्पादकता प्रभावित होती है। तिल की फसल में बीजों के अन्दर इनके प्रभाव से तेल की मात्रा में कमी देखी गई है। ऊपर दूधिया दाने साफ दिखाई देते हैं, यही इस रोग का प्रमुख लक्षण है। इसके अलावा फसल का पीला पड़ना, दानों का कम व छोटा बनना, जड़ों का अतिमात्रा में झकड़ा जाना आदि प्रमुख हैं। जिसका सीधा असर फसल की उपज पर पड़ता है।

**मक्का का पुट्टी सूत्रकृमि रोग:**

इस रोग का प्रकोप में फसल का पीला पड़ना, भुट्टों में दानों का कम व छोटा बनना, जड़ों का अतिमात्रा में झकड़ा जाना आदि प्रमुख हैं।

अक्टूबर के महीने में यदि मक्का के पौधों को जड़ सहित उखाड़ कर बहते पानी में आहिस्ता से धोया जाये तो जड़ों के ऊपर दूधिया दाने साफ दिखाई देते हैं।

#### नीबू का मन्द गलन रोग :

नीबू कुल के पौधों में अधिकांश नवांकुर नर्सरी में ही मर जाते हैं जो बच जाते हैं वह इतने कमजोर और क्षीण होते हैं कि उन पर दूसरे रोगाणु आक्रमण कर देते हैं जिससे कि उनकी बढ़वार रुक जाती है परन्तु बड़े पेड़ों में ऐसा नहीं होता है पौधा शनैः शनैः कमजोर होता है और उसकी टहनियाँ ऊपरी सिरे से सूखना शुरू कर देती हैं साथ ही फल की उत्पादकता व आकार में भी कमी हो जाती है ऐसे पौधों की यदि जड़ों को खोद कर देखा जाये तो जहाँ-जहाँ मादा व अण्डे चिपके रहते हैं वहीं पर मिट्टी भी चिपक जाती है जो कि जड़ों को भद्दा रूप देती है।

#### जड़ विक्षत सूत्रकृमि रोग:

इनका आक्रमण गेहूँ, बाजरा, मक्का, कॉफी, जौ, जई, कपास, आलू, चना, धान, सोयाबीन, गन्ना सब्जियों, सजावटी पौधों व फलदार फसलों पर होता है। पौधों के ऊपरी भागों की वृद्धि रुकना व पीलापन होना जैसे लक्षण दिखाई देते हैं। पौधे को उखाड़ कर देखने पर उसकी प्राथमिक जड़ विक्षिप्त हो जाती है साथ ही सूत्रकृमि के प्रवेश वाले स्थान से छोटी छोटी काफी जड़ें निकल आती हैं इन सबके अलावा फूलों में कमी, दानों का सिकुड़ना पौधे का मुरझाया हुआ-सा दिखना अन्य प्रमुख लक्षण हैं। रोग का प्रमुख लक्षण जड़ों के धब्बे हैं जिनकी परिसीमा सूत्रकृमि की संख्या व भोज्य की किस्म के साथ बदलती रहती है। धब्बे दिखने में छोटे, लम्बे, पानी भरे होते हैं, जो कि शीघ्र ही भूरे या लगभग काले हो जाते हैं।

#### सूत्रकृमि जनित रोग का प्रबन्धन:

**फसल चक्र:** उचित फसल चक्र को कम से कम 3-4 वर्षों तक प्रयोग करना चाहिए। जैसे:- मेथी, प्याज, गाजर, सरसो, चना, गेंदा और गोभी आदि।

**ग्रीष्मकालीन जुताई:** ग्रीष्म ऋतु (मई-जून) के महीने में 10-15 दिन के अंतराल पर, गहरी जुताई 2-3 बार करना चाहिए।

फसल अवशेषों को नष्ट करना चाहिए।

**रक्षक फसलें:** गेंदा, शतावर आदि इन्हे मुख्य फसलों के बीच में या मुख्य फसल के चारों तरफ 2 से 3 कतारों में लगाना चाहिये

**कार्बनिक पदार्थों का प्रयोग:** गोबर या कम्पोस्ट 10-15 टन/हैक्टर, नीम करंज महुआ सरसों आदि की खली 2 क्विंटल/हैक्टर, इन सभी पदार्थों की निश्चित मात्रा को बुवाई से 15 दिन पूर्व खेत में मिलाकर प्रयोग किया जा सकता है

**प्रमाणित बीज-** स्वच्छ बीज या प्रमाणित बीज ही किसान अपने खेत में बोये, बीज किसी विश्वसनीय स्रोत से ही खरीदें।

**मृदा सौर निर्जलीकरण द्वारा-** इस विधि में गर्मियों में (मई जून) मृदा में सिंचाई करके 15 से 30 सेंटीमीटर गहराई तक गहरी जुताई करके उसे 4 से 5 सप्ताह तक पॉलीथीन शीट से ढक दिया जाता है, जिससे मृदा में उच्च तापक्रम द्वारा सूत्रकृमि नष्ट हो जाते हैं।

**जैवकारकों का प्रयोग:** सूत्रकृमियों से ग्रसित मृदा में जैवकारकों जैसे कवकजनित (पेसिलोमाइसिस लिलासिनस, ट्राइकोडर्मा विरिडी, ट्रा. हरजियानम, पोकोनिया क्लेमायडोस्पोरियम), जीवाणु जनित (स्यूडोमोनास फ्लोरसेन्स, पासचुरिया पेनेट्रान्स) का प्रयोग बीजोपचार (10-20 ग्राम/किलोग्राम बीज) के रूप में प्रयोग करना बहुत ही अच्छा पाया गया है।

**रोग रोधक व सहनशील किस्मों का प्रयोग:** रोग रोधी किस्मों को खेत में लगाना एक ऐसा तरीका है जिससे बिना किसी लागत के रोगोपचार व अधिक पैदावार ली जा सकती है। गेहूँ एवं जौ की पुष्टी सूत्रकृमि प्रतिरोधी किस्में-गेहूँ-राज एमआर- 1 तथा जौ- राज किरण, आर डी 2052, आर डी 2035, तथा टमाटर की हिसार ललित जड़ गांठ सूत्रकृमि तथा कल्यानपुर 1, 2 व 3 रेनीफोर्म सूत्रकृमि प्रतिरोधी किस्में हैं।

**रासायनिक उपचार-** अलग अलग फसलों में सूत्रकृमि प्रजाति के अनुसार संस्तुत रसायनों का उपयोग करना चाहिए।

## पशुओं में ब्रूसैलोसिस रोग एवं उसका प्रबंधन

डॉ. प्रवीण पिलानिया, डॉ. शीशराम ढाका, डॉ. नरेंद्र कुमार पारीक एवं डॉ. मुदस्सर अहमद खान  
कृषि महाविद्यालय, फतेहपुर-शेखावाटी, सीकर ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

**ब्रूसैलोसिस परिचय :-** ब्रूसैलोसिस गाय, भैंस, बकरी, भेड़ एवं सूकर में फैलने वाली एक संक्रामक बीमारी है। यह एक बैक्टीरियल बीमारी है जो पशुओं से मनुष्यों एवं मनुष्यों से पशुओं में फैलती है। इस बीमारी से ग्रस्त पशु के गर्भकाल की अंतिम तिमाही में गर्भपात हो जाता है। यह रोग पशु शाला में बड़े पैमाने पर फैलता है तथा पशुओं में इस रोग से गर्भपात हो जाता है जिससे किसान को भारी आर्थिक हानी होती है। यह बीमारी मनुष्य के स्वास्थ्य एवं आर्थिक दृष्टिकोण से भी बेहद महत्वपूर्ण बीमारी है। विश्वस्तरीय पर लगभग पाँच लाख मनुष्य हर साल इस रोग से ग्रसित हो जाते हैं।

**ब्रूसैलोसिस के कारण :-** गाय एवं भैंस में यह रोग ब्रूसैल्ला एबोर्टस नामक जीवाणु द्वारा होता है, यह जीवाणु गाभिन पशु के बच्चेदानी में रहता है तथा अंतिम तिमाही में गर्भपात करता है एक बार संक्रमित हो जाने पर पशु जीवनकाल तक इस जीवाणु को अपने दूध तथा गर्भाशय के स्त्राव से निकलता रहता है।

**ब्रूसैलोसिस का संक्रमण मार्ग :-** पशुओं में ब्रूसैलोसिस रोग संक्रमित पदार्थ के खाने से, जननांगों के स्त्राव के प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष सम्पर्क से, योनि स्त्राव से संक्रमित चारे के प्रयोग से तथा संक्रमित वीर्य से कृत्रिम गर्भाधान द्वारा फैलता है। मनुष्यों में ब्रूसैलोसिस रोग सबसे ज्यादा रोग ग्रस्त पशु के कच्चे दूध पीने से फैलता है। कई बार गर्भपात होने पर पशु चिकित्सक या पशु पालक असावधानी पूर्वक जेर या गर्भाशय के स्त्राव को छुते हैं जिससे

ब्रूसैलोसिस रोग का जीवाणु त्वचा के किसी कटाव या घाव से शरीर में प्रवेश कर जाता है ।

**ब्रूसैलोसिस के लक्षण :-** पशुओं में गर्भावस्था की अंतिम तिमाही में गर्भपात होना इस रोग का प्रमुख लक्षण है । पशुओं में जेर का रुकना एवं गर्भाशय की सूजन एवं नर पशुओं में अण्डकोश की सूजन इस रोग के प्रमुख लक्षण हैं । पैरों के जोड़ों पर सूजन आ जाती है जिसे हाईग्रोमा कहते हैं । मनुष्यों का इस रोग में तेज बुखार आता है जो बार-बार उतरता और चढ़ता रहता है तथा जोड़ों और कमर में भी दर्द होता है ।

**ब्रूसैलोसिस का निदान :-** इस रोग का निदान अंतिम तिमाही में गर्भपात का इतिहास, रोगी पशु के योनि स्त्राव/दूध/रक्त/जेर की जांच एवं रोगी मनुष्य के वीर्य/रक्त की जांच करके की जाती है । गर्भपात के बाद चमड़े जैसी जेर का निकलना इस रोग की प्रमुख पहचान है ।

**ब्रूसैलोसिस का प्रबंधन:-**

1. पशुओं में ब्रूसैलोसिस की कोई सफल प्रमाणित चिकित्सा नहीं है । मनुष्यों में एन्टीबायोटिक दवाओं के सहारे कुछ समय तक इस रोग की चिकित्सा में सफलता पाई गई है ।
2. स्वस्थ गाय, भैंस के बच्चों में चार से आठ माह की आयु में ब्रूसैल्ला एस-19 वैक्सीन से टीकाकरण करवाना चाहिए ।
3. नये खरीदे गये पशुओं को ब्रूसैल्ला संक्रमण की जांच किये बिना अन्य स्वस्थ पशुओं के साथ नहीं रखना चाहिए ।
4. अगर किसी पशु को गर्भकाल के तीसरी तिमाही में गर्भपात हुआ हो तो उसे तुरन्त फार्म के बाकि पशुओं से अलग कर देना चाहिए । उसके स्त्राव द्वारा अन्य पशुओं को संक्रमित होने से बचाया जा सके ।
5. गर्भाशय से उत्पन्न मृत नवजात एवं जेर को चूने के साथ मिलाकर गहरे जमीन के अन्दर दबा देना चाहिये जिससे जंगली पशु एवं पक्षी उसे फैला न सके ।
6. अगर पशु के गर्भपात हुआ है तो उस स्थान को फिनाईल द्वारा विसंक्रमित करना चाहिए ।
7. रोगी मादा पशु के कच्चे दुध को स्वस्थ नवजात पशुओं एवं मनुष्यों को नहीं पिलाना चाहिये ।
8. अगर पशु को गर्भपात हुआ है तो खुन की जाँच अवश्य करवानी चाहिए ।
9. ब्याने वाले पशुओं में गर्भपात होने पर पशुपालकों को उसके संक्रमित स्त्राव, मल-मूत्र आदि के सम्पर्क से बचना चाहिए क्योंकि इससे उनमें भी संक्रमण हो सकता है ।
10. आस-पास के धुल मिट्टी भूसा चारा आदि को जला देना चाहिये तथा आस-पास के स्थान को भी जीवाणु रहित करना चाहिये ।

## सुरक्षित डेयरी उत्पाद: चुनौतियाँ और अवसर

डॉ. उर्मिला चौधरी एवं अरविन्द कुमावत

डेयरी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी महाविद्यालय, जोबनेर

भारतीय डेयरी उद्योग भी देश की अर्थव्यवस्था का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है और कृषि क्षेत्र और ग्रामीण विकास में महत्वपूर्ण योगदानकर्ता है । भारत सबसे बड़ा दूध उत्पादक है जो 2022-2023 तक 230.58 मिलियन टन उत्पादन के साथ वैश्विक दूध उत्पादन में 24 प्रतिशत हिस्सेदारी का योगदान देता है जो 2011-12 से 73 प्रतिशत बढ़ गया है (एन.डी.डी.बी., 2023) । खराब गुणवत्ता वाले आहार और चारे की उपलब्धता, अनुचित बुनियादी ढांचे, खराब स्वास्थ्य देखभाल और रोग प्रबंधन के कारण भारत में दूध उत्पादकता कम है । दूध और डेयरी उत्पादों को प्रोटीन, कैल्शियम और अन्य आवश्यक पोषक तत्वों का एक बड़ा स्रोत होने के कारण यह उत्पाद शाकाहारिक भारतीय आहार का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है ।

उत्पादित अधिकांश दूध ताजा पिया जाता है, तथा केवल 35 प्रतिशत ही संसाधित किया जाता है । असंगठित क्षेत्र में इसका अधिकांश भाग पनीर, घी, मक्खन, खोया, दही, मलाई आदि जैसे पारंपरिक उत्पादों में परिवर्तित हो जाता है । भारत ने पिछले पांच से दस वर्षों में पनीर, दही, यूएचटी (अल्ट्रा-हीट ट्रीटमेंट) दूध, सुगंधित दूध और मट्टा सहित मूल्यवर्धित वस्तुओं के उपभोग की दिशा में एक महत्वपूर्ण बदलाव का अनुभव किया है । भारत का बढ़ता संगठित खुदरा क्षेत्र 15-20 प्रतिशत वार्षिक वृद्धि के साथ मूल्यवर्धित उत्पादों की बिक्री बढ़ा रहा है । भारत के लगभग 35-40 प्रतिशत डेयरी बाजार में मूल्य वर्धित उत्पाद शामिल हैं, तथा शेष 65 प्रतिशत में कमोडिटी उत्पाद शामिल हैं । इसके अतिरिक्त घी जिसकी डेयरी उद्योग में बाजार हिस्सेदारी लगभग 15-18 प्रतिशत है मूल्य-वर्धित खंड के भीतर सबसे व्यापक उत्पाद श्रेणी है । भारत शीर्ष उत्पादक देश होने के बावजूद वैश्विक डेयरी उत्पादों के निर्यात में भारत की हिस्सेदारी अन्य निर्यातक देशों की तुलना में 1 प्रतिशत से भी कम है । खासकर विकसित बाजारों में भारत को स्वच्छता मानकों और प्रमाणन कठिनाइयों के संबंध में अन्य वैश्विक उद्योगियों के साथ कड़ी प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़ता है । भारत के निर्यात बाजार मुख्यतः सार्क देशों में हैं ।

**भारतीय डेयरी उद्योग के सामने चुनौतियाँ:**

भारतीय डेयरी क्षेत्र को कई चुनौतियों का सामना करना पड़ता है, जैसे:

**कम उत्पादकता:** गुणवत्तापूर्ण चारे और चारे की सीमित उपलब्धता और सामर्थ्य, पारंपरिक आहार प्रथाएं, पशु चिकित्सा की कमी, गुणवत्ता वाले जानवरों की सीमित आपूर्ति और अप्रभावी मवेशी और भैंस प्रजनन कार्यक्रम इत्यादि की वजह से भारत में प्रति पशु उत्पादकता बहुत कम है ।

**सुरक्षा और गुणवत्ता की समस्याएं:** भारतीय डेयरी उद्योग को दूध में दूषित पानी तथा हानिकारक रसायनों (यूरिया, फॉर्मलिन, डिटर्जेंट, अमोनियम सल्फेट, बोरिक एसिड, कास्टिक सोडा, बेंजोइक एसिड, सैलिसिलिक एसिड, हाइड्रोजन पेरोक्साइड, शर्करा और मेलामाइन) की मिलावट,

कीटनाशकों के उपयोग (मायकोटॉक्सिन), और भारी धातुओं के कारण गुणवत्ता की समस्याओं का सामना करना पड़ता है।

**दूध उत्पादों की गलत ब्रांडिंग:** कई कंपनियों/ब्रांड पौधे-आधारित और पशु-मुक्त दूध उत्पादों को बेचने के लिए "दूध" शब्द का उपयोग करती हैं जैसे कि बादाम का दूध, सोया दूध आदि। यह सब मुद्दे दूध उत्पादों की गलत ब्रांडिंग और विनियामक के अधीन आते हैं।

**भारतीय डेयरी उद्योग में नवाचार के अवसर:**

आजकल उपभोक्ताओं की प्राथमिकताएँ बदल रही हैं। कोविड-19 के बाद उपभोक्ता अधिक स्वास्थ्य के प्रति जागरूक हो गए हैं और स्वस्थ जीवन शैली की ओर झुकाव कर रहे हैं। ये प्राथमिकताएँ डेयरी उद्योग को संचालित करती हैं जिससे नवीन उत्पादों के लिए अवसर पैदा होते हैं।

**भारतीय डेयरी उद्योग में दूध और पोषण के स्रोत के आधार पर कई नए उत्पाद लॉन्च किए गए हैं-**

**ऊँटनी, बकरी और याक का दूध:** भारत में ऊँटनी, बकरी और याक के दूध की मांग हाल ही में बढ़ी है। इसके कारण हैं - अधिक पोषण संबंधी लाभ जैसे कि आसानी से पचने योग्य और चिकित्सीय उपयोग। इस प्रकार का दूध तुलनात्मक रूप से महंगा है लेकिन फिर भी इनकी मांग बढ़ रही है और यही कारण है कि हाल के वर्षों में कुछ कंपनियों ने इस बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए उद्यम शुरू किए हैं। आडविक जैसे ब्रांड केवल ऊँटनी और बकरी के दूध के उत्पाद बेचते हैं।

**ए-2 दूध और डेयरी उत्पाद:** ए-2 दूध आजकल बीटा केसीन प्रोटीन के ए-2 संस्करण के कारण मांग में है। कई उद्यम केवल ए-2 दूध उत्पाद बेचने में लगे हैं।

**उच्च प्रोटीन, कम वसा वाले दूध और डेयरी उत्पाद:** जैसे-जैसे उपभोक्ता स्वास्थ्य के प्रति अधिक जागरूक हो रहे हैं वैसे ही उच्च प्रोटीन और कम वसा जैसे स्वस्थ डेयरी उत्पादों की खपत बढ़ेगी। स्थापित डेयरी उद्यमी और नए उद्यम इसे एक अवसर के रूप में ले रहे हैं और ग्राहकों को आकर्षित करने के लिए अधिक नवाचार उत्पादों की दिशा में काम कर रहे हैं। उच्च प्रोटीन और कम वसा वाले दही में एपिगैमिया भारतीय बाजार में अच्छी तरह से स्थापित है।

**फोर्टिफिकेशन:** जब दूध को संसाधित किया जाता है, तो इसमें विटामिन ए और डी नष्ट हो जाते हैं। एनएनएमबी (राष्ट्रीय पोषण निगरानी ब्यूरो) और आईसीएमआर के विशेषज्ञों के एक हालिया सर्वेक्षण के अनुसार, भारतीयों में विटामिन ए और डी की कमी का बोझ अधिक बढ़ रहा है, और इसीलिए विटामिन ए और डी फोर्टिफिकेशन को बढ़ावा दिया जा रहा है।

**प्रोबायोटिक्स:** प्रोबायोटिक्स अनुकूल सूक्ष्मजीव हैं जो डेयरी उत्पादों के पोषण मूल्य के साथ-साथ सुगंध, बनावट और स्वाद को बढ़ाते हैं। ये शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली को बेहतर बनाने में मदद करते हैं। इस श्रेणी में प्रमुख उद्यमी अमूल, नेस्ले, मदर डेयरी और याकुल्ट हैं।

**जैविक दूध:** रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों का उपयोग किये बगैर चारे का उत्पादन करना तथा बिना कोई हार्मोन इंजेक्शन लगाये दूध उत्पादन करना इत्यादि जैविक कृषि पद्धतियों को किसान को अपना रहे हैं और जैविक दूध उत्पादन में निवेश कर रहे हैं।

**स्वच्छ लेबल:** जैसे-जैसे ग्राहक स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं के कारण एंटीबायोटिक्स, हार्मोन और लैक्टोज-मुक्त दूध की मांग करते हैं, स्वच्छ-लेबल वाले डेयरी उत्पादों की मांग बढ़ रही है।

**पता लगाने की क्षमता:** भारत में दूध उत्पादक और ब्रांड अपने उत्पाद लेबल पर जानकारी प्रदान करके तेजी से पारदर्शी हो रहे हैं। डेयरी कंपनियों उपभोक्ताओं को फार्म से सेल्फ तक दूध की यात्रा को ट्रैक करने की अनुमति देने के लिए ट्रैसिबिलिटी सिस्टम लागू कर रही हैं। उत्पादन से उपभोग तक दूध और उसके उत्पादों की आवाजाही का पता लगाने की क्षमता को डेयरी ट्रैसिबिलिटी के रूप में जाना जाता है। ब्लॉकचेन इस साझा मंच पर आने वाले हितधारकों में विश्वास का स्तर बनाने में भी सक्षम है।

**पैकेजिंग:** उपभोक्ता तेजी से स्थिरता को प्राथमिकता दे रहे हैं और पर्यावरण-अनुकूल विकल्प चुनना चाहते हैं। अधिकांश ब्रांड रीसाइक्लिंग को बढ़ावा देकर पर्यावरण की दृष्टि से टिकाऊ बनने पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं।

**भारतीय डेयरी के लिए आगे की राह:**

सरकार पशुओं की उत्पादकता में सुधार और बीमारियों के खतरे को कम करने के लिए उनकी आनुवंशिकी में सुधार के लिए कई कदम उठा रही है। संपूर्ण मूल्य श्रृंखला में प्रौद्योगिकी, डिजिटलीकरण और कोल्ड चेन प्रबंधन में सुधार की भी आवश्यकता है। उपभोक्ताओं में बढ़ती जागरूकता और सुरक्षित एवं नवीन उत्पादों की मांग के कारण डेयरी कंपनियों नवाचार पर ध्यान केंद्रित कर सकती हैं और मूल्यवर्धित उत्पाद लॉन्च कर सकती हैं।

## अकाल में वैकल्पिक पशु पोषण

डॉ. जुनैद अख्तर, डॉ. शैलेन्द्र सिंह एवं डॉ. भूपेन्द्र कस्वा  
डेयरी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी महाविद्यालय, जोबनेर

पशुपालन में पोषण का विशेष महत्व है। सूखे की स्थिति अथवा बाढ़ आने पर पशु के आहार प्रबन्धन पर सीधा असर पड़ता है परिणामस्वरूप पशु कमजोर हो जाते हैं जिसका प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष प्रभाव देश व पशुपालक की आर्थिक स्थिति पर पड़ता है। यद्यपि बाढ़ का प्रभाव तो कुछ समय के लिए पशु के खानपान पर पड़ता है। परन्तु सूखे का प्रभाव पशु की शुष्क चारे की कमी पर अधिक पड़ता है। इसी तरह अकाल का प्रभाव शीतोष्ण व समशीतोष्ण क्षेत्रों की अपेक्षा शुष्क व अर्द्धशुष्क क्षेत्रों की खेती व चारा उत्पादन पर अधिक होता है जिसके फलस्वरूप यहां पाये जाने वाले पशुधन का

उत्पादन बहुत अधिक प्रभावित होता है। अतः अकाल में सबसे अधिक मार पशुधन पर ही होती है जो कि मरुक्षेत्र की अर्थव्यवस्था का मुख्य स्तम्भ है।

**पशुपालन की तीन मुख्य शाखाएँ होती हैं :-**

- (1.) पशु पोषण (2.) पशु प्रजनन (3.) पशु स्वास्थ्य

**पशु पोषण प्रबंधन :-** अकाल में पोषण प्रबंधन करना अति आवश्यक हो जाता है क्योंकि अकाल में चारे-बाँटे की बहुत कमी हो जाती है, विशेषकर चारे की। गाय, भैस, भेड़, बकरी आदि पशुओं को 70-80 प्रतिशत शुष्क पदार्थ व कुल पाच्य प्रदार्थ (टी.डी.एन.) चारे से ही प्राप्त होता है। अकाल के समय चारे का परिवहन कर पूर्ति करना एक बहुत ही कठिन कार्य हो जाता है खाखला, बाजरा कुत्तर व चावल का भूसा निम्न गुणवत्ता का होने के कारण पशुओं की विभिन्न आवश्यकताओं की पूर्ति नहीं कर पाता है। अकाल के समय में पारम्परिक खल, चूरी इत्यादि भी बहुत महंगी हो जाती है ऐसे समय में अपारम्परिक खल, गैर प्रोटीन नत्रजन, शीरा एवं लवण (मिनरल्स) महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

1. **अकाल के समय में तुरन्त खिलाने के लिए राशन बनाना ( प्रति पशु ) :-**

- भूसा - 3.0 किग्रा., शीरा - 0.4 किग्रा., यूरिया - 25 ग्राम, विटामिन, लवण मिनरल - 40 ग्राम, सादा नमक - 20 ग्राम

**विधि -** एक बर्तन में यूरिया को आधा लीटर पानी में घोल कर शीरा में मिला लें। इस घोल को भूसे पर छिड़क कर ऊपर से लवण, विटामिन व सादा नमक डाल कर हाथों से अच्छी तरह मिला दें। इस प्रकार तुरन्त बनने वाले राशन को पशु चाव से खाते हैं।

2. **भूसे को यूरिया उपचारित करना :-** गेहूँ के भूसे, धान की पुआल, बाजरा की कुत्तर एवं सुखा घास आदि में प्रोटीन व खनिज तत्वों की मात्रा बहुत कम और लिग्निन व सिलिका की मात्रा अधिक होती है। इस कारण जब इनको पशुओं को खिलाया जाता है तो ये पशु की जिन्दा रहने की मांग को पूरा नहीं कर सकते हैं। इस अवस्था में या तो इनके साथ हरा चारा मिलाकर या कुछ दाना मिलाकर खिलाया जाता है पर अकाल के समय किसान के पास हरा चारा व दाना, खल आदि उपलब्ध नहीं हो पाता है।

**भूसे को यूरिया से उपचारित करने की प्रायोगिक विधि :-**

**आवश्यक वस्तुएँ -** 100 किग्रा. भूसे के लिए 2.5-3.0 किग्रा. यूरिया, 30-40 लीटर पानी, दो बाल्टी, पोलीथीन शीट या पोलीथीन की बोरियां आदि।

**विधि -**

- सर्वप्रथम 25 किग्रा. भूसे को 3 फीट लम्बाई व 5 फीट चौड़ाई में पक्के फर्श पर बिछाए।
- 2.5-3.0 किग्रा. यूरिया को पूरे पानी में घोल लें।
- अब फैलाए हुए भूसे पर हाथ या हजारे से यूरिया मिश्रित पानी 8-10 लीटर का छिड़काव करें।
- इसी तरह तीन परतें (25-25 किग्रा. भूसे की) और लगाएँ। हर परत के बाद में 10 लीटर (एक चौथाई) यूरिया पानी (घोल) का छिड़काव करें व अच्छी तरह दबायें।
- अब इसको पोलीथीन शीट से या बोरियों से ढक दें जिससे हवा अन्दर न जाए। इस पर कुछ वजन जैसे पत्थर आदि रख कर दबा दें।
- 15-20 दिन बाद भूसा पशुओं को खिलाने के लिए तैयार हो जाता है।

इस उपचार में भूसे की पौष्टिकता कई गुणा बढ़ जाती है व पशु के शरीर में प्रोटीन व ऊर्जा की पूर्ति होने लग जाती है।

3. **पशु आहार बट्टिका -** उपचारित भूसे के साथ बट्टिका लाभकारी रहती है। काजरी द्वारा पशु आहार बट्टिका या बाजरा में उपलब्ध पशुओं के लिए पूरक पौष्टिक आहार के रूप में काफी उपयोगी है। इससे मवेशियों को खनिज लवण, नत्रजन व ऊर्जा मिल जाती है। पशुओं को अकाल में कुपोषण से बचाया जा सकता है।

पशु आहार बट्टिका अथवा मिश्रण जो कि विभिन्न आवश्यक पशु पोषक तत्वों का सम्मिश्रण है, जो मरु क्षेत्र तथा शेखावाटी के पशुओं के लिए वरदान सिद्ध होगा।

**बट्टिका/मिश्रण में प्रयुक्त होने वाले घटक :-**

- **शीरा/गुड़ ( 40: ):-** शीरा अथवा गुड़ बट्टिका एवं मिश्रण का मुख्य अवयव है। यह ऊर्जा का स्रोत है तथा बट्टिका में बंधक का भी काम करता है।
- **चापड़ ( 35: ):-** यह छोटे दानों वाली गेहूँ की चापड़ बट्टिकाओं के लिए उत्तम होती है। यह पशुओं को कार्बोहाइड्रेट एवं विटामिन-बी प्रदान करती है।
- **ग्वार कोरमा ( 5: ):-** यह बट्टिका में प्रोटीन का स्रोत है। प्रोटीन के रूप में सोयाबीन की खल या ग्वार-चूरी भी प्रयोग की जा सकती है।
- **यूरिया ( 5: ):-** यूरिया का प्रयोग जुगाली करने वाले पशुओं में प्रोटीन के स्रोत के रूप में किया जाता है। इससे पशुओं की ओदरी में उपस्थित सूक्ष्म जीव यूरिया की नत्रजन की सहायता से प्रोटीन बनाते हैं, जो पशुओं को प्राप्त होती है।
- **नमक ( 4: ):-** साधारण नमक बट्टिका/मिश्रण बनाने में प्रयोग किया जाता है। जिससे सोडियम व क्लोराइड की पूर्ति होती है।
- **लवण-मिश्रण ( 5: ):-** इसमें कैल्शियम, फॉस्फोरस, गंधक, मैग्नीशियम, आयरन, कोबाल्ट, आयोडीन, जस्ता, ताँबा आदि सभी आवश्यक लवण पाये जाते हैं।
- **डोलोमाईट ( 5: ):-** यह कैल्शियम एवं मैग्नीशियम लवणों का अच्छा तथा सस्ता स्रोत है।
- **ग्वार-गम पाउडर ( 1: ):-** यह ग्वार गम उद्योग का उप-उत्पादन बट्टिका में कार्बनिक बन्धक का कार्य करता है। इसके उपलब्ध न होने की स्थिति में किसान भाई मेथी के बीजों का चूर्ण भी उपयोग में ला सकते हैं।
- 4. **विटामिन 'ए' की खुराक/टीके :-** प्रत्येक पशु के आहार में विटामिन ए दिया जाना अनिवार्य है। हरे चारे में कैरोटिन होता है जो पशुओं के शरीर में जाकर विटामिन ए में परिवर्तित होता है। अकाल में पशुओं के शरीर में विटामिन ए की कमी के लक्षण आ जाते हैं।

उपचार :- विटामिन 'ए' का टीका लगवाएं तथा खुराक में विटामिन 'ए' युक्त लवण मिश्रण दें।

5. **दुधारू पशुओं के लिए सस्ता व संतुलित बांटा :-** मरु क्षेत्रों में बहुतायत में उपलब्ध तुम्बा (सिट्रलस कोलोसिन्थीस) बीज खल, पारम्परिक खल के चौथाई से भी कम मूल्य में मिल जाती है। तुम्बे बीज खल को पशुओं के बांटे में 25 प्रतिशत तक मिलाकर खिला सकते हैं बांटे में 20 से 30 प्रतिशत अंग्रेजी बबूल की फली (प्रोसोपिस जूलीफलोरा) को घट्टी से पीस कर भी मिला सकते हैं। इस से बांटा स्वादिष्ट हो जाता है, उत्पादन बढ़ता है व पशु पालक को अर्थिक लाभ होता है। इससे बांटे के मूल्य में 20 से 35 प्रतिशत मूल्य तक कमी आ जाती है।

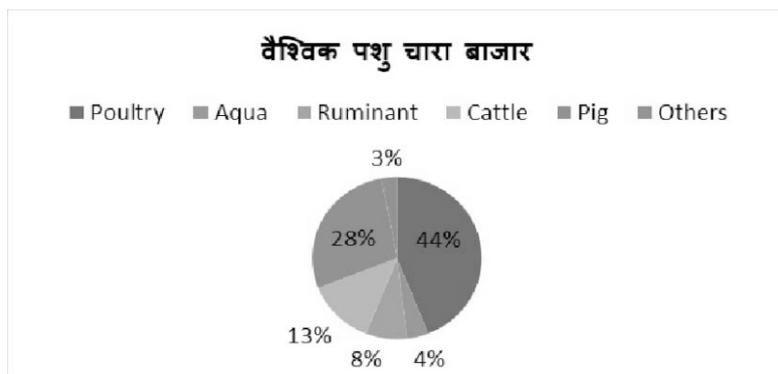
## भारत में पशु फीड उद्योग की संभावनाएँ और सरकार की पहल

डॉ. बसन्त कुमार भींचर और डॉ. शीला खर्कवाल

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

पशुधन, मुर्गी पालन और जलीय कृषि प्रजातियों के विकास, स्वास्थ्य और उत्पादकता को बढ़ावा देने में पशु फीड एक अनिवार्य भूमिका निभाता है, जैसा कि आबादी बढ़ रही है और आहार संबंधी झुकाव परिवर्तन से गुजर रहा है, पशु आहार के दायरे में आने वाली पीढ़ियों की पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करना एक चुनौती है, जो भविष्य के लिए पोषण के गठजोड़ में एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में उभर रहा है।

पशु फीड के लिए वैश्विक बाजार 2022 में 501.9 बिलियन अमरीकी डॉलर तक पहुंच गया, जो 3.3 प्रतिशत की सीएजीआर से बढ़ रहा है। 2021 में, वैश्विक पशु चारा बाजार का आकार 450 बिलियन अमरीकी डॉलर था, और 2028 तक यह 540 बिलियन अमरीकी डॉलर को पार करने की उम्मीद है। भारत 2022 में 11.66 बिलियन अमरीकी डॉलर के बाजार के साथ चीन, अमेरिका और ब्राजील के बाद पशु आहार का चौथा सबसे बड़ा उत्पादक है। भारतीय पशु चारा बाजार का आकार 2023 में लगभग 13.8 बिलियन अमरीकी डॉलर तक पहुंच गया और 2032 तक 17.4 बिलियन अमरीकी डॉलर तक पहुंचने के लिए 3.9 प्रतिशत की सीएजीआर से बढ़ने की उम्मीद है।



स्रोत: इंटरनेशनल फीड इंडस्ट्री फेडरेशन 2021

भारतीय फीड उद्योग को प्रमुख रूप से तीन समूहों में विभाजित किया गया है, जिसमें पोल्ट्री, मवेशी और जलीय कृषि शामिल हैं, जिसमें पोल्ट्री फीड बाजार उद्योग पर हावी है। मवेशियों और पोल्ट्री फीड के लिए, भारत ने हाल के वर्षों में महत्वपूर्ण बाजार विकसित किए हैं, दोनों में भविष्य में जबरदस्त वृद्धि की क्षमता है, क्रमशः प्रतिशत 15 प्रतिशत और 8.9 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। 2021-22 में वैश्विक निर्यात में भारत की हिस्सेदारी 1.3 प्रतिशत है और उच्च घरेलू और वैश्विक मांग के कारण इसे और बढ़ाया जा सकता है। भारत ने 2022-23 में पशु आहार (एचएस 23) में 3.29 बिलियन अमरीकी डॉलर का कुल व्यापार स्थापित किया। इसी वर्ष के दौरान निर्यात बढ़कर 2.5 अरब डॉलर हो गया, जबकि आयात घटकर 790.21 मिलियन डॉलर रह गया। चीन (97.7 प्रतिशत), थाईलैंड (28.3 प्रतिशत), इंडोनेशिया (25 प्रतिशत) और वियतनाम (19.6 प्रतिशत) पिछले पांच वर्षों में उच्चतम सीएजीआर के साथ शीर्ष 10 निर्यात बाजार हैं। पांच साल की अवधि में, भारत के निर्यात में 11.4 प्रतिशत सीएजीआर की वृद्धि हुई।

2022-2023 के लिए शीर्ष पांच निर्यात स्थल इस प्रकार थे:

1. बांग्लादेश (510.29 मिलियन अमरीकी डॉलर)
2. वियतनाम (506 मिलियन अमरीकी डॉलर)
3. कोरिया (225 मिलियन अमरीकी डॉलर)
4. थाईलैंड (180.56 मिलियन अमरीकी डॉलर)
5. चीन (149.29 मिलियन अमरीकी डॉलर)

भारत में प्रत्येक 100 किलोग्राम फीड के लिए, 23.4 किलोग्राम सूखा चारा, 11.24 किलोग्राम हरा चारा और 28.9 किलोग्राम सांद्रित फीड की कमी है जो कुल दूध उत्पादकता को नकारात्मक रूप से प्रभावित करता है और निवेश योग्य अवसरों पर प्रकाश डालता है:

**चावल ग्लूटेन:** यह डेयरी जानवरों के लिए वैकल्पिक फीड हो सकता है, और यह जानवरों के स्वास्थ्य के लिए अच्छा है क्योंकि इसमें 75 प्रतिशत कुल सुपाच्य पोषक तत्व होते हैं, और इसमें 50–55 प्रतिशत की प्रोटीन मात्रा होती है जो औसत पशु फीड से अधिक होती है।

**बेकरी अपशिष्ट:** ये ब्रेड अपशिष्ट हैं जिनका उपयोग फीड एडिटिव्स के रूप में किया जा सकता है क्योंकि ये टिकारू और आसानी से उपलब्ध संसाधन हैं और पर्यावरण के अनुकूल हैं। बेकरी अपशिष्ट औद्योगिक किण्वन के लिए मूल्यवान और आसानी से हायड्रोलाइजेबल फीडस्टॉक भी प्रदान कर सकते हैं।

आपूर्ति श्रृंखला में सूखे चारे, हरे चारे और सांद्रण की उपलब्धता और उत्पादन बढ़ाने के लिए उत्पादन निम्नानुसार हैं:

चारा	विवरण (एमएमटी प्रति वर्ष)	2015	2020	2025
सूखा	आवश्यकता	491	530	550
	उपलब्धता	387	408	433
	उत्पादन के अवसर (प्रतिशत)	21 प्रतिशत	23 प्रतिशत	21 प्रतिशत
हरा	आवश्यकता	840	880	1000
	उपलब्धता	619	596	600
	उत्पादन के अवसर (प्रतिशत)	26 प्रतिशत	32 प्रतिशत	40 प्रतिशत
सांद्रण	आवश्यकता	87	96	105
	उपलब्धता	58	61	65
	उत्पादन के अवसर (प्रतिशत)	34 प्रतिशत	36 प्रतिशत	38 प्रतिशत

- डेयरी और पोल्ट्री की बेहतर गुणवत्ता वाली उपज के लिए विविध और वांछनीय फसलों का उत्पादन करने के लिए चारा फसलों के लिए जैव प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग
- कटाई के बाद की फसलों के प्रसंस्करण, संरक्षण, परिवहन और भंडारण के लिए तकनीक और प्रौद्योगिकियां प्रदान करने में अवसर
- दूध और मांस जैसे पशुधन उत्पादों की बढ़ती मांग चारे और फीड की बढ़ती आवश्यकता पर जोर
- जैविक खाद्य उत्पादों की बढ़ती मांगों ने अपने अंतर्निहित जैविक पोषक तत्व रीसाइक्लिंग के लिए फसल-पशुधन एकीकृत खेती के महत्व को बढ़ा दिया है
- चारा आधारित भोजन प्रणाली; विषम जैव रासायनिक संस्थाओं से बने घास के मैदानों के साथ-साथ चराई भूमि में गोबर और मूत्र के तेजी से सूखने से आंत्र किण्वन के कारण जुगाली करने वालों से निकलने वाली ग्रीनहाउस गैस सीएच को कम करने की क्षमता चूंकि भारत की मछली पालन प्रणाली में ज्यादातर पारंपरिक तरीकों और तकनीकों का वर्चस्व है, इसलिए उन्हें आधुनिक कृषि विधियों में परिवर्तित करने में विभिन्न हितधारकों के लिए बहुत सारे अवसर हैं। एक्वा फीड सेगमेंट में भारी निवेश के अवसर हैं, यह इस तथ्य से आता है कि भारत में मछली पालन और जलीय कृषि क्षेत्र में स्वचालित मार्ग के तहत 100 प्रतिशत एफडीआई की अनुमति है।
- भारत में एक्वा फीड मिलों की वर्तमान क्षमता उपयोग को बढ़ाने की व्यापक गुंजाइश है। वर्तमान में, भारत की फीड मिलों में 2.88 एमएमटी फीड का उत्पादन करने की क्षमता है।
- जलीय कृषि में कुल परिचालन लागत का लगभग 40.60 प्रतिशत फीड लागत है। कम लागत पर खेती की गई प्रजातियों के उत्पादन के लिए नवीन तरीकों और तकनीकों को पेश करने की आवश्यकता है।
- भारत में फीड आपूर्ति की गुणवत्ता की निगरानी के लिए बेहतर गुणवत्ता वाले एक्वा फीड और एक कुशल प्रणाली शुरू करने की आवश्यकता है।

#### सरकार की पहल

पशुपालन अवसंरचना विकास निधि (एएचआईडीएफ): एएचआईडीएफ की स्थापना 2.1 बिलियन डॉलर के परिव्यय के साथ निजी कंपनियों के लिए ऋण सहायता कार्यक्रम के रूप में की गई है, ताकि 3प्रतिशत ब्याज छूट और ऋण के सवितरण के लिए कोई ऊपरी या निचली सीमा के साथ बुनियादी ढांचे के विकास को बढ़ावा दिया जा सके।

#### एएचआईडीएफ के तहत समर्थन के लिए पात्र संस्थाएं:

- किसान उत्पादक संगठन
- निजी कंपनियां
- व्यक्तिगत उद्यमियों को उनके द्वारा प्रारंभिक 10 प्रतिशत मार्जिन मनी योगदान के साथ
- धारा 8 कंपनियां (गैर-लाभकारी संगठन में पंजीकृत कंपनी)
- सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम

**ऋण के पुनर्भूगतान के लिए समय अवधि:** मूल राशि पर 2 वर्ष के अधिस्थगन सहित 8 वर्ष। इस फंड का लाभ डेयरी प्रसंस्करण बुनियादी ढांचे, मांस प्रसंस्करण बुनियादी ढांचे और पशु चारा बुनियादी ढांचे से संबंधित क्षेत्रों में शामिल कंपनियों द्वारा लिया जा सकता है।

**प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना ( पीएमएमएसवाई ):** माननीय प्रधान मंत्री ने देश में मत्स्य पालन और जलीय कृषि क्षेत्र के समग्र विकास के लिए 20,050 करोड़ रुपये के पर्याप्त निवेश के साथ पीएमएमएसवाई का शुभारंभ किया। इस योजना में दो अलग-अलग घटक शामिल हैं : केंद्रीय क्षेत्र योजना (सीएस) और केंद्र प्रायोजित योजना (सीएसएस)। केन्द्रीय प्रायोजित स्कीम (सीएसएस) घटक को निम्नलिखित तीन व्यापक शीर्षों के अंतर्गत गैर-लाभार्थी उन्मुख और लाभार्थी-उन्मुख गतिविधियों में विभाजित किया गया है- (अ) उत्पादन और उत्पादकता में वृद्धि; (ब) अवसंरचना और फसलोपरांत प्रबंधन; (स) मात्स्यिकी प्रबंधन और विनियामक ढांचा। यह योजना सभी राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में वित्त वर्ष 2020-21 से वित्त वर्ष 2024-25 तक 5 वर्षों के लिए लागू की गई है। मई 2023 तक, 763 मछली चारा मिल/संयंत्रों को पीएमएमएसवाई का लाभ मिला है।

**राष्ट्रीय पशुधन मिशन ( एनएलएम ):** राष्ट्रीय पशुधन मिशन की केंद्रीय योजना आहार और चारे के क्षेत्र में उद्यमिता को बढ़ावा देती है। निजी उद्यमियों, एसएचजी, एफसीओ जेएलजी, एफपीओ, डेयरी सहकारी समितियों, धारा 8 कंपनियों को ग्राम स्तर पर घास/साइलेज/कुल मिश्रित राशन (टीएमआर)/चारा ब्लॉक और चारे के भंडारण जैसे मूल्य वर्धन के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा, जिसमें लाभार्थी को ग्रामीण स्तर पर घास/साइलेज से संबंधित बुनियादी ढांचे के विकास के लिए 50 प्रतिशत पूंजीगत सब्सिडी प्रदान की जाएगी। आवश्यकता/आवश्यकता के अनुसार ब्लॉक बनाने की मशीनें, टीएमआर मशीनें/उपकरण, फोरेज हार्वेस्टर/रीपर, हैवी ड्यूटी पावर संचालित चौफ कटर और कोई अन्य पीएचटी उपकरण। 50 लाख रुपये तक की सब्सिडी के साथ कुल परियोजना लागत का 50 प्रतिशत योजना के दिशानिर्देशों के अनुसार दो समान किस्तों में राज्य कार्यान्वयन एजेंसियों के माध्यम से लाभार्थियों को प्रदान किया जाएगा।

**प्रधानमंत्री किसान संपदा योजना ( पीएमकेएसवाई ) खाद्य प्रसंस्करण/परिरक्षण क्षमताओं का सृजन/विस्तार इकाई स्कीम:** इस योजना में सामान्य क्षेत्रों में पात्र परियोजना लागत का 35 प्रतिशत और सिविकम सहित पूर्वोत्तर राज्यों और दुर्गम क्षेत्रों अर्थात् हिमालयी राज्यों (अर्थात् हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर और उत्तराखंड) में पात्र परियोजना लागत का 50 प्रतिशत सहायता अनुदान की परिकल्पना की गई है। मंत्रालय द्वारा समय-समय पर अनुमोदित मेगा फूड पार्क या कृषि प्रसंस्करण समूहों में पहले से स्थापित या स्थापित की जा रही पशु चारा विनिर्माण इकाइयों इस योजना के तहत लाभ प्राप्त करने के लिए पात्र हैं।

## संतुलित पशु आहार दुग्ध उत्पादन का आधार

डॉ. भूपेंद्र कस्वा, डॉ. अरुण प्रताप सिंह, डॉ. जुनैद अख्तर एवं डॉ. शैलेन्द्र सिंह  
डेयरी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी महाविद्यालय, जोबनेर

संतुलित पशु आहार वह आहार है, जिसमें पशु की शारीरिक व उत्पादन क्षमता के अनुसार जिन अवयवों की आवश्यकता होती है वह सारे अवयव उचित अनुपात में उपस्थित हो। पशुओं की शारीरिक वृद्धि व उत्पादन हेतु पशु आहार में कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, खनिज लवण एवं विटामिन आवश्यक रूप से उपलब्ध होने चाहिए, अतः पशुपालकों को अपने पशुओं से अधिकतम उत्पादन लेने हेतु संतुलित पशु आहार पशुओं को खिलाने की सलाह दी जाती है।

**जीवन निर्वाह आहार-** वह आहार जो पशु को केवल जीवित रहने के लिए आवश्यक पोषक पदार्थ प्रदान करें, अर्थात् इस पशु आहार से केवल इतने पोषक तत्व मिलते हैं, जिससे पशु ना तो वृद्धि कर पता है और ना ही उसके शारीरिक भर में कोई कमी आती है।

**उत्पादन आहार-** वह आहार जो पशु को विभिन्न पशु उत्पादन उत्पाद जैसे दुग्ध, मांस, अंडा एवं ऊन उत्पादन के लिए जीवन निर्वाह आहार के अतिरिक्त दिया जाता है।

**प्रजनन आहार-** पशु को बेहतर प्रजनन के लिए अलग से दिया जाने वाला आहार

### संतुलित पशु आहार की विशेषताएं

- आहार स्वादिष्ट, सुपाच्य, स्वच्छ, पौष्टिक, रुचिकर एवं सस्ता होना चाहिए।
- आहार आसानी से उपलब्ध स्थानीय आहार अवयवों के उपयोग से बनाया जाना चाहिए।
- चारा-दाना अच्छी तरह से तैयार किया जाना चाहिए, जिससे वह सुपाच्य के साथ-साथ रुचिकर भी बन सके।
- पशु आहार में अवांछनीय पदार्थ नहीं मिले हुए होने चाहिए।

### पशु आहार की मात्रा की गणना करते समय निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए

- गाय को प्रति 100 किलोग्राम शारीरिक भार पर लगभग ढाई किलोग्राम शुष्क पदार्थ देना चाहिए।
- भैंस को प्रति 100 किलोग्राम शारीरिक भार पर लगभग तीन किलोग्राम शुष्क पदार्थ देना चाहिए।
- पौष्टिक व पर्याप्त मात्रा में हरा चारा उपलब्ध नहीं होने की स्थिति में गाय को 1 किलोग्राम तथा भैंस को डेढ़ किलोग्राम अतिरिक्त दान जीवन निर्वाह हेतु देना चाहिए।
- दुग्ध उत्पादन के अनुसार पशु आहार की गणना की जानी चाहिए।

### दुग्ध उत्पादन अनुसार पशु आहार की गणना

- 10 लीटर तक या इससे कम दुग्ध उत्पादन वाली गायों को प्रति 3 किग्रा. दुग्ध उत्पादन पर 1 किग्रा. दान देना चाहिए।
- 10 से 20 लीटर या इससे अधिक दुग्ध उत्पादन वाली गायों को प्रति ढाई किग्रा. दुग्ध उत्पादन पर एक किग्रा. दान देना चाहिए।
- 7 लीटर तक प्रतिदिन दुग्ध उत्पादन वाली भैंसों को प्रति ढाई किग्रा. दुग्ध उत्पादन पर एक किग्रा. दान देना चाहिए।

- 7 लीटर से अधिक दुग्ध उत्पादन वाली भैंसों को प्रति 2 किग्रा दुग्ध उत्पादन पर 1 किग्रा. दाना मिश्रण देना चाहिए।
- गाभिन पशु में गर्भावधि के अंतिम दो माह वाले पशु को एक से डेढ़ किग्रा. दाना मिश्रण प्रतिदिन देना चाहिए जिससे कि गर्भ में पल रहे बच्चे का विकास वृद्धि अच्छी हो सके।

#### संतुलित दाना मिश्रण बनाने हेतु दाना मिश्रण की सारणी

दाना मिश्रण आहार-I		दाना मिश्रण आहार- II	
भोज्य पदार्थ	भाग (किलोग्राम)	भोज्य पदार्थ	भाग (किलोग्राम) द्व
मक्का/जो	30	जो/गेहूं	30
गेहूं की चोकर	40	सरसों की खल	25
दालों की चूरी	06	बिनोले की खल	22
मूंगफली की खल	15	गेहूं की चोकर	20
तिल की खल	06	खनिज लवण मिश्रण	02
खनिज लवण मिश्रण	02	साधारण नमक	01
साधारण नमक	01		

#### संतुलित पशु आहार के लाते समय ध्यान देने योग्य बातें

1. आहार संतुलित हो तथा एक निश्चित अंतराल पर ही पशु को देना चाहिए, एक दिन में दो बार आहार देना चाहिए तथा आहार देने के बीच का अंतराल 8 से 10 घंटे का होना चाहिए।
2. पशु आहार में सुखा हरा चारा एवं दाना मिश्रण का समावेश होना चाहिए, जिससे कि पशु की शारीरिक जरूरतों हेतु सभी पोषक तत्व पर्याप्त मात्रा में मिल सके।
3. विभिन्न पशु चारों को कुट्टी करके तथा दाना मिश्रण को भिगोकर खिलाने से आहार की पाचन शक्ति बढ़ जाती है।
4. पशु के लिए आवश्यक शुष्क पदार्थ की 2/3 मात्रा चारे तथा 1/3 मात्रा दाना मिश्रण से पूरी करनी चाहिए।

## स्वच्छ दुग्ध उत्पादन : तकनीकें, समस्याएँ और समाधान

अरविन्द कुमावत, डॉ. उर्मिला चौधरी एवं डॉ. अरुण प्रताप सिंह

डेयरी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी महाविद्यालय, श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

ऐसा दूध जो कि प्रदूषण और किसी भी हानिकारक पदार्थ से मुक्त हो, वह स्वच्छ दुग्ध कहलाता है। इसका मतलब है कि दुग्ध की गुणवत्ता को सुनिश्चित करने के लिए स्वच्छता की शर्तों के तहत उत्पन्न, संचालित और प्रसंस्कृत किया गया है। स्वच्छ दुग्ध उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य हेतु लाभकारी रहेगा।

दुग्ध हमारे दैनिक स्वास्थ्य के लिए एक महत्वपूर्ण स्रोत है, इसलिए स्वच्छ दुग्ध उत्पादन तकनीकें अपनानी चाहिए। वर्तमान जीवनशैली में, पशुओं की सही देखभाल और उत्पादन की तकनीकें हमारे स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकती हैं। इस लेख में, जानेंगे कुछ स्वच्छ दुग्ध उत्पादन तकनीकों के बारे में—

1. **आच्छादन और शीतलीकरण:** पशुओं को सुरक्षित रखने और उनके उत्पादन को बढ़ाने के लिए, उन्हें उचित आच्छादन और शीतलीकरण की जरूरत है। आच्छादन से गायों को गर्मी से बचाया जा सकता है, जबकि शीतलीकरण से उनका तापमान नियंत्रित रहता है।
2. **पोषण और आहार:** पशुओं को सही पोषण देना उत्पादन में सुधार कर सकता है। उन्हें संतुलित आहार प्रदान करने के लिए उचित खाद्य सामग्री का सही समानुपात देना चाहिए।
3. **स्वच्छता और सुरक्षा:** पशुओं के आसपास की स्वच्छता का ध्यान रखना बहुत अहम है। स्वच्छता की अच्छी देखभाल से पशुओं के शरीर को कीटाणुओं और बीमारियों से बचाया जा सकता है।
4. **विशेषज्ञ सलाह:** एक विशेषज्ञ पशुचिकित्सक से नियमित रूप से मिलकर पशुओं की सेहत की स्थिति का निरीक्षण करवाना चाहिए। विशेषज्ञ सलाह लेकर उन्हें आवश्यक टीकाकरण और उपचार प्रदान करना चाहिए।
5. **वर्षा जल संग्रहण:** सही तकनीक से वर्षा जल को संग्रहित करना पशुओं के लिए महत्वपूर्ण है। यह उन्हें पीने के लिए स्वच्छ और सुरक्षित पानी प्रदान करता है, जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है।
6. **आधुनिक तकनीक:** आधुनिक तकनीक का उपयोग करके पशुओं की देखभाल में सुधार किया जा सकता है।

स्वच्छ दुग्ध उत्पादन के लिए उपरोक्त तकनीकें सिर्फ पशुओं के स्वास्थ्य को ही नहीं बल्कि दुग्ध के उपभोगकर्ताओं के लिए भी लाभकारी हैं। इन तकनीकों का प्रयोग करके हम स्वच्छ और पौष्टिक दुग्ध प्राप्त कर सकते हैं, जिससे समाज में स्वस्थ जीवनशैली को बढ़ावा मिलेगा। इसलिए, हमें

पशुओं की उचित देखभाल करने और आधुनिक तकनीकों का सही समय पर उपयोग करने का समर्थन करना चाहिए। सही पशु प्रबंधन सॉफ्टवेयर, मशिनरी, और अन्य उत्पादन तकनीकों को शामिल कर किसान अपनी आमदनी को बढ़ा सकता है।

#### स्वच्छदुग्ध उत्पादन की समस्याएँ और उनका समाधान

भारत में दूध उत्पादन एक महत्वपूर्ण अंग है जो स्वास्थ्य और आर्थिक सुरक्षा में योगदान करता है। हालांकि, कई स्थानों पर शुद्ध दूध की समस्याएँ आ रही हैं जो आम जनता के स्वास्थ्य को प्रभावित कर रही हैं।

#### मुख्य समस्याएँ:

- **पशुओं का पोषण :** दूध उत्पादन के लिए गायों का सही पोषण बहुत महत्वपूर्ण है। अच्छा और पूर्ण आहार न मिलने पर पशुओं के दूध की गुणवत्ता में कमी आ सकती है।
- **स्वच्छता और हाइजीन :** दूध उत्पादन के सभी प्रक्रियाओं में स्वच्छता का पूरा ध्यान रखना आवश्यक है। साफ-सुथरी और हाइजीनिक शर्तें सुनिश्चित करने के लिए सभी उपकरणों और स्थलों को संरचित रखना आवश्यक है।
- **नवजात का स्वास्थ्य :** बछड़ी/बछड़ों के चिकित्सा की सुविधा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है। वैक्सीनेशन और समय-समय पर चिकित्सा जाँच से पशुओं को स्वस्थ रखना शुद्ध दूध की गुणवत्ता में सुधार कर सकता है।

#### समाधान:

- **पशुपालन की शिक्षा:** पशु पालकों को उचित पोषण और देखभाल के लिए शिक्षा देना आवश्यक है। सही आहार और पोषण से पशुओं का स्वास्थ्य अच्छा बना रहेगा और दूध की गुणवत्ता में सुधार होगा।
- **स्वच्छता का पालन:** दूध उत्पादन क्षेत्रों में स्वच्छता का पूरा ध्यान रखना आवश्यक है। सभी स्तरों पर सुरक्षित और स्वच्छ पर्यावरण बनाए रखना गुणवत्ता को सुनिश्चित करेगा।
- **चिकित्सा सुविधा:** पशुओं के स्वास्थ्य की निगरानी के लिए स्थानीय चिकित्सा सुविधाएं उपलब्ध कराना और बछड़ी/बछड़ों की चिकित्सा सुविधा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है। इस प्रकार, गायों के उच्च-गुणवत्ता वाले दूध की उत्पत्ति के लिए एक संपूर्ण और स्थायी समाधान साधने से शुद्ध दूध की समस्याएँ समाप्त की जा सकती हैं।

## ऊँटनी के दूध के गुणकारी प्रभाव

डॉ. विनोद भटेश्वर एवं डॉ. शंकर लाल यादव

कृषि महाविद्यालय, भुसावर ( वैर ), भरतपुर ( श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर )

ऊँट आर्टियोडेकटाइला नाम के कैमलिडे परिवार से संबंधित है। ऊँट दो प्रकार के होते हैं, बेक्ट्रियन दो कूबड़ वाला ऊँट (कैमलस बेक्ट्रियनस) और अरेबियन या ड्रोमेडरी एक कूबड़ वाला ऊँट (कैमलस ड्रोमेडेरियस)। ऊँट कई समाजों के जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, विशेष रूप से मध्य पूर्व और अरब क्षेत्र के शुष्क क्षेत्रों में। ऊँटों को विभिन्न जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल बनाया जा सकता है। रेगिस्तानी क्षेत्रों के लाखों लोगों का जीवन ऊँट पालन पर निर्भर करता है। ऊँट जिसे रेगिस्तान का जहाज कहते हैं, संयुक्त राष्ट्र ने 2024 को अंतर्राष्ट्रीय कैमलिड्स वर्ष (आई.वाई.सी. 2024) घोषित किया।

कैमलिड्स एंडियन हाइलैंड्स और अफ्रीका और एशिया में स्वदेशी लोगों सहित शुष्क और अर्ध-शुष्क भूमि में समुदायों की संसृति, अर्थव्यवस्था, खाद्य सुरक्षा और आजीविका में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। अत्यधिक जलवायु परिस्थितियों में भी वे फाइबर और पौष्टिक भोजन का उत्पादन जारी रखते हैं। वास्तव में, कैमलिड्स का अंतर्राष्ट्रीय वर्ष जलवायु परिवर्तन के प्रति लचीलापन बनाने में कैमलिड्स की भूमिका के बारे में जागरूकता बढ़ाने का एक अनूठा अवसर प्रस्तुत करता है – विशेष रूप से पहाड़ों और शुष्क और अर्ध-शुष्क भूमि में।

नवीनतम खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) के आंकड़ों के आधार पर, दुनिया में ऊँटों की आबादी लगभग 29 मिलियन है, जिनमें से लगभग 95 प्रतिशत ड्रोमेडरी (एक कूबड़ वाले) ऊँट हैं। ऊँटों की स्तनपान अवधि 9 से 18 महीने तक हो सकती है। प्राप्त दूध की मात्रा कई कारकों पर निर्भर करती है जैसे नस्ल, पशु स्वास्थ्य, स्तनपान की अवस्था, रहने की स्थिति। गाय के दूध की तुलना में ऊँटनी के दूध की पैदावार कम और अस्थिर होती है, हालांकि, बेहतर चारा, पानी और पशु चिकित्सा पद्धतियों से ऊँटनी के दूध की पैदावार में वृद्धि हो सकती है क्योंकि ऊँट की थन संरचना समान होती है।

ऊँटनी का दूध सफेद अपारदर्शी होता है, जिसका स्वाद थोड़ा नमकीन होता है और इसका पी.एच 6.2 से 6.5 के बीच होता है, जो गाय के दूध (6.5–6.7) की तुलना में कम है। इसमें वसा की मात्रा बहुत कम है, और इसमें 96 प्रतिशत ट्राइग्लिसराइड्स और लगभग 30 मिलीग्राम प्रति 100 ग्राम शुष्क कोलेस्ट्रॉल है। गाय के दूध की तुलना में इसके वसा में कम लघु श्रृंखला फैटी एसिड होते हैं। इसके अलावा, वसा ग्लोब्यूल्स का औसत आकार भैंस और बकरी के दूध के वसा ग्लोब्यूल्स की तुलना में छोटा होता है। ऊँटनी का दूध अत्यधिक सुपाच्य होता है। ऊँटनी का दूध विटामिन बी1, बी2 और सी से भरपूर होता है। गाय के दूध की तुलना में विटामिन सी तीन से पांच गुना अधिक होता है, जो इसे शुष्क क्षेत्रों में आहार का एक महत्वपूर्ण

हिस्सा बनाता है जहां हरे खाद्य पदार्थों की पहुंच सीमित है।

हाल के वर्षों में ऊंटनी के दूध की लोकप्रियता बढ़ रही है। ऊंट का दूध पोषण और संरचना के मामले में गाय के दूध के समान है। हालांकि, दोनों के बीच कुछ प्रमुख अंतर हैं जो ऊंटनी के दूध को कुछ लोगों के लिए अधिक आकर्षक विकल्प बनाते हैं।

**ऊंटनी के दूध के फायदे:**

- **वसा और कैलोरी में कम:** ऊंटनी के दूध में गाय के दूध की तुलना में वसा और कैलोरी कम होती है। यह उन लोगों के लिए एक बेहतर विकल्प है जो वजन कम करने या स्वस्थ वजन बनाए रखने की कोशिश कर रहे हैं।
- **अधिक पौष्टिक:** ऊंटनी का दूध गाय के दूध से अधिक पौष्टिक होता है। इसमें विटामिन सी, आयरन और कैल्शियम सहित अधिक विटामिन और खनिज होते हैं।
- **प्रतिरक्षा प्रणाली को बढ़ावा देता है:** ऊंटनी के दूध में गाय के दूध की तुलना में एंटीबॉडी की अधिक मात्रा होती है। यह आपकी प्रतिरक्षा प्रणाली को बढ़ावा देने और संक्रमण से लड़ने में मदद कर सकता है।
- **पचाने में आसान:** ऊंटनी का दूध पचाने में आसान होता है, इसलिए यह उन लोगों के लिए एक अच्छा विकल्प है जो लैक्टोज असहिष्णु हैं या जिन्हें गाय का दूध पचाने में परेशानी होती है।
- **रक्त शर्करा को कम करता है:** ऊंटनी के दूध में इंसुलिन जैसे प्रोटीन होते हैं जो रक्त शर्करा के स्तर को कम करने में मदद करते हैं। यह इसे मधुमेह वाले लोगों के लिए एक अच्छा विकल्प बनाता है।

## राजस्थान: भारत का उभरता हुआ डेयरी हब

डॉ. शीला खर्कवाल एवं डॉ. बसंत कुमार भींचर

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

दुनिया की सबसे अधिक जनसंख्या हिस्सेदारी का दावा करने वाले भारत ने डेयरी विकास में उल्लेखनीय प्रगति की है, और वैश्विक दूध उत्पादन में 24.64 प्रतिशत का योगदान दिया है। डेयरी एकल सबसे बड़ी कृषि वस्तु है जो राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में 5 प्रतिशत का योगदान देती है और 8 करोड़ से अधिक किसानों को सीधे रोजगार देती है। परंपरागत रूप से शुष्क परिदृश्य के लिए जाना जाने वाला राजस्थान एक परिवर्तनकारी बदलाव से गुजरते हुए, भारत के डेयरी क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त कर चुका है। यह प्रदेश, 15.05 प्रतिशत की विकास दर के साथ, राज्य वित्त वर्ष 2022-23 में उत्तर प्रदेश से बेहतर प्रदर्शन करते हुए अग्रणी उत्पादक के रूप में उभरा है।

**सांख्यिकीय प्रगति:**

भारत के पशुधन क्षेत्र ने वित्तीय वर्ष 2022-23 में कृषि और संबद्ध क्षेत्र में जोरदार वृद्धि के साथ सकल मूल्य वर्धित (जीवीए) में 30.19 प्रतिशत का योगदान दिया। कोरोना काल की मंदी के बावजूद भी, पशुधन क्षेत्र, फसल क्षेत्र से 1.5 गुना बढ़ा बना हुआ है। पिछले नौ वर्षों में दूध उत्पादन में 5.85 प्रतिशत की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) देखी गई है, जो 2022-23 के दौरान 230.58 मिलियन टन तक पहुंच गई है। 2022.23 के दौरान भारत में प्रति व्यक्ति दूध की उपलब्धता 459 ग्राम प्रति दिन थी, जो विश्व औसत 322 ग्राम प्रति दिन से कई अधिक है। राजस्थान इस वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हुए वर्ष में उत्तर प्रदेश को पछाड़कर शीर्ष उत्पादक बन गया। वित्तीय वर्ष 2022-23 में राजस्थान (15.05 प्रतिशत) उत्तर प्रदेश (14.93 प्रतिशत), मध्य प्रदेश (8.06 प्रतिशत), गुजरात (7.56 प्रतिशत), और आंध्र प्रदेश सबसे अधिक दूध उत्पादन करने वाले भारत के शीर्ष पांच राज्य थे।

**राज्य में पशुधन समृद्धि:**

राजस्थान में विभिन्न प्रकार की उत्कृष्ट मवेशी नस्लें हैं, जिनमें राठी, गिर, साहीवाल और थारपारकर जैसी सूखा-सहिष्णु दुधारू नस्लें शामिल हैं। राज्य में नागौरी और मालवी जैसी प्रसिद्ध भारवाहक नस्लों के साथ-साथ कांकरेज और हरियाणा जैसी अपनी बहुमुखी दोहरे उद्देश्य वाली प्रमुख नस्लें भी पायी जाती हैं। इसके अतिरिक्त, राज्य में दूध उत्पादन बढ़ाने के लिए देशी और विदेशी नस्लों की ताकत के संयोजन से संकर नस्लों की लोकप्रियता में वृद्धि देखी जा रही है।

**मुख्य सरकारी पहलें:**

राजस्थान सरकार “अन्नपूर्णा दूध योजना” और “डेयरी उद्यमिता विकास योजना” जैसी पहलों के माध्यम से राज्य में डेयरी को बढ़ावा दे रही है। ये योजनाएं वित्तीय सहायता, प्रशिक्षण और समर्थन प्रदान करती हैं, जो उत्पादकता में वृद्धि की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण हैं। सहकारी समितियों के माध्यम से क्रियान्वित डेयरी विकास कार्यक्रम में वर्ष 2022-23 में 24 जिला दुध उत्पादक सहकारी संघों के साथ 17,463 डेयरी सहकारी समितियों जोड़ी गयी। इस योजना के फलस्वरूप, वित्तीय सहायता और आंतरिक संसाधनों से दूध प्रसंस्करण क्षमता बढ़कर 51.20 लाख लीटर प्रतिदिन हो गयी, जिससे 8.59 लाख सक्रिय दूध उत्पादक लाभान्वित हुए हैं।

इसके साथ ही वित्तीय वर्ष 2022-23 में के पशुपालन विभाग द्वारा प्रभावशाली पहल देखी गई, जिसमें पशुधन निशुल्क आरोग्य योजना भी शामिल है, जो रु 143.15 करोड़ की मुफ्त दवाएं और सर्जिकल उपभोग्य सामग्रियों की व्यवस्था करती है। साथ ही राज्य सरस सुरक्षा कवच बीमा

योजना और मुख्यमंत्री दुग्ध उत्पादक संबल योजना जैसी उल्लेखनीय बीमा योजनाएं डेयरी किसानों को वित्तीय सुरक्षा प्रदान कर रही है

#### प्रौद्योगिकी प्रगति:

राजस्थान डेयरी क्षेत्र ने आधुनिक तकनीक को अपनाया जा रहा है, जिससे दूध उत्पादन में उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। उन्नत मशीनरी, वैज्ञानिक प्रजनन तकनीक और कुशल प्रबंधन प्रथाएं महत्वपूर्ण रही हैं। राष्ट्रीय पशुधन मिशन की भेड़ और बकरी आनुवंशिक सुधार (जीआईजीएस) योजना, उन्नत पशु चिकित्सा संस्थान और पोल्ड्री क्षेत्र में संवर्द्धन तकनीकी प्रगति के प्रति राज्य की प्रौद्योगिकी प्रतिबद्धता को रेखांकित करते हैं।

#### गोपालन निदेशालय की भूमिका:

गोपालन निदेशालय मवेशी पालन संस्थानों में सतत विकास को बढ़ावा देने, देशी मवेशियों की नस्लों के प्रचार, संरक्षण और विकास की दिशा में पूरे राज्य में कार्य करता है। इस निदेशालय द्वारा चलाये गए जागरूकता कार्यक्रमों और वित्तीय सहायता के साथ गौवंश संरक्षण और संवर्धन निधि नियम, 2016 के कार्यान्वयन ने पशु कल्याण में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

#### आर्थिक प्रभाव और चुनौतियां:

राजस्थान के डेयरी क्षेत्र की वृद्धि ने अर्थव्यवस्था पर सकारात्मक प्रभाव डाला है, रोजगार के अवसर पैदा किए हैं और सहायक उद्योगों को प्रोत्साहित किया है। हालांकि पानी की कमी और अपर्याप्त बुनियादी ढांचे जैसी चुनौतियां बनी हुई हैं, लेकिन सकारात्मक दृष्टिकोण एक आशाजनक भविष्य को दर्शाता है। निरंतर सरकारी समर्थन, तकनीकी प्रगति और कृषक समुदाय की प्रतिबद्धता के साथ, राजस्थान भारत के डेयरी हब के रूप में अपनी स्थिति मजबूत करने के लिए तैयार है।

## वर्तमान परिप्रेक्ष्य में आधुनिक कृषि विज्ञान एवं पुस्तकालय साहित्य की किसानों के लिए उपयोगिता

डॉ. चरत लाल बैरवा

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

आधुनिक युग में कृषि साहित्य के भण्डार के रूप में पुस्तकालय का विशेष योगदान है। इस इलेक्ट्रॉनिक युग में ज्ञान प्राप्ति के अनेक साधन उपलब्ध हैं जिनमें रेडियो, दूरदर्शन, समाचार पत्र, पत्रिकाएँ आदि प्रमुख हैं। पुस्तकालय में सही पाठ्य सामग्री, अनुसंधान हेतु पाठकों व कर्मचारियों तीनों का समतुल्य महत्व होता है। तीनों में किसी एक की अनुपस्थिति के बिना पुस्तकालय की कल्पना नहीं जा सकती है। कृषि विश्वविद्यालयों और संस्थानों की स्थापना के बाद से कृषि पुस्तकालय राष्ट्र की सेवा कर रहे हैं। आज, देश भर में कृषि विश्वविद्यालय कृषि के विकास के लिए शिक्षा और अनुसंधान सुविधाएं प्रदान कर रहे हैं। वर्ष 1964 में, कर्नाटक के पहले कृषि विश्वविद्यालय ने बैंगलोर में कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय के नाम से कार्य करना शुरू किया।

वर्तमान में सूचना के क्षेत्र में सम्पन्नता राष्ट्र की सम्पन्नता के परिचायक है आज संदर्भ एवं सूचना तथा प्रलेखन सेवा आधुनिक पुस्तकालय की आवश्यक सेवा तथा क्रियाकलाप माना जाता है जिस पर पुस्तकालय की लोकप्रियता तथा उपादेयता आधारित होती है।

पुस्तकालय सूचना के केन्द्र होते हैं जहाँ सूचना व ज्ञान को आज के वैज्ञानिक युग में संसाधन, शक्ति एवं मूलभूत वस्तु कहा गया है। इसे न केवल वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिकीय ज्ञान की वृद्धि, विकास तथा अनुसंधान का आवश्यक आधार माना जाता है बल्कि राष्ट्र एवं समाज के आर्थिक, राजनैतिक, सामाजिक बौद्धिक व स्वास्थ्य की अभिवृद्धि के लिए भी आवश्यक साधन माना जाता है।

ग्रामीण क्षेत्रों में पुस्तकालय के विकास के लिए शासकीय अनुदान के साथ-साथ जनभागीदारी भी अपेक्षित है। जन भागीदारी से नये संदर्भों एवं आयामों को पर्याप्त जोर दिया जाता है। एक कहावत है कि ज्ञान बांटने से बढ़ता है। अतः यह आवश्यक है कि पाठ्य सामग्री को संचित करके न रखते हुए पुस्तकालयों को भेंट कर उसके माध्यम से दूसरों को ज्ञान बांटे एवं अपना योगदान पुस्तकालय के विकास में देवे। कृषि विभाग द्वारा कृषकों तक विभागीय योजनाओं की जानकारी तथा उन्नत कृषि ज्ञान के प्रचार-प्रसार के लिये प्रिन्ट एवं इलेक्ट्रॉनिक मीडिया का योजनाबद्ध रूप से उपयोग किया जा रहा है राज्य स्तर पर कृषि - सूचना शाखा द्वारा एक ओर जहाँ दैनिक समाचार पत्रों, कृषि पत्र - पत्रिकाओं से तकनीकी प्रसार का समन्वय किया जा रहा है, वहीं दूसरी ओर स्वयं "खेती री बातां" बुलेटिन का मासिक प्रकाशन भी किया जा रहा है। इसके अतिरिक्त मौसमवार प्रमुख फसलों की उन्नत कृषि विधियों की जानकारी, विभिन्न विषयों पर पोस्टर का प्रकाशन, कृषि मार्गदर्शिका तथा खण्ड स्तर पर रबी/खरीफ "पैकेज ऑफ प्रैक्टिस" पुस्तिकाएं तथा कृषक मित्रवत् साहित्य तैयार कर कृषकों, जनप्रतिनिधियों तथा कृषि से संबंधित संस्थाओं को वितरित किया जा रहा है

राज्य में उपलब्ध इलेक्ट्रॉनिक मीडिया दूरदर्शन एवं आकाशवाणी का कृषि ज्ञान के प्रचार-प्रसार में उपयोग करते हुए कृषि विभाग द्वारा दूरदर्शन पर "खेती-बाड़ी-2" कार्यक्रम एवं आकाशवाणी पर "खेती री बातां" कार्यक्रम चलाये जा रहे हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों में शिक्षा के व्यापक प्रचार प्रसार से पुस्तकालयों के विस्तार को नया आयाम मिलेगा। कई राज्य सरकारों ने शिक्षा को बढ़ावा देने के उद्देश्य से अनेक महत्वपूर्ण कान्तिकारी योजनाएं लागू की हैं जिससे आवश्यक सफलता भी मिल रही है इससे ग्रामीण शिक्षितों की संख्या बढ़ी है एवं

ग्रामीण पुस्तकालयों का भविष्य उज्ज्वल प्रतीत हो रहा है।

भारत में पुस्तकालय निम्न है:

- शैक्षणिक पुस्तकालय
- विभिन्न पुस्तकालय
- सार्वजनिक पुस्तकालय
- राष्ट्रीय पुस्तकालय
- राज्य पुस्तकालय
- सार्वजनिक मण्डल पुस्तकालय
- जिला पुस्तकालय
- नगर पालिका/नगर/कस्बा पुस्तकालय
- खण्ड पुस्तकालय
- ग्रामीण पुस्तकालय तथा लघु पुस्तकालय निक्षेप केन्द्र आदि।

इस लेख में ग्रामीण पुस्तकालय, कृषि तथा समाज पर जोर दिया जा रहा है।

**ग्रामीण पुस्तकालय :** ग्रामीण स्तर पर पुस्तकालय ग्राम सभा, ग्राम पंचायत के अन्तर्गत स्थापित किये जाते हैं। ग्रामीण स्तर पर एक अच्छा पुस्तकालय समाज में फैली हुई बुराई एवं कुरीतियों को मिटाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

**ग्रामीण पुस्तकालयों में कृषि सूचनाएं :** ग्रामीण पुस्तकालय में कृषि से सम्बन्धित जानकारी प्राप्त की जाती है। भारत एक कृषि प्रधान देश है जो गाँवों में बसता है। गाँव का विकास देश का विकास। कृषि सूचनाएं समय पर ग्रामीण स्तर पर पहुँचाने में आधुनिक साधनों में रेडियों टेलीविजन, समाचार पत्र, कृषि पत्रिकाएँ, ई चौपाल, किसान चैनल आदि महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

ग्रामीण स्तर पुस्तकालय में ग्राम पंचायत द्वारा थोड़ी सी लागत में एक अच्छा पुस्तकालय स्थापित किया जा सकता है। कृषि से सम्बन्धित राष्ट्रीय स्तर की प्रमुख पत्र पत्रिकाएँ निम्नलिखित हैं जो कि कम कीमत पर उपलब्ध हो सकती हैं।

1. **कुरुक्षेत्र :** यह पत्रिका हिन्दी एवं अंग्रेजी में उपलब्ध है इस पत्रिका में समय समय पर भारत सरकार द्वारा प्रायोजित योजनाओं की जानकारी एवं विभिन्न राज्यों की विकास गाथा ग्रामीण परिपेक्ष्य में, एवं संचार क्रान्ति से सम्बन्धित लेख प्रकाशित होते हैं।
2. **खेती :** यह मासिक पत्रिका है। व्यवसाय प्रबन्धक कृषि ज्ञान प्रबन्ध निदेशालय, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान भवन, पूसा नई दिल्ली से प्रकाशित होती है। इस पत्रिका में खेती बाड़ी, फल फूल, साग सब्जी, पशुपालन, मुर्गी पालन, मत्स्य पालन, एवं स्वास्थ्य से सम्बन्धित लेख प्रकाशित होते हैं।
3. **योजना :** यह पत्रिका हिन्दी एवं अंग्रेजी में उपलब्ध है। प्रकाशन विभाग, नई दिल्ली द्वारा किया जा रहा है। इस पत्रिका में भी समय समय पर भारत सरकार द्वारा प्रायोजित योजनाओं की जानकारी एवं विभिन्न राज्यों की विकास गाथा ग्रामीण परिपेक्ष्य में संचार क्रान्ति से सम्बन्धित लेख प्रकाशित होते हैं।
4. **इण्डियन फार्मिंग :** यह मासिक पत्रिका है। व्यवसाय प्रबन्धक कृषि ज्ञान प्रबन्ध निदेशालय, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान भवन, पूसा नई दिल्ली से प्रकाशित होती है। इस पत्रिका में खेती बाड़ी, पशुपालन, मुर्गी पालन एवं मत्स्य पालन से सम्बन्धित लेख प्रकाशित हाते हैं।
5. **इण्डियन हॉर्टीकल्चर :** यह द्विमासिक पत्रिका है। व्यवसाय प्रबन्धक कृषि ज्ञान प्रबन्ध निदेशालय, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, कृषि अनुसंधान भवन, पूसा नई दिल्ली से प्रकाशित होती है इस पत्रिका में बागवानी से सम्बन्धित लेख प्रकाशित होते हैं।
6. **जैविक खेती सूचना पत्र :** यह तिमाही पत्रिका है। राष्ट्रीय जैविक खेती केन्द्र, सी.जी.ओ. काम्प्लेक्स द्वितीय, कमला नेहरू नगर, गाजियाबाद से प्रकाशित होती है तथा निःशुल्क उपलब्ध है। इस पत्रिका में जैविक खेती के उत्थान, प्रचार प्रसार व इसके नियामक तंत्र से जुड़े लेख, नयी सूचनाएँ, नये उत्पाद विशेषज्ञों के विचार, नयी विकसित प्रक्रियाएँ, सेमिनार कान्फ्रेंस इत्यादि की सूचना तथा राष्ट्रीय व अन्तर्राष्ट्रीय समाचार विशेष रूप से आमन्त्रित व प्रकाशित होते हैं।

उपरोक्त पुस्तकालयों, पत्र-पत्रिकाओं तथा आधुनिक तकनीकी आधारित संसाधनों ने मानव समाज की नई विकास गाथा लिखी है। आज का समाज उन्नत बीज, उर्वरक, कृषि यंत्रों, अधिक फसल, सिंचाई की नई विधियों एवं कृषि हेतु वैज्ञानिक आधारित तकनीकों का प्रयोग कर रहा है। भारत जैसे राष्ट्र की अर्थव्यवस्था की उन्नति व प्रगति कृषि पर आधारित है। अतः कहा जा सकता है कि समाज के विकास हेतु कृषि विज्ञान पर अधिक बल दिये जाने की आज की आवश्यकता है, क्योंकि कृषक समाज की उन्नति में ही राष्ट्र की उन्नति के बीज अंकुरित होंगे।

## आधुनिक समय में योग का महत्व

डॉ. नरेन्द्र

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

योग आधुनिक जीवन, सही जीवन जीने का विज्ञान है और इसे हमारे दैनिक जीवन में शामिल किया जाना चाहिए। योग में मन को शांत करने, लचीलापन बनाए रखने, शारीरिक और मानसिक ऊर्जा का उपयोग करने और एक एकीकृत व्यक्तित्व विकसित करने में मदद करने के लिए तकनीकी प्रणालियाँ हैं। यह भावनाओं को संतुलित करने और मन और शरीर के बीच सामंजस्य स्थापित करने का एक तरीका है।

**आसन या शारीरिक मुद्राएँ:** आसन हमारे मन और शरीर को तनाव से राहत देने के लिए डिजाइन किए गए हैं। वे शरीर को आराम देते हैं, पुनर्जीवित करते हैं और ऊर्जावान बनाते हैं और शरीर और दिमाग को एक सामंजस्यपूर्ण मिलन में लाने का लक्ष्य रखते हैं। आसन को आराम, सहजता, सतर्कता और स्थिरता के साथ किया जाना चाहिए, जिससे सहजता और प्रयास के बीच संतुलन बना रहे।

**प्राणायाम या श्वास व्यायाम:** प्राणायाम श्वास पर नियंत्रण है। साँस लेने के व्यायाम के अभ्यास से साँस को नियंत्रित किया जाता है। तंत्रिका तंत्र को मजबूत और साफ करने और किसी व्यक्ति की जीवन ऊर्जा के स्रोत को बढ़ाने के उद्देश्य से साँस लेने, रोकने और छोड़ने की अवधि को नियंत्रित किया जाता है। प्राणायाम का अभ्यास भी मन को शांत और अधिक केंद्रित बनाता है।

**प्रत्याहार या इंद्रियों की वापसी:** यह ध्यान, प्राणायाम या आसन के दौरान होता है जिसमें आप योग, ध्यान या साँस लेने की मुद्रा में इतने केंद्रित और डूबे होते हैं कि आप बाहर की सभी स्थितियों से अनजान होते हैं। आपका ध्यान अंदर की ओर हो जाता है और आप बाहरी घटनाओं से विचलित नहीं होते।

**धारणा या एकाग्रता:** धारणा मन को बिना किसी भटकाव के ध्यान केंद्रित करने का प्रशिक्षण देती है। इसे प्राप्त करने के लिए, आप एक समय में अपने दिमाग को किसी वस्तु पर केंद्रित कर सकते हैं। यह ध्यान की तैयारी के रूप में भी काम आ सकता है।

**ध्यान या मेडिटेशन:** ध्यान वह अभ्यास है जिसके द्वारा मन का निरंतर अवलोकन किया जाता है। इसका अर्थ है मन को एक बिंदु पर केंद्रित करना, स्वयं को समझने के लिए मन को शांत करना। यह एकाग्रता का एक निर्बाध प्रवाह है जिसका उद्देश्य व्यक्ति की जागरूकता और ब्रह्मांड के साथ एकता को बढ़ाना है। यह मानसिक स्पष्टता और स्वास्थ्य प्राप्त करने का भी एक महत्वपूर्ण उपकरण है।

**समाधि या आत्मज्ञान:** यह योग के आठ अंगों का अंतिम लक्ष्य है। यह परमानंद की स्थिति और इस भावना की विशेषता है कि आप और ब्रह्मांड एक हैं। यह वैराग्य के साथ शांति और पूर्णता, जागरूकता और करुणा की स्थिति है।

**योग जीवन जीने का एक तरीका है और इसका उद्देश्य 'स्वस्थ शरीर में स्वस्थ दिमाग' है।**

मनुष्य एक शारीरिक, मानसिक और आध्यात्मिक प्राणी है। योग इन तीनों के संतुलित विकास को बढ़ावा देने में मदद करता है। शारीरिक व्यायाम के अन्य रूप जैसे एरोबिक्स, केवल शारीरिक कल्याण सुनिश्चित करते हैं। उनका आध्यात्मिक या सूक्ष्म शरीर के विकास से कोई लेना-देना नहीं है।

**योगाभ्यास शरीर को ब्रह्मांडीय ऊर्जा से रिचार्ज करता है**

- पूर्ण संतुलन और सामंजस्य की प्राप्ति
- स्व-उपचार को बढ़ावा देता है
- मन से नकारात्मक अवरोधों और शरीर से विषाक्त पदार्थों को हटाता है
- आत्म-जागरूकता बढ़ाता है
- ध्यान फोकस और एकाग्रता में मदद करता है, बच्चों के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण
- पैरासिम्पैथेटिक तंत्रिका तंत्र को सक्रिय करके भौतिक शरीर में तनाव और तनाव को कम करता है

योग का अभ्यास करने की कला किसी व्यक्ति के मन, शरीर और आत्मा को नियंत्रित करने में मदद करती है। यह शांतिपूर्ण शरीर और मन को प्राप्त करने के लिए शारीरिक और मानसिक अनुशासन को एक साथ लाता है, तनाव और चिंता को प्रबंधित करने में मदद करता है और आपको तनावमुक्त रखता है। यह लचीलापन, मांसपेशियों की ताकत और शरीर की टोन बढ़ाने में भी मदद करता है। यह श्वसन ऊर्जा और जीवन शक्ति में सुधार करता है।

## हर खेत को पानी : “ प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना ”

सुनील कुमार मीना, डॉ. बी. एल. आसीवाल एवं विनोद सिंह गठाला

श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि महाविद्यालय, जोबनेर

कृषि हमारे देश की बहुसंख्यक आबादी के लिए आर्थिक आजीविका का प्रमुख साधन है। भारत की लगभग 69 प्रतिशत आबादी अपनी आजीविका के लिए कृषि पर निर्भर है। यह महसूस किया गया है कि सार्वजनिक क्षेत्र की विस्तार प्रणाली अपने आप में प्रणाली में कई बाधाओं या कमजोरियों के कारण कृषक समुदाय की लगातार बढ़ती और बहुमुखी मांगों को पूरा करने में सक्षम नहीं है।

किसानों की आय में बढ़ोतरी करने एवं उनकी आजीविका में सुधार के लिए केंद्र सरकार एवं राज्य सरकार सम्मिलित रूप से विभिन्न योजनाओं के माध्यम से कार्य कर रही हैं ताकि किसानों को किसी भी प्रकार की समस्या का सामना ना करना पड़े। देश के अनेक राज्यों में विषम

जलवायु दशाओं के कारण सूखा और जल की कमी प्रमुख समस्या है जिसके कारण किसानों की खेती पर बुरा प्रभाव पड़ता है। इन्हीं समस्याओं के निदान एवं उनकी आय में बढ़ोतरी हेतु भारत सरकार ने प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (पीएमकेएसवाई) की शुरुआत की है।

भारत सरकार जल संरक्षण एवं उसके उचित प्रबंधन को उच्च प्राथमिकता देने के लिए अग्रसर है। इसी उद्देश्य को पूरा करने के लिए प्रधान मंत्री कृषि सिंचाई योजना को 'हर खेत को पानी' सिंचित क्षेत्र का कवरेज बढ़ाने और जल उपयोग दक्षता में सुधार करने के लिए 'प्रति बूंद अधिक फसल' पर केंद्रित तरीके से सम्पूर्ण समाधान के साथ तैयार किया गया है- स्रोत निर्माण, वितरण, प्रबंधन, क्षेत्र अनुप्रयोग और विस्तार गतिविधियाँ। माननीय प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में आर्थिक मामलों की कैबिनेट समिति ने 1 जुलाई, 2015 को आयोजित अपनी बैठक में प्रधान मंत्री कृषि सिंचाई योजना को मंजूरी दे दी है।

कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय प्रति बूंद अधिक फसल योजना लागू कर रहा है जो देश में 2015-16 से कार्यरत है। प्रति बूंद अधिक फसल योजना मुख्य रूप से सूक्ष्म सिंचाई (ड्रिप और स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली) के माध्यम से खेत स्तर पर जल उपयोग दक्षता पर केंद्रित है। पीडीएमसी को 2022-23 से आरकेवीवाई के तहत लागू किया जा रहा है।

#### मुख्य उद्देश्य :

- ❖ **सिंचाई क्षमता में वृद्धि :** योजना का प्रमुख उद्देश्य सिंचाई क्षमता में वृद्धि करना है। इसके माध्यम से सभी किसानों को सिंचाई सुविधाएं उपलब्ध करवाई जाएंगी ताकि किसान अधिक समय तक और सही तरीके से अपनी खेतों को सिंचित कर सकें।
- ❖ **पानी की बचत और सुधार:** योजना के अंतर्गत पानी की बचत और सुधार के लिए विभिन्न तकनीकों का प्रचार-प्रसार किया जा रहा है। इससे किसानों को ड्रिप और स्प्रिंकलर सिंचाई प्रणाली के उपयोग संबंधित सभी आवश्यक जानकारी प्रदान की जा रही है ताकि वे पानी का सही ढंग से उपयोग कर सकें।
- ❖ **कृषि उत्पादन को बढ़ावा:** योजना के माध्यम से कृषि उत्पादन में वृद्धि करना एक मुख्य उद्देश्य है। सिंचाई के माध्यम से खेतों में पर्याप्त पानी पहुंचाने से फसल उत्पादकता में वृद्धि होगी, जिससे किसानों की आय में वृद्धि होगी।
- ❖ **सुरक्षित और स्थायी सिंचाई प्रणाली:** योजना का एक और महत्वपूर्ण उद्देश्य सुरक्षित और स्थायी सिंचाई प्रणाली स्थापित करना है। इससे अनुकूल और प्रदूषण मुक्त सिंचाई प्रणाली का निर्माण होगा जो भविष्य में प्रदूषण और पानी की भारी कमी को देखते हुए एक महत्वपूर्ण कदम होगा।

**योजना के लाभार्थी:** प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना (पीएमकेएसवाई) के पात्र लाभार्थी देश के सभी वर्ग के किसान हैं इसके अतिरिक्त सेल्फ हेल्प ग्रुप, ट्रस्ट, सहकारी समिति, इंकॉर्पोरेटेड कंपनियां, उत्पादक कृषकों के समूहों के सदस्यों और अन्य पात्रता प्राप्त संस्थानों के सदस्यों को भी इस योजना का लाभ मिलेगा।

#### प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना के पंजीकरण हेतु आवश्यक दस्तावेज़

- ❖ आवेदक का आधार कार्ड
- ❖ पहचान पत्र
- ❖ किसानों की ज़मीन के कागज़ात
- ❖ जमीन की जमाबंदी (खेत की नकल)
- ❖ बैंक अकाउंट पासबुक
- ❖ पासपोर्ट साइज फोटो

#### ऐसे करे अपना पंजीकरण

- ❖ सबसे पहले योजना की अधिकारिक वेबसाइट पर जावें।
- ❖ होम पेज पर प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना के लिए आवेदन पर क्लिक कर दें।
- ❖ क्लिक करने के बाद आवेदन पत्र खुलेगा जहा आपको पूरी गई सभी जानकारी भरनी होगी।
- ❖ यहाँ आपको अपना नाम, बैंक खाते सम्बंधी जानकारी, स्थाई पता, मोबाईल नम्बर आदि भरना होगा।
- ❖ अंत में सबमिट के बटन पर क्लिक कर दें।

**प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना पर अनुदान :** इस योजना के तहत ड्रिप, मिनी एवं माईक्रो स्प्रिंकलर पद्धति पर लघु एवं सीमांत किसानों को कुल खर्च का 80 प्रतिशत एवं अन्य किसानों को 70 प्रतिशत अनुदान देय होगा। वहीं पोर्टेबल स्प्रिंकलर पद्धति पर लघु एवं सीमांत किसानों को 55 प्रतिशत एवं अन्य को 45 प्रतिशत अनुदान का लाभ प्रदान होगा।

**अधिक जानकारी के लिए नजदीकी कृषि अधिकारी कार्यालय से सम्पर्क करें।**



# FarmTechAsia



प्रसार शिक्षा निदेशालय  
श्री कर्ण नरेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, जोबनेर

