

स्मारिका Souvenir

क्षेत्रीय कृषि मेला 2025

5G-समर्थित जलवायु स्मार्ट कृषि: स्थिरता एवं प्रतिरोधिता के
लिए कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र में परिवर्तन

Regional Agriculture Fair 2025

**5G-enabled Climate Smart Agriculture: Transforming
Agri-Ecosystems for Sustainability and Resilience**

February 27 to March 1, 2025



ICAR-Central Rice Research Institute
Cuttack – 753 006, Odisha





Correct citation:

Souvenir. Regional Agriculture Fair on **5G-enabled Climate Smart Agriculture: Transforming Agri-Ecosystems for Sustainability and Resilience** from February 27 to March 1, 2025 at ICAR-Central Rice Research Institute, Cuttack, Odisha. pp.58+xviii

Souvenir Publication Committee

Dr. P Bhattacharyya, Head, Crop Production Division
Dr. AK Mukherjee, Principal Scientist, Crop Protection Division
Dr. S Paul, Senior Scientist, Social Science Division
Dr. T Adak, Senior Scientist, Crop Protection Division
Dr. S Munda, Senior Scientist, Crop Production Division
Dr. Basana Gowda G, Senior Scientist, Crop Protection Division
Dr. Milan Kumar Lal, Scientist, Crop Physiology and Biochemistry Division
Dr. Rubina Khanam, Scientist, Crop Production Division
Dr. Supriya Priyadarsani, Scientist, Crop Production Division
Mr. SK Sinha, Technical Officer, Director's Cell
Smt. SR Dalal, Technical Officer, Social Science Division
Dr. S Banarjee, Technical Assistant, Crop Physiology and Biochemistry Division
Mr. G Mandi, Technical Assistant, Crop Production Division
Mr. TK Behera, Technical, Crop Production Division

Published by:

Director
ICAR-Central Rice Research Institute
Cuttack 753 006, Odisha

February 2025

Page layout and design

SK Sinha, ICAR-CRRI

Disclaimer: ICAR-Central Rice Research Institute is not liable for any loss arising due to improper interpretation of the scientific information provided in the research bulletin.

© All right reserved
ICAR-Central Rice Research Institute, Cuttack 753 006, Odisha



Regional Agriculture Fair 2025 - 5G-enabled Climate Smart Agriculture: Transforming Agri-Ecosystems for Sustainability and Resilience



डॉ. हिमांशु पाठक
DR. HIMANSHU PATHAK
सचिव (डेयर) एवं महानिदेशक (आईसीएआर)
Secretary (DARE) &
Director General (ICAR)

भारत सरकार
कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग एवं
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, कृषि भवन, नई दिल्ली-110 001

GOVERNMENT OF INDIA
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL RESEARCH AND EDUCATION (DARE)
AND
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH (ICAR)
MINISTRY OF AGRICULTURE AND FARMERS WELFARE
Krishi Bhavan, New Delhi 110 001
Tel: 23382629 / 23386711 Fax: 91-11-23384773
E-mail: dg.icar@nic.in



MESSAGE

I am happy to know that the **ICAR - Central Rice Research Institute (CRR)**, **Cuttack, Odisha** is organizing the **Eastern Zone Regional Agriculture Fair** during February 27-March 1, 2025 at Cuttack. This is a platform dedicated for advancing agricultural innovations, knowledge exchange, and farmer empowerment and will bring together farmers, researchers, industry leaders, and policymakers to address key challenges and opportunities in the agricultural sector.

Agriculture remains the backbone of our nation, and it is imperative that we continue to support our farmers through scientific advancements, improved farming techniques, and sustainable practices. The Government of India is committed to promoting farmer-centric policies, modern technologies, and resilient agricultural systems to ensure higher productivity, profitability, and sustainability in the sector. I appreciate the efforts of ICAR-CRR in fostering agricultural development, particularly in rice research and allied sectors. Events like this play a crucial role in disseminating knowledge and best practices that contribute to the welfare of our farmers. I extend my best wishes to the organizers, participants, and all stakeholders involved in this initiative.

I wish the Eastern Zone Regional Agriculture Fair a grand success.

(Himanshu Pathak)

Dated the 20th February, 2025
New Delhi



डॉ. राजबीर सिंह
उप महानिदेशक (कृषि विस्तार)
Dr. Rajbir Singh
Deputy Director General (Agril. Extn.)

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

कृषि अनुसंधान भवन-1, पूसा, नई दिल्ली 110 012

INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH

Krishi Anusandhan Bhawan-I, Pusa, New Delhi – 110012


Phone: 91-11-25843277 (O)

E-mail: ddg-extn.icar@gov.in ; rajbirsingh.zpd@gmail.com



MESSAGE

It is heartening to learn that the ICAR - Central Rice Research Institute (CRRI), Cuttack, Odisha, is hosting the Eastern Zone Regional Agriculture Fair. This significant event offers a dynamic platform for fostering innovation, sharing knowledge, and empowering farmers. By bringing together farmers, researchers, industry experts, and policymakers, the fair aims to address pressing challenges and explore new opportunities in the agricultural sector. Agriculture forms the backbone of our nation, and supporting farmers through scientific research, advanced techniques, and sustainable practices is essential. I commend ICAR-CRRI for its contributions to agricultural development, particularly in rice research and allied fields. Initiatives like this play a pivotal role in spreading knowledge and best practices that directly benefit our farming communities. My best wishes to the organizers, participants, and stakeholders for a successful and impactful event. May this fair inspire innovative solutions and sustainable advancements that strengthen Indian agriculture.



(Rajbir Singh)



Regional Agriculture Fair 2025 - 5G-enabled Climate Smart Agriculture: Transforming Agri-Ecosystems for Sustainability and Resilience

डॉ० पुन्यव्रत सुविमलेन्दु पाण्डेय
कुलपति

Dr. Punyavrat Suvimalendu Pandey
Vice-Chancellor



डॉ० राजेन्द्र प्रसाद केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय
पूसा, समस्तीपुर (बिहार) - 848 125

Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University
Pusa, Samastipur (Bihar) - 848 125

Date: 20/02/2025



Message

The theme of the Eastern Zone Regional Agricultural Fair 2024-25, "5G Enabled Climate Smart Agriculture: Transforming Agri-Ecosystems for Sustainability and Resilience (5G 4 CSA)," captures the essence of what modern agriculture must embrace to thrive amidst growing challenges. As climate uncertainties increasingly impact our farming systems, the convergence of cutting-edge digital technology with climate-smart agricultural practices offers unprecedented opportunities for transformation.

The integration of 5G technology in agriculture represents a paradigm shift in how we approach farming challenges in the Eastern Zone. With its ultra-high-speed connectivity, minimal latency, and capacity to support massive device networks, 5G technology can revolutionize agricultural operations across the diverse agroecological landscapes of eastern India. 5G-enabled solutions promise to enhance resource efficiency while minimizing environmental impacts through real-time monitoring of soil moisture and nutrient levels, AI-powered pest detection, and precision irrigation systems.

The Eastern Zone faces unique challenges including frequent flooding, drought spells, and tropical cyclones, making climate-smart agriculture supported by digital infrastructure particularly crucial for sustainable farming in this region. 5G-enabled early warning systems, remote sensing applications, and IoT-based farm management tools can provide farmers with timely decision support, helping them adapt to changing weather patterns and optimize production systems accordingly. The ability to rapidly collect, analyze, and act upon field-level data will empower farmers to make evidence-based decisions even in volatile conditions.

At Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University, Pusa, we recognize that data-driven agricultural transformation must be inclusive and accessible to farmers across all socioeconomic strata. The democratization of digital agricultural technologies through affordable 5G solutions can bridge the digital divide and ensure that smallholder farmers also benefit from technological advancements.

I commend ICAR-CRRI, Cuttack, for organizing this timely fair that brings together diverse stakeholders to explore the integration of digital innovation with climate-smart practices. This collaborative platform will catalyze knowledge exchange, foster partnerships, and accelerate the adoption of sustainable technological solutions tailored to the unique needs of the Eastern Zone.

I extend my heartfelt wishes to all participants and stakeholders. May this fair spark meaningful innovations and practical solutions that strengthen the resilience of our agricultural systems while ensuring prosperity for our farming community.

(P.S. Pandey)

☎ 06274-240 226

☎ +91 62877 97101

✉ vc@rpcau.ac.in

🌐 www.rpcau.ac.in



ପ୍ରଫେସର ପ୍ରଭାତ କୁମାର ରାଉଳ
କୁଳପତି

Prof. Pravat Kumar Roul
Vice-Chancellor



ଓଡ଼ିଶା କୃଷି ଓ ବୈଷୟିକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନେଶ୍ୱର
ODISHA UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY
BHUBANESWAR-751 003

Dated the 17th February, 2025

MESSAGE

I am delighted to know that the ICAR-Central Rice Research Institute (CRRRI), Cuttack is hosting the 'Eastern Zone Regional Agriculture Fair-2025' during 27th February to 1st March, 2025. This event is aimed at creation of a platform for showcasing the advancements made in agricultural innovation and knowledge sharing with the farmers. I appreciate the commitments of CRRRI for innovating modern technologies and promoting the farmer-centric policies towards building a resilient agricultural system with higher productivity, profitability and sustainability. Hope this congregation will bring together farmers, researchers, industry experts and policymakers to address key agricultural challenges and explore possible opportunities.

I extend my best wishes to the organizers, participants and stakeholders for their concentrated efforts to bring in positive changes in Indian Agriculture & inspire farmers to embrace innovations for sustainability.



(P. K. Roul)



बिरसा कृषि विश्वविद्यालय BIRSA AGRICULTURAL UNIVERSITY

राँची, झारखण्ड, भारत
Ranchi, Jharkhand, India

डॉ. सुनील चन्द्र दुबे
कुलपति
Dr. S.C. Dubey
Vice-Chancellor

Ref. No. :

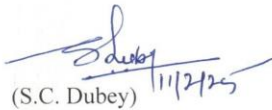
Date :



Message

I am pleased to learn that the ICAR - Central Rice Research Institute (CRRI), Cuttack, Odisha, is hosting the Eastern Zone Regional Agriculture Fair-2025, a dynamic platform aimed at promoting agricultural innovation, facilitating knowledge exchange, and empowering farmers. This initiative is a commendable effort to unite farmers, researchers, industry leaders, and policymakers to tackle key challenges and explore emerging opportunities in the agricultural sector. Agriculture is the backbone of our nation, and its sustained progress relies on continuous scientific advancements, modern farming techniques, and sustainable practices. The Government of India remains committed to strengthening farmer-centric policies, integrating advanced technologies, and fostering resilient agricultural systems to enhance productivity, profitability, and long-term sustainability. I sincerely appreciate the efforts of ICAR-CRRI in driving agricultural growth, particularly in rice research and related fields. Events like this play a crucial role in spreading knowledge, showcasing best practices, and equipping farmers with the tools they need to succeed in an evolving agricultural landscape. I extend my best wishes to the organizers, participants, and all stakeholders. May this fair serve as a driving force for positive change in Indian agriculture, inspiring farmers to embrace innovation and sustainable farming solutions for a more prosperous future.

Best wishes for the success of the event!.


(S.C. Dubey)

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर (भागलपुर)

Bihar Agricultural University, Sabour (Bhagalpur)

डॉ. डी. आर. सिंह
कुलपति
Dr. D. R. Singh
Vice Chancellor



Mob. No. : 7070425151
Phone : 0641 - 2452606 (O)
Fax : 0641 - 2452604
Patna : 0612 - 2222267 (O)
Fax : 0612 - 2225364
E-mail : vcbausabour@gmail.com
: vc@bausabour.ac.in
Website : www.bausabour.ac.in

पत्रांक/Ref. : 415/Vcc

दिनांक/Date : 13-02-25



Message

I am pleased to learn that the ICAR - Central Rice Research Institute (CRRI), Cuttack, Odisha, is organizing the Eastern Zone Regional Agriculture Fair-2025, a vital platform for fostering agricultural innovation, knowledge exchange, and farmer empowerment. This event unites farmers, researchers, industry experts, and policymakers to address key agricultural challenges and explore new opportunities for growth. As the backbone of our nation, agriculture requires continuous support through scientific advancements, modern techniques, and sustainable practices. ICAR-CRRI has played a pivotal role in advancing rice research and allied agricultural fields, driving progress and innovation in the sector. This fair provides an excellent opportunity for stakeholders to collaborate, exchange ideas, and contribute to the collective goal of strengthening Indian agriculture. Events like Regional Agriculture Fair are instrumental in disseminating knowledge, sharing best practices, and equipping farmers with the necessary tools to navigate an evolving agricultural landscape. I am confident that the Eastern Zone Regional Agriculture Fair-2025 will inspire farmers to adopt innovative and sustainable practices, paving the way for a more prosperous agricultural future.

Best wishes for the success of the event!


 A handwritten signature in blue ink, likely of Dr. D. R. Singh.

(D.R. Singh)
Vice-Chancellor

Place: Sabour
Date: 13.02.2025

पता : बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, पोस्ट-सबौर, जिला- भागलपुर- 813210 (बिहार)
Address : Bihar Agricultural University, Sabour, P.O.-Sabour, Distt.-Bhagalpur - 813210 (Bihar)



NAME: **Prof. Debabrata Basu**
Designation : *Vice-Chancellor*
Address (O): Uttar Banga Krishi
Viswavidyalaya, Pundibari,
Cooch Beha-736165, West
Bengal
Telephone: 9830031075
Email: vc@ubkv.ac.in

Message

It is with great pleasure and profound appreciation that I extend my heartfelt congratulations to the ICAR - Central Rice Research Institute (CRRRI), Cuttack, for organizing the Eastern Zone Regional Agricultural Fair 2024-25. The theme, "5G Enabled Climate Smart Agriculture: Transforming Agri-Ecosystems for Sustainability and Resilience (5G 4 CSA)," is both timely and visionary, addressing the critical need for technological innovations in shaping a more sustainable and resilient agricultural future.

Agriculture today stands at the crossroads of immense challenges and unprecedented opportunities. Climate change, resource depletion, and food security concerns necessitate a paradigm shift in our approach to farming. The integration of 5G technology with climate-smart agriculture presents a transformative pathway—enhancing real-time decision-making, precision farming, and resource efficiency. This confluence of digital intelligence and ecological sustainability is poised to revolutionize agrarian landscapes, empowering farmers with data-driven insights and fostering a more adaptive, productive, and climate-resilient agricultural system.

This fair serves as an invaluable platform for farmers, scientists, agripreneurs, policymakers, and stakeholders to converge, exchange ideas, and foster collaborations that will shape the future of Indian agriculture. It is through such dynamic interactions that innovation is cultivated, knowledge is disseminated, and sustainable solutions are crafted.

On behalf of Uttar Banga Krishi Viswavidyalaya, I commend the efforts of CRRRI and all collaborators in orchestrating this grand event. I am confident that this initiative will serve as a catalyst for transformative advancements, inspiring a new era of agricultural prosperity. May this fair mark a significant step toward harnessing technology for the greater good of our farming communities and the nation.

Wishing the event grand success!

Place: Cooch Behar
Date: 10.02.2025


Vice-Chancellor
Uttar Banga Krishi Viswavidyalaya

Vice-Chancellor
Uttar Banga Krishi Viswavidyalaya
Pundibari, Cooch Behar-736165 (W.B.)



भाकृअनुप - केंद्रीय चावल अनुसंधान संस्थान

कटक 753 006, ओडिशा

ICAR - CENTRAL RICE RESEARCH INSTITUTE

CUTTACK-753 006, (ORISSA), INDIA

Phone: 0671-2367757, FAX: 0671-2367663

E-mail: director.nrri@icar.gov.in; directorrricuttack@gmail.com



डॉ. ए.के. नायक

निदेशक

Dr. A.K. Nayak, FNASc, FNAAS

Director

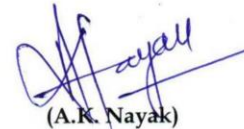


Date: 25th February 2025

Message

It is proud moment for me to apprise that ICAR - Central Rice Research Institute (CRRI), Cuttack, Odisha is organizing the Eastern Zone Regional Agriculture Fair-2025, a platform dedicated to advancing agricultural innovations, knowledge exchange, and farmer empowerment. This initiative is a commendable effort to bring together farmers, researchers, industry leaders, and policymakers to address key challenges and opportunities in the agricultural sector. Agriculture remains the backbone of our nation, and it is imperative that we continue to support our farmers through scientific advancements, improved farming techniques, and sustainable practices. The Government of India is committed to promoting farmer-centric policies, modern technologies, and resilient agricultural systems to ensure higher productivity, profitability, and sustainability in the sector. As the Director of this esteemed institute, I deeply appreciate the efforts of ICAR-CRRI in fostering agricultural development, particularly in rice research and allied sectors. Events like this play a crucial role in disseminating knowledge and best practices that contribute to the welfare of our farmers.

I extend my best wishes to the participants, and all stakeholders involved in this initiative. May this fair serve as a catalyst for positive transformation in Indian agriculture and inspire our farmers to adopt innovative and sustainable farming techniques.



(A.K. Nayak)



भाकृअनुप - कृषि तकनीकी अनुप्रयोग संस्थान कोलकाता
ICAR-Agricultural Technology Application Research Institute Kolkata
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
सॉल्ट लेक, कोलकाता - 700 097 Salt Lake, Kolkata-700 097
Website: www.atarikolkata.org



डॉ. प्रदीप डे / Dr. Pradip Dey
निदेशक / Director



MESSAGE

Warm commendations to ICAR - Central Rice Research Institute (CRRRI), Cuttack, for its visionary initiative in hosting the Eastern Zone Regional Agricultural Fair 2024-25 from 27 February to 1 March, 2025. This landmark event will serve as a multidisciplinary platform, uniting farmers, agripreneurs, scientists, policymakers, industry leaders, startups, and students in a collective endeavor to redefine the future of Indian agriculture in an era of technological transformation and climate challenges.

The future of Indian agriculture and farmers' welfare hinges on a strategic fusion of innovation, sustainability, and digital empowerment. In the face of climate uncertainties, resource constraints, and evolving market dynamics, adopting tech-driven, climate-smart solutions is imperative. This year's fair, themed "5G Enabled Climate Smart Agriculture: Transforming Agri-Ecosystems for Sustainability and Resilience (5G 4 CSA)," highlights the transformative role of digital technologies in reshaping agriculture. The integration of 5G with precision farming, artificial intelligence, IoT, and climate adaptation strategies will enable real-time decision-making, efficient resource utilization, and climate resilience, fostering a more adaptive and productive agri-food system. By leveraging these innovations, India can bridge knowledge gaps, enhance market access, and equip farmers with data-driven insights, ensuring stronger food security, rural prosperity, and long-term agricultural sustainability.

Going by the past events organized by ICAR-CRRRI, I am confident that this fair will be more than just an exhibition; it will serve as a dynamic knowledge hub, fostering cross-sectoral dialogue, research-driven insights, and industry-academia partnerships. It will provide an invaluable platform for farmers to embrace scientific advancements, agripreneurs to explore scalable innovations, and policymakers to engage in evidence-based discussions on transformative agricultural policies. Covering diverse themes—from sustainable soil management to digital agriculture, from biotechnology to rural entrepreneurship—this multidisciplinary gathering will pave the way for unlocking new frontiers in agricultural growth.

As we navigate the complexities of climate adaptation, food security, and economic sustainability, let this event inspire synergistic collaborations, policy interventions, and technological breakthroughs that will shape a more resilient agricultural future. I commend ICAR-CRRRI, Cuttack, and all organizing partners for their farsighted efforts in bringing together diverse disciplines under one roof.

May this fair serve as a catalyst for meaningful change, igniting innovation and sustainability to cultivate a resilient, tech-driven, and climate-smart agricultural ecosystem, empowering farmers and enriching communities !

Wishing Eastern Zone Regional Agricultural Fair 2024-25 grand success!

(Pradip Dey)





Preface

Agriculture remains the backbone of our nation, providing sustenance and economic stability to millions. It plays a crucial role in ensuring food security, generating employment, and contributing to economic growth. Recognizing its significance, the Regional Agricultural Fair 2025 (RAF 2025), organized at ICAR-CRRI, Cuttack, brings together stakeholders from Odisha, West Bengal, Bihar, and Jharkhand to address key agricultural challenges and explore innovative solutions in these regions.

With the collaboration with ICAR and ICAR-CRRI, Cuttack, this year's fair is particularly significant as it emphasizes regenerative agriculture for sustainable growth, crafting climate-resilient agricultural systems, and empowering rural entrepreneurs for a sustainable future. Through a series of engaging sessions, technical discussions, and interactive farmer meetings, we aim to foster a collaborative environment where knowledge and experience converge to drive agricultural transformation. Special focus has been given to regenerative agriculture, climate resilience, farmer-centric institutions, and leveraging government schemes to empower rural entrepreneurs.

During the fair, we will extensively discuss the pressing issues associated with the agricultural systems of these states, including insect pest management, plant diseases, economic viability, value addition, animal husbandry, new government schemes, policies, farmer-market linkages, and the latest farmer-friendly technologies. Several series of discussions, including “Kishan Gosthi” with experts from different states, will be organized. A national-level seminar will also be held, specifically for farmers, where they can gain insights from leading professionals. Additionally, there will be demonstrations of farmer-friendly technologies to facilitate hands-on learning and knowledge exchange among farmers.

On this auspicious occasion, the souvenir will be released which represents the testament to the dedication and collective efforts of all stakeholders involved in this initiative. It captures key insights, research findings, and success stories that will serve as a valuable resource for farmers and agricultural professionals alike.

We extend our sincere gratitude to all collaborating institutions, and the dedicated farmers, professionals, scientists, startups, industries, FPOs and organizers who have contributed to making this event a success. Our heartfelt appreciation goes to all central and state departments, government agencies, private partners, and all stakeholders whose support have been invaluable. We hope that this fair and the knowledge shared within its framework will inspire and enable our farming community to adopt progressive and sustainable practices, ensuring a resilient and prosperous agricultural future for all.

Organizing committee
RAF-2025
ICAR CRRI



Contents

Sl. No.	Articles	Page
1	Messages	
2	Preface	
3	Programme of RAF 2025	
4	5G प्रौद्योगिकी: भारत में आधुनिक कृषि के भविष्य की अग्रदूत <i>जय प्रकाश बिसेन, उत्कर्ष तिवारी, सुप्रिया प्रियदर्शनी, के एन सिंह</i>	1
5	আগাছা নিয়ন্ত্রণ: ফসলের উৎপাদনশীলতা এবং জলের ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধিতে ভূমিকা <i>দিবকর ঘোষ</i>	8
6	पूर्वी मैदानी इलाकों में आलू रोग एवं कीट प्रबन्धन <i>रविन्द्र कुमार</i>	14
7	परवल की वैज्ञानिक खेती से :पूर्वी भारत के ग्रामीण अर्थव्यवस्था का सशक्तिकरण <i>गायत्री सिन्हा, शिव मंगल प्रसाद, पी. प्रत्युषा भगवती, ठाकुर प्रसाद राठौर एवं अरुण चट्टोपाध्याय</i>	25
8	चूहा नियंत्रण के द्वारा खाद्य सुरक्षा <i>शिव मंगल प्रसाद, शुभ्रा साहू, सौम्य साहा, विभाष चन्द्र वर्मा एवं पीयूष भार्गव</i>	33
9	कीट नियंत्रण के पर्यावरण सुरक्षित एवं वैकल्पिक तकनीक <i>अरुणकुमारा सी जी, शिव मंगल प्रसाद एवं सौम्य साहा</i>	36
10	Sustainable Rice Protection: Role of Biocontrol agents <i>Basana Gowda G, Totan Adak, Naveenkumar B. Patil, Guru Pirasanna Pandi G, S. D. Mohapatra</i>	38
11	ଧାନର ପୋଷାକତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଶସ୍ୟ ଗୁଣବତ୍ତା <i>ମିଳନ କୁମାର ଲାଲ, ଦେବାଶିଷ ପଣ୍ଡା, ରୁପକ ଜେନା, ଅଞ୍ଜନେଶ୍ୱ କୁମାର, ସୁପ୍ରିୟା ପ୍ରିୟଦର୍ଶିନୀ, ଏମ.ଜେ. ବେଗ୍</i>	42
12	ଗ୍ରାମୀଣ ଓ ଆଦିବାସୀ ମହିଳାମାନଙ୍କ ଆତ୍ମ ନିର୍ଭରଶୀଳତା ନିମନ୍ତେ କୃଷି ଏବଂ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ କୃଷି <i>ସୁପ୍ରିୟା ପ୍ରିୟଦର୍ଶିନୀ, ଝୁନିଲତା ଭୂୟାଁ, ଜୟପ୍ରକାଶ ବିଶ୍ୱେନ, ମିଳନ କୁମାର ଲାଲ, ରୁପକ ଜେନା</i>	46
13	Linking Small Farmers to Markets: Data-Driven Approaches for Sustainable Growth <i>Biswajit Mondal, GAK Kumar, NN Jambhulkar & Sudipta Paul</i>	52
14	List of Local Organizing Committee	55
15	Advertisements	56

Programme of Regional Agricultural Fair' 2025

Venue: MKCG Auditorium, ICAR-CRRI, Cuttack

Day 1: February 27, 2025

Time	Programme	Coordinator
10:00-11:30	Inaugural session of Regional Agricultural Fair 2025	Dr. GAK Kumar
12:00-13:00	Open quiz (Infront of Stall)	Dr. Sagar Banerjee Mr. Gaban Mandi Mr. Tapas Kumar Behera
13:00-14:00	Lunch Break	
14:00-15:15	Kishan Gosthi	Dr. Sushmita Munda Dr. Supriya Priyadarshini
National Workshop/Seminar on “Innovations in Regenerative Agriculture for Higher Production and Profitability” from 27 February to 1 March 2025 at ICAR-CRRI, Cuttack		
15:15-15:45	Inaugural Session of National Workshop/Seminar	Dr. Totan Adak
15:45-17:30	Technical Session 1: Regenerative Agriculture for Sustainable Growth	Dr. Milan Kumar Lal Dr. Rubina Khanam

Day 2: February 28, 2025

Time	Programme	Coordinator
National Workshop/Seminar on “Innovations in Regenerative Agriculture for Higher Production and Profitability” from 27 February to 1 March 2025 at ICAR-CRRI, Cuttack		
10:00-12:00	Technical Session 2: Crafting Climate-Resilient Agricultural Systems	Dr. Milan Kumar Lal Dr. Rubina Khanam
12:00-13:00	Interaction Meet	Dr. Sushmita Munda Dr. Supriya Priyadarshini
13:00-14:30	Lunch Break	
14:30-17:30	Technical Session 3: Farmer-Centric Institutions: Empowering Rural Entrepreneurs for a Sustainable Future	Dr. Milan Kumar Lal Dr. Rubina Khanam

Day 3: March 1, 2025

Time	Programme	Coordinator
National Workshop/Seminar on “Innovations in Regenerative Agriculture for Higher Production and Profitability” from 27 February to 1 March 2025 at ICAR-CRRI, Cuttack		
10:00-11:00	Technical Session 4: Empowering farmer by leveraging the benefits of government schemes	Dr. Sushmita Munda Dr. Supriya Priyadarshini
11:00-11:10	Valedictory Session of National Workshop/Seminar	Dr. Sushmita Munda Dr. Supriya Priyadarshini
11:00-12:00	Quiz	Dr. Sagar Banerjee Mr. Gaban Mandi Mr. Tapas Kumar Behera
12:00-13:00	Valedictory Session of Regional Agricultural Fair 2025	Dr. GAK Kumar



Detailed Programme

National Workshop/Seminar on “Innovations in Regenerative Agriculture for Higher Production and Profitability” from 27 February to 1 March 2025 at ICAR-CRRI, Cuttack

Organising Committee

Chairman:	Dr. AK Nayak
Co-Chairman:	Dr. MJ Baig
Convenor:	Dr. GAK Kumar; Dr. P. Panneerselvam
Organising Secretary:	Dr. AK Nayak; Dr. Pratap Bhattacharyya
Co-organising Secretary:	Dr. Totan Adak; Dr. Milan Kumar Lal
Members:	Dr. Rubina Khanam, Dr Basana Gowda G, Dr. Sushmita Munda, Dr. Supriya Priyadarsani, Dr. Sudipta Paul, Dr. Manish Debnath, Dr. Dillip Ranjan Sarangi

PROGRAMME

Day 1 (Date: 27.02.2025)		
Venue: MKCG Auditorium, ICAR-CRRI, Cuttack		
15.15-15.45	Inaugural Session of National Workshop/Seminar Chief Guest: Dr. Arjamadutta Sarangi, Director, ICAR-IIWM, Odisha Chairman: Dr AK Nayak, Director, ICAR-NRRI, Cuttack Organising Secretary: Dr. Pratap Bhattacharyya	Coordinator: Dr. Totan Adak
Technical Session 1 (15:30-17:30) Regenerative Agriculture for Sustainable Growth		Coordinators: Dr. Milan Kumar Lal Dr. Rubina Khanam
Chair: Dr. Arjamadutta Sarangi, Director, ICAR-IIWM, Odisha Co-Chair: Dr. Rabindra Sahoo, Director, OPMDC, Odisha Convener: Dr. Totan Adak Rapporteur: Dr. Raghavendra Goud, Scientist, ICAR-CRRI		
Time	Topic	Name and Designation
15:45-16:10	Key Note address: “Farmers friendly 5G technologies”	Dr. Arjamadutta Sarangi, Director, IIWM, Odisha
16:10-16:25	Lead Speaker 1: “Farming and cropping system”	Dr. Bhabani Sankar Satapathy, Senior Scientist, ICAR-IIWM
16:25-16:40	Lead Speaker 2: Scope and initiative of food processing sector	Dr. Rabindra Sahoo, Director, OPMDC, Odisha
16:40-16:55	Lead Speaker 3: Prospects of animal husbandry in eastern India	Dr. Archana Sarangi, Veterinary Assistant Surgeon, Mobile Veterinary Unit, Mayurbhanj
16:55-17:10	Lead Speaker 4: Experiences Learnt in Organic and natural farming	Dr. Subhasish Bal, Senior Consultant Scientist, 5G farming (NGO)
17:10-17:30	Discussion and Concluding remark	



Day 2 (Date: 28.02.2025)		
Venue: MKCG Auditorium, ICAR-CRRI, Cuttack		
Technical Session 2 (10:00-12:00) Crafting Climate-Resilient Agricultural Systems		Coordinators: Dr. Milan Kumar Lal Dr. Rubina Khanam
Chair: Dr. Gobinda Chandra Acharya, Principal Scientist & Head, CHES, ICAR-IIHR, Odisha Co-Chair: Dr. P C Das, Principal Scientist & HoD, CIFA, Odisha Convener: Dr. Periyasamy Panneerselvam, Principal Scientist, ICAR-CRRI Rapporteur: Dr. Basana Gowda G, Scientist, ICAR-CRRI		
Time	Topic	Name and Designation
10:00-10:20	Lead Speaker 1: Status and Future Scope of Horticulture crops in Eastern India	Dr. Gobinda Chandra Acharya, Principal Scientist & Head, CHES, ICAR-IIHR, Odisha
10:20-10:40	Lead Speaker 2: Integration of fisheries technologies with crop husbandry to confront climate change	Dr. P C Das, Principal Scientist & HoD, CIFA, Odisha
10:40-11:00	Lead Speaker 3: Crop Diversification to tackle climate change	Dr. Sachin Kant Rautaray, Principal Scientist, ICAR-IIWM, Odisha
11:00-11:20	Lead Speaker 4: Sustainable valorisation of water hyacinth biomass through aerobic composting based rural enterprise: a waste to wealth initiative	Dr. Aviraj Datta, Scientist, ICRISAT, Odisha
11:20-12:00	Discussion and Concluding remark	
Interaction meet		
12:00-13:00	Interaction with farmers and other stakeholders on “Climate-Resilient Agricultural Systems”	Coordinators: Dr. Sushmita Munda Dr. Supriya Priyadarshini
Lunch Break (13:00-14:30)		
Technical Session 3 (14:30-17:30) Farmer-Centric Institutions: Empowering Rural Entrepreneurs for a Sustainable Future		Coordinators: Dr. Milan Kumar Lal Dr. Rubina Khanam
Chair: Dr. A K Nayak, Director, ICAR-CRRI, Cuttack Co-Chair: Dr. Pratap Bhattacharya, Head of CPD, ICAR-CRRI Convener: Dr. Sushmita Munda, Senior Scientist, ICAR-CRRI Rapporteur: Dr. Supriya Priyadarshini, Scientist, ICAR-CRRI		
Time	Topic	Name and Designation
14:30-14:50	Key Note address	Dr. A K Nayak, Director, ICAR-CRRI, Cuttack
14:50-15:00	KVK, ICAR-CRRI, Cuttack	Dr. Ranjan Kumar Mohanta, Senior Scientist & Head, KVK, Cuttack
15:00-15:10	KVK Mayurbhanj	Dr. Jhnilata Bhuya, Scientist, Home Science, Mayurbhanj
15:10-15:20	FPO Mahanga	Mr. Suryanarayan Dwibedi
15:20-15:30	FPO Badamba	Mr. Manas Mansingh
15:30-15:40	Tribe Delight Pvt. Ltd.	Mr. Sunil Kumar Panigrahi
15:50-16:00	STPI tower, Bhubaneswar	Mr. Narayan Bathwal



16:00-16:10	Udvaban Technologies Pvt. Ltd.	Mr. Satyabrata Jena
16:10-16:20	MOU Exchange between ICAR-CRRI, Cuttack with KIIT and BCKIC, Bhubaneswar	
16:20-17:00	Discussion and Concluding remark	
Day 3 (Date: 01.03.2025) Venue: MKCG Auditorium, ICAR-CRRI, Cuttack		
Technical Session 4 (10.00-11.00) Empowering farmer by leveraging the benefits of government schemes		Coordinators: Dr. Sushmita Munda Dr. Supriya Priyadarshini
Chair: Dr Pradip Dey, Director, ATARI, Kolkata Co-Chair: Biswajit Mondal, Principal Scientist, SSD, ICAR- CRRI Convener: Dr. Milan Kumar Lal, Scientist, ICAR-CRRI Rapporteur: Dr. Rubina Khanam, Scientist, ICAR-CRRI		
Time	Topic	Name and Designation
10.00-10.20	Key note address: Relevance and functioning of KVKs	Dr. Pradip Dey, Director, ATARI, Kolkata
10.20-10.30	Lead speaker 1: Urban rooftop gardening	Dr. Srinivas Petikam, Principal Scientist, CHES, ICAR- IIHR
10.30-10.40	Lead speaker 2: General talk on Government Schemes	Dr. Biswajit Mondal, Principal Scientist, SSD, ICAR- CRRI
10.40-10.50	Oral presentation: Empowering Farmers: FPOs, Start-ups and incubation for a sustainable future	Mr. Chinmay Rout, Business Manager, VIKAS RABI, ICAR-CRRI
10.50-11.00	General Discussion	
11.00-11.10	Valedictory Session	

P Bhattacharyya
Head, CPD
Organizing secretary, National seminar
Workshop in RAF 2024-25

A K Nayak
Director, ICAR CRRI, Cuttack

5G प्रौद्योगिकी: भारत में आधुनिक कृषि के भविष्य की अग्रदूत

जय प्रकाश बिसेन, उत्कर्ष तिवारी, सुप्रिया प्रियदर्शनी, के एन सिंह

परिचय

पांचवीं पीढ़ी (5G) की दूरसंचार तकनीक अल्ट्रा-तेज़ गति, कम विलंबता और विशाल कनेक्टिविटी के साथ स्वास्थ्य सेवा, विनिर्माण और परिवहन जैसे उद्योगों को बदल रही है। जैसे-जैसे भारत डिजिटल परिवर्तन की ओर बढ़ रहा है, 5G स्मार्ट अवसंरचना, स्वचालन और कुशल संचार में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और क्लाउड कंप्यूटिंग के साथ एकीकृत 5G, कृषि क्षेत्र पर गहरा प्रभाव डाल सकता है, जो भारत की लगभग 50 प्रतिशत जनसंख्या को आजीविका प्रदान करता है। 5G-सक्षम समाधानों को अपनाने से उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि हो सकती है, संसाधनों की बर्बादी कम हो सकती है और भारतीय किसानों के लिए बाज़ार तक पहुंच सुगम बनायीं जा सकती है।

1G की 1980 के दशक की एनालॉग वॉयस तकनीक से 5G की रीयल-टाइम स्वचालन तक के दूरसंचार विकास ने वैश्विक डिजिटल कनेक्टिविटी को नया आकार दिया है। अमेरिका, चीन, दक्षिण कोरिया और जापान जैसे देशों ने 5G को स्मार्ट शहरों, स्वायत्त परिवहन और औद्योगिक स्वचालन में सफलतापूर्वक एकीकृत किया है। भारत में, डिजिटल इंडिया और आत्मनिर्भर भारत जैसी सरकारी पहलें शहरी और ग्रामीण क्षेत्र में डिजिटल अंतर को कम करने और आर्थिक विकास को बढ़ावा देने के लिए स्वदेशी 5G बुनियादी ढांचे की तैनाती को गति प्रदान कर रही हैं।

5G तकनीक के माध्यम से सटीक कृषि, स्मार्ट सिंचाई, कृषि-लॉजिस्टिक्स, और बाजार आसूचना प्रणाली को सक्षम बनाया जा रहा है, जिससे भारतीय कृषि क्षेत्र को सतत विकास और किसानों की आय को बढ़ाने में लाभकारी साबित हो सकता है।

कृषि और संबंधित क्षेत्रों में 5G सक्षम प्रौद्योगिकियाँ

फसल उत्पादन और बागवानी में 5G का एकीकरण सटीक कृषि, स्वचालित मशीनरी, और मिट्टी के स्वास्थ्य व फसल स्थितियों की रीयल-टाइम निगरानी को बढ़ावा दे रहा है। 5G से जुड़े IoT सेंसर मिट्टी की नमी, पोषक तत्वों के स्तर और कीट संक्रमण पर त्वरित आंकड़े प्रदान करते हैं, जिससे किसान बंधू सही समय पर उचित निर्णय ले सकते हैं। 5G-सक्षम स्मार्ट सिंचाई प्रणालियाँ वास्तविक समय के मौसम आंकड़े और मिट्टी की नमी के आधार पर सिंचाई कार्यक्रमों को समायोजित कर पानी के उपयोग को अनुकूलित करती हैं। स्वायत्त ट्रैक्टर, ड्रोन और रोबोट हार्वेस्टर दक्षता बढ़ाते हैं, श्रम पर निर्भरता को कम करते हैं और पैदावार को बढ़ाते हैं।



विशेष रूप से, बागवानी क्षेत्र में 5G-सक्षम ग्रीनहाउस ऑटोमेशन अत्यधिक लाभकारी है, जहां AI-संचालित जलवायु नियंत्रण प्रणालियाँ तापमान, आर्द्रता और प्रकाश स्तर को स्वचालित रूप से नियंत्रित करती हैं। इससे पौधों की वृद्धि में सुधार होता है, उत्पादकता बढ़ती है और फसल की गुणवत्ता सुनिश्चित होती है।

मत्स्य पालन और जलीय कृषि क्षेत्र में, 5G, पानी की गुणवत्ता, ऑक्सीजन स्तर और मछलियों के स्वास्थ्य की वास्तविक समय में निगरानी कर उत्पादकता बढ़ाता है। AI-आधारित स्मार्ट फीडिंग सिस्टम मछलियों के व्यवहार के आधार पर भोजन वितरण को समायोजित करते हैं, जिससे चारा अपव्यय कम होता है और वृद्धि दर में सुधार होता है। 5G-सक्षम प्रौद्योगिकियाँ जैसे ड्रोन और हाई-रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग उपकरण, रोगों का पता लगाने, जल जीव विविधता की निगरानी करने और जैव सुरक्षा खतरों को रोकने में मदद करते हैं। साथ ही, 5G-सक्षम पोत ट्रैकिंग प्रणाली सतत मछली पकड़ने की प्रक्रियाओं को सुनिश्चित करती है और समुद्री खाद्य आपूर्ति श्रृंखला को अधिक कुशल बनाती है।

कृषि वानिकी (एग्रोफॉरेस्ट्री), जो वृक्षारोपण, फसल उत्पादन और पशुपालन को एकीकृत कर सतत भूमि उपयोग को बढ़ावा देती है, 5G तकनीक से भी लाभान्वित हो रही है। रिमोट सेंसिंग और AI-आधारित विश्लेषण जंगलों के स्वास्थ्य, कार्बन संलग्नता और जैव विविधता संरक्षण पर महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। IoT सेंसर मिट्टी के क्षरण और वनों की कटाई के जोखिमों की निगरानी करते हैं, जिससे पुनर्वनीकरण और भूमि पुनर्स्थापना कार्यक्रमों के लिए समय पर हस्तक्षेप किया जा सकता है। ये नवाचार भारत के पर्यावरणीय स्थिरता और जलवायु अनुकूलता लक्ष्यों के अनुरूप हैं और सतत भूमि प्रबंधन प्रथाओं को बढ़ावा देते हैं।

5G तकनीक कृषि विपणन में भी क्रांतिकारी परिवर्तन ला रही है, जिससे किसानों को रीयल-टाइम बाजार आसूचना जानकारी और डिजिटल खरीदारों तक पहुंच मिल रही है। 5G-सक्षम AI प्लेटफॉर्म मांग-आपूर्ति के रुझानों का विश्लेषण करते हैं और किसानों को फसल बेचने का सर्वोत्तम समय और मूल्य सुझाते हैं। ब्लॉकचेन तकनीक के एकीकरण से कृषि लेन-देन में पारदर्शिता और ट्रेसिबिलिटी सुनिश्चित होती है, जिससे बिचौलियों द्वारा शोषण कम किया जा सकता है और किसानों की आय को बढ़ाया जा सकता है। 5G-सक्षम डिजिटल मार्केटप्लेस छोटे और सीमांत किसानों को सीधे उपभोगता को [डायरेक्ट-टू-कंज्यूमर (D2C)] बिक्री की सुविधा प्रदान कर उनकी आय में सुधार कर सकते हैं।

कृषि लॉजिस्टिक्स और वेयरहाउसिंग, जो कृषि आपूर्ति श्रृंखला के महत्वपूर्ण घटक हैं, 5G तकनीक से लाभान्वित हो रहे हैं। IoT-सक्षम स्मार्ट भंडारण सुविधाएं तापमान, आर्द्रता और इन्वेंट्री स्तरों की निगरानी करती हैं, जिससे नाशवान उत्पादों के लिए इष्टतम भंडारण स्थितियाँ सुनिश्चित होती हैं। AI और 5G-संचालित स्वचालित लॉजिस्टिक्स प्रणाली परिवहन प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित कर फसल कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम करती हैं और खाद्य वितरण दक्षता में सुधार प्रदान करती हैं। खेतों से बाजार तक कृषि वस्तुओं की रीयल-टाइम ट्रैकिंग खाद्य सुरक्षा और आपूर्ति श्रृंखला दक्षता को बढ़ाती है।

मौसम पूर्वानुमान, जो कृषि के लिए एक महत्वपूर्ण पहलू है, 5G से और अधिक उन्नत हो रहा है। AI-आधारित भविष्यवाणी मॉडल और रिमोट सेंसिंग तकनीक 5G की रीयल-टाइम आंकड़ों की प्रोसेसिंग क्षमताओं के साथ मिलकर सटीक मौसम भविष्यवाणी प्रदान करते हैं, जिससे किसान बुआई, सिंचाई और फसल कटाई की योजनाएं रणनीतिक रूप से बना सकते हैं। 5G-सक्षम प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली किसानों को सूखा, बाढ़ और चक्रवात जैसी चरम मौसम घटनाओं के बारे में सचेत करती हैं, जिससे वे फसलों और पशुधन की सुरक्षा के लिए पूर्व में ही सावधानी बरत सकते हैं।

कृषि विस्तार सेवाएं, जो किसानों की शिक्षा और ज्ञान प्रसार के लिए आवश्यक हैं, 5G-सक्षम डिजिटल प्लेटफॉर्म के माध्यम से अधिक प्रभावी हो रही हैं। दूरदराज के क्षेत्रों में रहने वाले किसानों को अब वर्चुअल प्रशिक्षण कार्यक्रमों, AI-संचालित परामर्श सेवाओं, और रीयल-टाइम विशेषज्ञ परामर्श तक पहुंच मिल रही है, जिससे वे नवीनतम वैज्ञानिक और तकनीकी प्रगति से अवगत रह सकते हैं। ऑगमेंटेड रियलिटी (AR) और वर्चुअल रियलिटी (VR) अनुप्रयोग, जो 5G के समर्थन से संचालित होते हैं, आधुनिक कृषि तकनीकों, कीट प्रबंधन, और संसाधन अनुकूलन पर परस्पर अध्ययन के अनुभव प्रदान करते हैं।

खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र, जो कृषि और उपभोक्ताओं के बीच एक महत्वपूर्ण कड़ी है, भी 5G-चालित स्वचालन और स्मार्ट मैनुफैक्चरिंग से लाभान्वित हो रहा है। 5G-सक्षम AI गुणवत्ता नियंत्रण प्रणालियां यह सुनिश्चित करती हैं कि कृषि उत्पाद बाजार में पहुंचने से पहले सुरक्षा और गुणवत्ता मानकों को पूरा करें। स्वचालित प्रसंस्करण इकाइयां खाद्य उत्पादों की पैकेजिंग, छंटाई और ग्रेडिंग को अनुकूलित कर बर्बादी को कम करती हैं और दक्षता में सुधार करती हैं। 5G कनेक्टिविटी द्वारा सक्षम रीयल-टाइम आपूर्ति श्रृंखला निगरानी से ट्रेसिबिलिटी बढ़ती है, जिससे उपभोक्ताओं को ताजा और सुरक्षित खाद्य उत्पाद मिलते हैं।

5G प्रौद्योगिकियाँ किसानों की कैसे सहायता करती हैं?

5G-सक्षम प्रौद्योगिकियों का कृषि पर गहन अध्ययन उनके कृषि गतिविधियों पर परिवर्तनकारी प्रभाव को उजागर करता है, विशेष रूप से भारतीय संदर्भ में, जहां छोटे और सीमांत किसान कृषि कार्यबल का महत्वपूर्ण हिस्सा हैं। 5G तकनीक का एकीकरण वास्तविक समय में निगरानी को सक्षम बनाता है, जिससे किसान क्षेत्र की स्थितियों, फसल के स्वास्थ्य और पर्यावरणीय कारकों का अभूतपूर्व सटीकता के साथ मूल्यांकन कर सकते हैं।

इसके अतिरिक्त, उन्नत आंकड़ों की पुनर्प्राप्ति और खोज क्षमताएं किसानों को कृषि संबंधी जानकारी, बाजार की प्रवृत्तियों और मौसम पूर्वानुमानों तक त्वरित पहुंच प्रदान करती हैं, जिससे वे उचित निर्णय ले सकते हैं। उन्नत विश्लेषणात्मक उपकरणों का समावेश मृदा स्वास्थ्य, कीट संक्रमण और संसाधन अनुकूलन पर सटीक अंतर्दृष्टि प्रदान करता है, जिससे आंकड़ों पर आधारित निर्णय लेने की प्रक्रिया मजबूत होती है।

इसके अलावा, सिंचाई अनुसूची, उर्वरक अनुप्रयोग और कटाई के बाद की प्रक्रियाओं जैसे दोहराए जाने वाले कार्यों के स्वचालन (ऑटोमेशन) से संचालन दक्षता बढ़ती है और श्रम पर निर्भरता कम करती है। 5G प्रौद्योगिकियाँ समय पर हस्तक्षेप को सक्षम बनाकर अप्रत्याशित जलवायु परिस्थितियों से जुड़े जोखिमों को कम करने में सहायक हैं, जिससे भारत में टिकाऊ और लचीली कृषि पद्धतियाँ सुनिश्चित होती हैं।

क्या 5G-सहायता प्राप्त तकनीकें बेरोजगारी को बढ़ाएँगी?

5G-सक्षम प्रौद्योगिकियों का रोजगार पर प्रभाव दोहरी प्रकृति का है। एक ओर, स्वचालन (Automation) और स्मार्ट प्रौद्योगिकियाँ कम-कुशल श्रमिकों की मांग को कम कर सकती हैं, विशेष रूप से नियमित कृषि और औद्योगिक कार्यों में, जिससे अल्पकालिक (शॉर्ट-टर्म) रोजगार हानि हो सकती है। दूसरी ओर, 5G-संचालित नवाचार नई आर्थिक संभावनाओं को जन्म देते हैं, जिससे तकनीकी उद्यमिता (Tech Entrepreneurship), सटीक खेती (Precision Farming) और डिजिटल सेवाओं का विकास होता है, जो नए उच्च-कुशल रोजगार के अवसर उत्पन्न कर सकते हैं।

बेरोजगारी पर अंतिम प्रभाव इस बात पर निर्भर करता है कि अर्थव्यवस्था कैसे अनुकूल होती है, जिसमें पुनः कौशल विकास (Reskilling) कार्यक्रमों में निवेश, श्रम बाजार सुधार (Labor Market Reforms) और डिजिटल अवसंरचना (Digital Infrastructure) का विस्तार शामिल है। यदि 5G प्रौद्योगिकियों को प्रभावी ढंग से प्रबंधित किया जाए, तो यह उत्पादकता बढ़ा सकता है बिना संरचनात्मक बेरोजगारी को बढ़ाए। अन्यथा, यह आय असमानता (Income Inequality) को बढ़ा सकता है और पारंपरिक श्रम बाजारों को बाधित कर सकता है।

एक साधारण किसान 5G-सक्षम प्रौद्योगिकियों के लाभ कैसे उठा सकता है?

संसाधनों की कमी से जूझ रहे छोटे और सीमांत भारतीय किसान, जिनकी साक्षरता का स्तर भी कम हो सकता है, वे संस्थागत समर्थन, सामूहिक प्रयास और लक्षित हस्तक्षेपों के माध्यम से 5G-सक्षम कृषि प्रौद्योगिकियों के लाभ उठा सकते हैं। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) के संस्थान, राज्य कृषि विश्वविद्यालय (SAUs), निजी कृषि उद्योग और स्टार्टअप्स इन प्रौद्योगिकियों तक पहुंच की खाई को पाटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। किसान उत्पादक संगठन (FPOs), कृषि सहकारी समितियाँ और स्वयं सहायता समूह (SHGs) संसाधनों को एकत्रित करने, बेहतर मूल्य निर्धारण के लिए सौदेबाजी करने और महंगी 5G-संचालित समाधानों की साझी पहुंच को सुगम बनाने में सहायक होते हैं।

सरकारी योजनाएं भी इस दिशा में मदद कर रही हैं। ड्रोन दीदी कार्यक्रम महिला संचालित ड्रोन सेवाओं को सशक्त बना रहा है, जबकि AI Disc और पुसा कृषि किसानों को रीयल-टाइम सलाह प्रदान करते हैं। राइस एक्सपर्ट (RiceXpert) चावल किसानों को मार्गदर्शन देता है, डेयरी श्रिया (Dairy Shriya) और ऑनलाइन वेटरनरी क्लीनिक पशुधन स्वास्थ्य में सहायता करते हैं, और क्रॉप डॉक्टर (Crop Doctor) फसल रोगों का निदान करने में मदद करता है। ड्रोन डेस्टिनेशन (Drone Destination)

किराये की ड्रोन सेवाएं उपलब्ध कराता है, जिससे व्यक्तिगत लागत कम होती है। मछली किसानों के लिए मत्स्य किरण (Matsya Kiran) और mJhinga जैसी सेवाएं AI-आधारित निगरानी प्रदान करती हैं।

कस्टम हायरिंग सेंटर (Custom Hiring Centers), सहकारी निवेश (Cooperative Investments) और डिजिटल साक्षरता कार्यक्रमों (Digital Literacy Programs) के माध्यम से छोटे किसान लागत प्रभावी, आंकड़े-आधारित कृषि पद्धतियां अपनाकर अपनी उत्पादकता, आय और स्थिरता में सुधार कर सकते हैं।

कृषि में 5G-सक्षम प्रौद्योगिकियों के उपयोग के लिए प्रारंभिक आवश्यकताएँ क्या हो सकती हैं?

किसान को 5G-सक्षम प्रौद्योगिकियों को प्रभावी ढंग से अपनाने के लिए कुछ प्रारंभिक कदम उठाने की आवश्यकता होती है। सबसे पहले, कृषि में 5G की मूलभूत उपयोगिता और लाभों को समझना जरूरी है। यह जानकारी कृषि विज्ञान केंद्र (KVKs), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) संस्थान और किसान उत्पादक संगठन (FPOs) द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों, कृषि विस्तार सेवाओं और डिजिटल साक्षरता पहलों के माध्यम से प्राप्त की जा सकती है। दूसरा, किसान के लिए विश्वसनीय 5G कनेक्टिविटी आवश्यक है, जिसके लिए उसे स्थानीय दूरसंचार प्रदाताओं या सरकार समर्थित बुनियादी ढांचा परियोजनाओं के साथ सहयोग करना पड़ सकता है। तीसरा, उपयुक्त उपकरणों की उपलब्धता जरूरी है, जैसे कि स्मार्टफोन, IoT सेंसर, ड्रोन, या AI-आधारित परामर्श एप्लिकेशन। चौथा, वित्तीय योजना बनाना महत्वपूर्ण है—सरकारी सब्सिडी, विभिन्न योजनाओं, सहकारी निधियों या FPOs और कस्टम हायरिंग केंद्रों के माध्यम से साझा स्वामित्व मॉडल अपनाकर लागत को कम किया जा सकता है। अंत में, AI Disc, पुसा कृषि, राइस एक्सपर्ट, क्रॉप डॉक्टर, डेयरी श्रिया, मत्स्य किरण, mJhinga जैसे आंकड़ों पर संचालित ऐप्स का उपयोग करके उचित निर्णय लेने से 5G प्रौद्योगिकियों का अधिकतम लाभ उठाया जा सकता है, जिससे उत्पादकता, दक्षता और कृषि लाभप्रदता में सुधार होता है।

5G-सक्षम कृषि प्रौद्योगिकियों के विस्तार और उपयोग में आने वाली चुनौतियाँ

भारत में 5G-सक्षम कृषि प्रौद्योगिकियों के विस्तार के सामने कई महत्वपूर्ण चुनौतियाँ हैं।

- ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के बीच डिजिटलाइज़ेशन का एक बड़ा अंतर अभी भी बना हुआ है, क्योंकि कई गाँवों में अब भी विश्वसनीय इंटरनेट बुनियादी ढांचा और 5G कनेक्टिविटी उपलब्ध नहीं है।
- 5G-संगत उपकरणों, IoT सेंसर, ड्रोन और AI-सक्षम टूल्स की उच्च लागत छोटे और सीमांत किसानों के लिए एक बड़ी बाधा है, जो भारत की कृषि आबादी का 85% से अधिक हिस्सा हैं।
- किसानों में डिजिटल साक्षरता का अभाव उन्हें उन्नत प्रौद्योगिकियों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने और उनके लाभ उठाने में सीमित कर देता है।
- स्थानीय भाषाओं में सामग्री और परामर्श सेवाओं की कमी कृषि में 5G तकनीकों की पहुँच को सीमित कर देती है।

- छोटे और बिखरे हुए भूमि स्वामित्व के कारण व्यक्तिगत रूप से इन तकनीकों को अपनाना कठिन हो जाता है, जिसके लिए FPOs और सहकारी संगठनों के माध्यम से सामूहिक प्रयासों की आवश्यकता होती है।
- डेटा गोपनीयता, साइबर सुरक्षा और डिजिटल धोखाधड़ी से बचाव एक बढ़ती हुई चिंता का विषय है।
- विभिन्न डिजिटल प्लेटफार्मों के बीच तालमेल और मानकीकृत प्रोटोकॉल की कमी के कारण विभिन्न कृषि प्रौद्योगिकियों के बीच सुचारु एकीकरण बाधित होता है।
- ग्रामीण क्षेत्रों में मरम्मत और रखरखाव के लिए प्रशिक्षित तकनीशियनों की सीमित उपलब्धता से इन तकनीकों का प्रसार धीमा हो जाता है।
- मजबूत नीति ढांचे और वित्तीय प्रोत्साहनों की अनुपस्थिति बड़े पैमाने पर इन तकनीकों को अपनाने में देरी का कारण बनती है।
- ग्रामीण क्षेत्रों में बार-बार बिजली आपूर्ति में बाधा 5G-सक्षम उपकरणों और स्वचालन प्रणालियों के निर्बाध संचालन को सीमित कर देती है।

इन चुनौतियों का समाधान करके ही भारत में 5G-सक्षम कृषि प्रौद्योगिकियों का व्यापक और प्रभावी उपयोग संभव हो सकेगा।

ग्रामीण क्षेत्रों में 5G-सक्षम प्रौद्योगिकियों के एकीकरण को मजबूत करने की रणनीतियाँ

भारत में 5G-सक्षम कृषि प्रौद्योगिकियों के व्यापक उपयोग के लिए एक समग्र नीति-आधारित दृष्टिकोण आवश्यक है, जिसमें बुनियादी ढांचे के विकास, वित्तीय सहायता, डिजिटल साक्षरता और नियामक ढांचे को एकीकृत किया जाए। सरकार को भारतनेट और डिजिटल इंडिया जैसी पहलों के माध्यम से ग्रामीण 5G कनेक्टिविटी के विस्तार को प्राथमिकता देनी चाहिए, ताकि छोटे और सीमांत किसानों को उच्च गति की इंटरनेट सेवाओं तक पहुँच मिल सके। सार्वजनिक-निजी भागीदारी (PPP) को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए ताकि दूरस्थ क्षेत्रों में किफायती ब्रॉडबैंड समाधान विकसित किए जा सकें और कम लागत वाली 5G-सक्षम कृषि तकनीकों को लागू किया जा सके।

लागत से जुड़ी बाधाओं को दूर करने के लिए सब्सिडी, ऋण योजनाओं और वित्तीय प्रोत्साहनों पर ध्यान केंद्रित किया जाना चाहिए, विशेष रूप से कृषि यंत्रिकरण उप-मिशन (SMAM) जैसे मौजूदा कार्यक्रमों के तहत। किसान उत्पादक संगठन (FPOs), सहकारी समितियाँ और स्वयं सहायता समूह सामूहिक रूप से संसाधन जुटाकर महंगी 5G-सक्षम तकनीकों, जैसे ड्रोन, IoT-आधारित सेंसर और AI-संचालित परामर्श सेवाओं में निवेश कर सकते हैं, जिससे तकनीकों की लागत वहन करना आसान होगा। इसके अतिरिक्त, निजी क्षेत्र की भागीदारी को कर प्रोत्साहनों (tax incentives) के माध्यम से बढ़ावा दिया जा सकता है, जिससे स्थानीय जरूरतों के अनुरूप किफायती 5G कृषि समाधान विकसित किए जा सकें।

किसानों को 5G-आधारित अनुप्रयोगों के प्रभावी उपयोग में सक्षम बनाने के लिए एक सशक्त डिजिटल साक्षरता ढाँचे की आवश्यकता है। ICAR संस्थान, राज्य कृषि विश्वविद्यालय (SAUs), कृषि विज्ञान केंद्र (KVKs) और एग्री-टेक स्टार्टअप्स को सहयोग कर सटीक कृषि (precision farming), स्वचालित सिंचाई और AI-आधारित कृषि विश्लेषण पर प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करने चाहिए। Pusa Krishi, RiceXpert, Dairy Shriya, Matsya Kiran, mJhinga, Plantix, Agrio, Cashew Protect जैसी डिजिटल टूल्स का विस्तार किया जाना चाहिए, ताकि 5G-आधारित स्मार्ट खेती समाधानों के बारे में जागरूकता और अपनाने की गति बढ़ाई जा सके।

नियामक नीतियाँ डेटा सुरक्षा और पारस्परिक संगतता (interoperability) को संबोधित करें, जिससे किसानों की डिजिटल जानकारी सुरक्षित रहे। सरकार को मानकीकृत ढाँचे (standardized frameworks) स्थापित करने चाहिए, ताकि 5G-सक्षम कृषि तकनीकों का सहज एकीकरण सुनिश्चित हो सके। इसके अलावा, ग्रामीण ऊर्जा बुनियादी ढाँचे को मजबूत करने और सौर ऊर्जा-संचालित IoT समाधानों को बढ़ावा देने से स्वचालित कृषि प्रणालियों (automated agricultural systems) का निर्बाध संचालन संभव हो सकेगा।

निष्कर्ष

भारत में 5G-सक्षम प्रौद्योगिकियों का कृषि क्षेत्र में एकीकरण उत्पादकता, स्थिरता और किसानों की आय बढ़ाने के लिए एक क्रांतिकारी अवसर प्रदान कर सकता है। हालांकि, इसके व्यापक स्वीकार्यता में बुनियादी ढाँचे की कमी, उच्च लागत, डिजिटल अशिक्षा और नियामक चुनौतियाँ जैसी प्रमुख बाधाएँ बनी हुई हैं। इन चुनौतियों का समाधान करने के लिए एक बहु-आयामी नीतिगत दृष्टिकोण अपनाना आवश्यक है, जिसमें ग्रामीण क्षेत्रों में 5G विस्तार, सब्सिडी और ऋण योजनाओं के माध्यम से वित्तीय सहायता, और लक्षित डिजिटल साक्षरता कार्यक्रम शामिल हों।

किसान उत्पादक संगठनों (FPOs), सहकारी समितियाँ और सार्वजनिक-निजी भागीदारी (PPP) की भूमिका को मजबूत करना आवश्यक है, ताकि छोटे किसानों को महंगी प्रौद्योगिकियाँ तक सामूहिक रूप से पहुँच मिल सके। इसके अतिरिक्त, आंकड़ों की सुरक्षा, तकनीकी संगतता (interoperability), और निर्बाध बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है, ताकि 5G तकनीकों का सुचारू रूप से एकीकरण हो सके। भारतनेट, डिजिटल इंडिया और कृषि विस्तार सेवाओं जैसी सरकारी पहलों का विस्तार किया जाना चाहिए, ताकि ग्रामीण-शहरी डिजिटल अंतर (digital divide) को कम किया जा सके।

जैसे-जैसे भारत तकनीक-संचालित कृषि तंत्र की ओर बढ़ रहा है, नीति निर्माताओं, अनुसंधान संस्थानों और निजी क्षेत्र के हितधारकों के बीच सहयोग अत्यंत आवश्यक होगा। यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि 5G प्रौद्योगिकियाँ किसानों के लिए सुलभ, किफायती और लाभदायक बनें, जिससे छोटे और सीमांत किसानों को अधिकतम लाभ मिले। अंततः, यह भारत के कृषि क्षेत्र को अधिक सशक्त, टिकाऊ और समृद्ध बनाने में महत्वपूर्ण योगदान देगा।

আগাছা নিয়ন্ত্রণ: ফসলের উৎপাদনশীলতা এবং জলের ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধিতে ভূমিকা

দিবকর ঘোষ

ভাৰুগপ-ভারতীয় জল পরিচালনা প্রতিষ্ঠান, ভুবনেশ্বর, ওড়িশা 751023

প্রাকৃতিক সম্পদ ঘাঁটি অবনমিত না করে বর্ধমান জনগোষ্ঠীর জন্য প্রাকৃতিক সম্পদ হ্রাস করার বিবেচনায় খাদ্য, জল এবং শক্তি সুরক্ষা নিশ্চিত করা একটি মৌলিক চ্যালেঞ্জ হিসাবে রয়ে গেছে। জল গ্রহের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ সংস্থান। তবে, বিশ্বব্যাপী জল আরও বেশি ব্যয়বহুল এবং দুর্লভ হয়ে উঠছে। পানির অতিরিক্ত প্রসারণ, জলবায়ু পরিবর্তনের প্ররোচিত তাপমাত্রা বৃদ্ধি এবং ক্রটিযুক্ত বৃষ্টিপাতের নিদর্শনগুলি 4+1 সেমি প্রতি বছর থেকে 1-2 মিটার প্রতি বছর ভূগর্ভস্থ জলের হ্রাসের দিকে পরিচালিত করেছে। জল কৃষি উৎপাদনশীলতার একটি প্রয়োজনীয় উপাদান এবং খাদ্য সুরক্ষার জন্য এটি গুরুত্বপূর্ণ। সেচযুক্ত কৃষির উৎপাদনশীলতা প্রায়শই প্রতি ইউনিট জমিতে বৃষ্টিপাতের কৃষিক্ষেত্রের তুলনায় কমপক্ষে দ্বিগুণ হয়ে থাকে, যা বৃহত্তর ফসলের বিভিন্নতা এবং উৎপাদনশীলতার জন্য অনুমতি দেয়। অন্যদিকে, আগাছা হ'ল কৃষি উৎপাদনশীলতার বৃহত অবনতির জন্য দায়ী অন্যতম প্রধান বায়োটিক ভেরিয়েবল। এই বিচ্ছিন্ন ফসলের ফলন এবং গুণমান, মাটির আর্দ্রতা, পুষ্টি এবং সৌর বিকিরণের জন্য ফসল গাছের সাথে প্রতিযোগিতা করে লাভের মার্জিনগুলি চেপে ধরে। বৈশ্বিক জলবায়ু পরিবর্তনের বর্তমান প্রসঙ্গ, জল সম্পদ হ্রাস করা, ইনপুট দাম বৃদ্ধি ইত্যাদি অনিয়ন্ত্রিত আগাছা দ্বারা সৃষ্ট ইনপুট ক্ষতির আরও তাত্পর্য যুক্ত করেছে। জল, যা ফসলের ফলন সর্বাধিক করার জন্য গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, আগাছা স্থাপন ও বিকাশের জন্যও অনুকূল। সুতরাং, এমনকি জলের সীমাবদ্ধতার দৃশ্যেও কার্যকর আগাছা ব্যবস্থাপনার ফলে ফসলের ডাব্লুউকে বাড়িয়ে ফসল উৎপাদন উচ্চতর হতে পারে।

জল হ্রাস উপর আগাছা প্রভাব

আগাছা গাছগুলিতে মাটির আর্দ্রতার প্রাপ্যতা হ্রাসে উল্লেখযোগ্য অবদান রাখে, তবে বিভিন্ন আগাছা প্রজাতির অনুরূপ ঘনত্বের জল হ্রাসের উপর একই প্রভাব নাও থাকতে পারে। রুটিং প্যাটার্নটি আগাছাগুলির সবচেয়ে প্রয়োজনীয় শারীরিক বৈশিষ্ট্য। অগভীর মূল সিস্টেমগুলির সাথে বার্ষিক আগাছা গভীর শিকড়যুক্ত বহুবর্ষজীবী আগাছার চেয়ে পানির চাপের জন্য বেশি সংবেদনশীল। তদ্ব্যতীত, আগাছাগুলির কারণে জল ক্ষতির ডিগ্রি বেশিরভাগ ক্ষেত্রে তার উপরের জৈববস্তুর চেয়ে একটি প্রজাতির মূল অঞ্চলের ভলিউম দ্বারা নির্ধারিত হয়। সামগ্রিকভাবে, আগাছা প্রজাতি, উন্নয়নের পর্যায়, সংক্রমণের হার, মূল পথের মাধ্যমে সিপেজ ক্ষতির পরিমাণ ইত্যাদি ইত্যাদি নির্ধারণ করুন যে আগাছাগুলির কারণে কত জল নষ্ট হয়। প্রদত্ত পরিমাণ বায়োমাস উত্পন্ন করতে, আগাছা ফসলের চেয়ে বেশি জল স্থানান্তর করে। ফলস্বরূপ, লক্ষ্য ক্রপ প্ল্যান্টটি আগাছা পরিস্থিতিতে তার প্রজনন পর্যায়ে পৌঁছে যাওয়ার সময়, মাটির আর্দ্রতা সরবরাহ ক্লান্ত হয়ে পড়তে পারে। ডব্লিউইই হ'ল

ট্রান্সপায়ারেশন অনুপাত বা ট্রান্সপায়ার সহগের পারস্পরিক প্রতিভা, যা প্রতি ইউনিট পানির প্রতি উত্পাদিত বায়োমাসের পরিমাণ হিসাবে প্রকাশিত। C_3 এবং C_4 উদ্ভিদের জন্য, ট্রান্সপিরেশন সহগের বায়োমাসের যথাক্রমে 450 থেকে 650 লিটার প্রতি কেজি এবং 250 থেকে 350 লিটার প্রতি কেজি অবধি রয়েছে।

জল ও আগাছার মিথস্ক্রিয়া

একটি ভেজা মৌসুমে আগাছা আক্রান্ত হওয়ার কারণে মাটির একটি হেক্টর 1250 টন পর্যন্ত জল হারাতে পারে। আগাছা-মুক্ত পতিত জমির বিপরীতে, এতে 10 হেক্টর সেমি জল থাকতে পারে, আগাছা-আক্রান্ত মাটি কেবল 5 হেক্টর সেমি ধরে রাখতে পারে। জলের চাপ দ্বারা প্রভাবিত আগাছাগুলির অঙ্কুরোদগম এবং বৃদ্ধি। টেরেস্ট্রিয়াল আগাছা একটি বায়বীয় মাটির পরিবেশ পছন্দ করে, যেখানে আধা-অয়ক এবং জলজ আগাছা প্লাবিত পরিস্থিতিতে স্যাচুরেটেডের মধ্যে সাফল্য লাভ করে। উদাহরণস্বরূপ, লেপটোচলোয়া চিনেনসিস বায়বীয় অবস্থায় ভালভাবে বৃদ্ধি পায়, যেখানে সাইপারাস ডিফোরমিস অঙ্কুরিত হয় এবং মাটিতে ভাল বৃদ্ধি পায় যা 1.0 সেমি গভীরতায় ডুবে থাকে। বৃহত্তর পাতার পানির সম্ভাবনার কারণে জলের দুর্লভ পরিস্থিতিতে ফসলের চেয়ে আগাছা বেশি উপকৃত হতে পারে। সীমাবদ্ধ মাটির জলের অবস্থার অধীনে, জমির জলের হ্রাস, ফসলের জলের উত্পাদনশীলতা এবং ফসলের ফলন হ্রাসের ফলে আপেক্ষিক পাতার অঞ্চল সূচক এবং ফসল এবং আগাছা দ্বারা হালকা বাধা দ্বারা নির্ধারিত হয়। জলের চাপের প্রতিক্রিয়া হিসাবে, রটবোলিয়া কোচিনচিনেনেসিসের মতো সি 4 আগাছা তাদের পাতার ওজন অনুপাত বাড়িয়েছে এবং ক্ষেত্রের ক্ষমতাতে সমতুল্য বায়োমাস তৈরি করেছে। ফসলের ঘন ঘন সেচ আগাছা উপদ্রব এবং বৃদ্ধি বাড়িয়ে তুলতে পারে। জলের চাপের অবস্থার অধীনে, তন্তুযুক্ত রুট সিস্টেমযুক্ত ফসল আগাছাগুলির চেয়ে অনেক আগে উইলিংয়ের লক্ষণ প্রদর্শন করে।

আগাছা বৃদ্ধিতে সেচ অনুশীলনের প্রভাব

পৃষ্ঠ সেচ

বন্যা এবং ফুরো সেচগুলি অনাদিকাল থেকে বিশ্বব্যাপী ব্যবহৃত সর্বাধিক জনপ্রিয় পৃষ্ঠের সেচ পদ্ধতি। এই সেচ সিস্টেমগুলি ব্যবহার করে বৃহত ক্ষেত্রগুলিতে প্রচুর পরিমাণে জল প্রয়োগ করা হয়। এমনকি সু-পরিচালিত ক্ষেত্রগুলিতেও এই পদ্ধতির ডাব্লুএইউ 25 থেকে 50%এর মধ্যে রয়েছে। বেশিরভাগ আগাছা বীজ অঙ্কুরিত হয় না এবং অ্যানেরোবিক পরিবেশের অধীনে সাফল্য লাভ করে না। তবে কিছু আগাছা অ্যানেরোবিক অবস্থায় অঙ্কুরিত হতে পারে। এই আগাছা নিয়ন্ত্রণের জন্য হার্বিসাইডস এবং মেকানিকাল আগাছা (Wheel hoe) গুরুত্বপূর্ণ সরঞ্জাম। উন্নত আগাছা নিয়ন্ত্রণের জন্য, আধুনিক ফসল চাষের কৌশলগুলি প্রায়শই চাষ এবং ভেষজনাশকগুলির সাথে সেচ পরিচালনার একত্রিত করে। আগাছা নিয়ন্ত্রণ অনুশীলনগুলি সংযোজন চাল উত্পাদনে স্থায়ী জলের প্রয়োজনীয়তা হ্রাস করতে পারে। জল স্থবিরতা ছাড়াই বায়বীয়-ধানের বৃদ্ধি চালে আগাছা নিয়ন্ত্রণের জন্য জলের স্থবিরতার

উপর অতিরিক্ত নির্ভরতা হ্রাস করতে পারে; এবং প্রত্যক্ষ-বীজযুক্ত বায়বীয় ভাত সম্ভবত রাসায়নিক বা যান্ত্রিক আগাছা নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি প্রয়োজন।

ফারো (Furrow) সেচ

বেশিরভাগ ফসল সাধারণত ফারো সেচ পদ্ধতির মাধ্যমে জল সরবরাহ করা হয়, যেখানে গাছপালাগুলি ফারো দিয়ে বা উপদগুলির মধ্যে জল দেওয়া হয়। ফারো সেচ বন্যার অতিরিক্ত সুবিধা সরবরাহ করে যেখানে আগাছা চাপগুলি তাদের মধ্যে ফসলের সারিগুলির মধ্যে বেশি হয় অর্থাৎ আন্তঃ-সারি। ভুট্টায়, ফারোগুলির মধ্যে জন্মানো আগাছা একটি প্রাক-উত্থান (pre-emergence) আগাছানাশক (অ্যাট্রাজাইন 1000 গ্রাম প্রতি হেক্টর) পরিচালনা করে বা আগাছা উদ্ভিদের উপর নির্ভর করে যান্ত্রিক আগাছা গ্রহণ করে পরিচালনা করতে পারে।

স্প্রিংকলার সেচ

কৃষকরা ক্রমবর্ধমান স্প্রিংকলার সেচ ব্যবস্থা ব্যবহার করছেন কারণ ব্যয় সাশ্রয় এবং অভিন্ন জলের প্রয়োগের সুবিধার জন্য। স্প্রে করার হার্বিসাইডস এবং অন্যান্য কৃষি রাসায়নিকগুলির অন্যতম পছন্দের উপায় হ'ল স্প্রিংকলার সেচ। স্প্রিংকলার সেচ দিয়ে ভেষজনাশক প্রয়োগ করা tradition তিহ্যগতভাবে এটি প্রয়োগ করার চেয়ে আটগুণ বেশি দক্ষ ছিল, কারণ এটি অনেক বড় অঞ্চল জুড়ে ভেষজনাশকের ধারাবাহিক প্রশাসনের অনুমতি দেয়। স্প্রিংকলার সেচ বাসি বীজ বিছানায় আগাছা পরিচালনার কৌশল হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে; যেখানে প্রাক-উদ্ভিদের ধারাবাহিক জল অগভীর চাষ বা অ-নির্বাচনী ভেষজনাশক ব্যবহারের সাথে জুটিবদ্ধ, সেখানে মূল ফসলের আগাছা বোঝা নাটকীয়ভাবে কমিয়ে দিতে পারে। জল সরবরাহের আগাছা বীজ রোপণের আগে অঙ্কুরিত হতে দেয়, যা পরে অগভীর চাষ বা ভেষজনাশক প্রয়োগ দ্বারা নির্মূল করা যায়।

ড্রিপ সেচ

ভারতে কৃষকরা যাদের পানিতে সীমিত প্রবেশাধিকার রয়েছে তারা ক্রমবর্ধমান উচ্চ-মূল্যবান ফসল বাড়াতে ড্রিপ সেচ ব্যবস্থা ব্যবহার করে। উচ্চতর ড্রিলিউইউ ছাড়াও, ড্রিপ সেচ ব্যবস্থা আরও কয়েকটি সুবিধা সরবরাহ করে। জল এবং পুষ্টিগুলি সহজেই সঠিক পরিমাণে সরবরাহ করা হয়, ড্রিপ সেচ ব্যবহার করে কাঙ্ক্ষিত ফসলের মূল অঞ্চলের কাছাকাছি। ড্রিপ-ফাটিংগেশন সিস্টেমগুলির তাই উচ্চতর ইনপুট দক্ষতা রয়েছে। অতিরিক্তভাবে, সারিগুলির মধ্যে মাটিতে পৌঁছানো কম জল এবং পুষ্টি রয়েছে, যা আগাছা বৃদ্ধিকে বাধা দেয়। ফসলের সারিগুলির মধ্যে আগাছা বৃদ্ধি ড্রিপ সেচ এবং মুলচিং, বিশেষত প্লাস্টিকের গাঁদা দ্বারা উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস পেয়েছে। প্রাক-উত্থান হার্বিসাইডস বা উত্তর-পরবর্তী হার্বিসাইডগুলির লক্ষ্যবস্তু প্রয়োগের মাধ্যমে, ফসলের সারিগুলির মধ্যে আগাছা সহজেই নিয়ন্ত্রণ করা যায়। ড্রিপ সেচ এবং প্লাস্টিকের গাঁদা, হার্বিসাইডের অনুপস্থিতিতে কার্যকর আগাছা নিয়ন্ত্রণ সরবরাহ করতে পারে; শুকনো জলবায়ু বা জল-দাগের জায়গায়। অন্যদিকে, ড্রিপ সেচ উদ্ভিদগুলিতে সিন্থেটিক কীটনাশক হিসাবে কৃষি রাসায়নিক প্রয়োগের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি, তবে এটি হার্বিসাইড প্রয়োগের জন্য কার্যকর পদ্ধতি নয়। ড্রিপ সেচের মাধ্যমে প্রয়োগ করা

প্রাক-উদাসীনতা হার্বিসাইডগুলি মাইক্রো স্প্রিংকলার সেচের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হার্বিসাইডগুলির তুলনায় অনেক কম আগাছা নিয়ন্ত্রণ দক্ষতা ছিল। প্রাক-উদাসীনতা হার্বিসাইডগুলি এমিটারের নিকটে ধ্রুবক জল সরবরাহের কারণে ড্রিপ সেচ ব্যবস্থায় দ্রুত অবনতি ঘটে। অতএব, আগাছা ব্যবস্থাপনার জন্য ড্রিপ সেচের কার্যকারিতা বেশিরভাগই লক্ষ্য ফসলের জন্য জল এবং পুষ্টির লক্ষ্যবস্তু প্রশাসনের জন্য দায়ী, যা প্রতিযোগিতামূলক আগাছাগুলির জন্য জলের প্রাপ্যতা হ্রাস করে।

সাব-সারফেস ড্রিপ সেচ

উপ-পৃষ্ঠের ড্রিপ সেচ ভারতে ক্রমশ জনপ্রিয় হয়ে উঠছে। উপ-পৃষ্ঠের ড্রিপের প্রাথমিক সুবিধা হ'ল এটি মাটির পৃষ্ঠকে শুকনো রাখে, যা আগাছা বীজের অঙ্কুরোদগম এবং তাদের পরবর্তী বৃদ্ধি সীমাবদ্ধ করে। ড্রিপ ল্যাট্রালগুলি সাধারণত শাকসব্জির জন্য 15-25 সেমি এবং বেশিরভাগ কৃষি ফসলের জন্য মাটির পৃষ্ঠের নীচে 40-50 সেমি গভীরতায় অবস্থিত। উপ-পৃষ্ঠের ড্রিপ শুষ্ক অঞ্চলে ভুট্টা, তুলা এবং টমেটো সহ বিভিন্ন ফসলের আগাছা বিকাশকে কমিয়ে দেয়; তবে এটি একটি আর্দ্র অঞ্চলে ফসল ক্রমবর্ধমান মরসুমে বৃষ্টিপাতের পরিমাণ এবং বিতরণের উপর নির্ভর করে। টমেটোতে, উপ-পৃষ্ঠের ড্রিপ সেচ পৃষ্ঠের সেচ (ফুরো সেচ) এর তুলনায় আগাছা চাপকে হ্রাস করে। সংরক্ষণের টিলেজ অনুশীলনের অধীনে, উপ-পৃষ্ঠের ড্রিপ সেচ ভেষজনাশকের তুলনায় টমেটোতে আগাছা বৃদ্ধি দমন করতে আরও শক্তিশালী প্রভাব ফেলেছিল।

জলের দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য আগাছা পরিচালনার কৌশলগুলি

যথাযথ আগাছা ব্যবস্থাপনা অনুশীলন গ্রহণ করা আগাছা সম্পর্কিত জলের ক্ষতি হ্রাস করতে পারে এবং ফসলের ডাব্লুএইউকে বাড়িয়ে তুলতে পারে। নিম্নলিখিত আগাছা পরিচালনার কৌশলগুলির ফলে জল হ্রাস হ্রাস পায়।

চাষ

টিলেজ হ'ল আগাছা পরিচালনার একটি পদ্ধতির, তবে এটি বাষ্পীভবনের মাধ্যমে মাটির আর্দ্রতা হ্রাসের কারণে সেচের চাহিদা উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি করে। চাষের অনুশীলনের মাধ্যমে পূর্ববর্তী ফসলের অবশিষ্টাংশগুলি ধরে রাখা, বাষ্পীভবন ক্ষতি সীমাবদ্ধ করে মাটির আর্দ্রতা সংরক্ষণ করে, যা শেষ পর্যন্ত ফসলের আউটপুট বৃদ্ধি করে। সংরক্ষণ টিলেজ (শূন্য চাষ) একটি ফসল উৎপাদন কৌশল যা উভয়ই আর্দ্রতা সংরক্ষণ করে এবং আগাছা হ্রাস করে। শূন্য-টিলেজ অনুশীলনে, বীজগুলি সরাসরি প্রাথমিক এবং গৌণ চাষের ক্রিয়াকলাপ ছাড়াই ক্ষেত্রগুলিতে বপন করা হয়। পূর্ববর্তী ফসলের ফসল কাটার পরে, জিরো-টিল অনুশীলনে মাটির আর্দ্রতার পরিমাণ সাধারণত 15-45 সেন্টিমিটার গভীরতায় বেশি থাকে; যা পরবর্তী ফসলের বীজ অঙ্কুরোদয়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। একটি সমীক্ষায় দেখা গেছে যে শস্যের জোরে, শুষ্ক অঞ্চলে শূন্য-টিলেজের ফলে প্রচলিত টিলেজের তুলনায় 15-45 সেমি মাটির গভীরতায় মাটির আর্দ্রতা বেশি হয়। আগাছা নিয়ন্ত্রণ, মাটির ক্ষয় হ্রাস এবং বাষ্পীভবনের মাধ্যমে মাটির আর্দ্রতার কম ক্ষতি সহ অতীতের ফসলের অবশিষ্টাংশগুলি ধরে রাখার সাথে শূন্য চাষের দ্বারা অনেক সুবিধা পাওয়া যেতে পারে।

বপনের সময়

ডাব্লুডব্লিউইউ উন্নত করার পাশাপাশি সময়মতো ফসল রোপণ শস্য ক্ষেত্রগুলিতে আগাছা উপস্থিতি রোধ করতে পারে। শূন্যের চাষে ঘাসের জন্য বার্লির প্রাথমিক রোপণ বিলম্বিত রোপণের তুলনায় যথেষ্ট আগাছা বায়োমাস এবং উন্নত ডব্লিউইউ হ্রাস পেয়েছে।

ফসল স্থাপন পদ্ধতি

উশ্বিত শয্যা বা রিজ এবং ফুরো সিস্টেমে রোপণ, ভাল জল এবং আগাছা পরিচালনার কৌশলগুলির সাথে, সাধারণত ফসলের উত্পাদনশীলতা বাড়াতে ব্যবহৃত হয়। সমতল রোপণের তুলনায় ফসলের ফলন বাড়ানো এবং সেচের পানির ব্যবহার 27% হ্রাস করে ফসলের ফলন বাড়িয়েছে। অনুরূপ গবেষণায়, প্রত্যক্ষ-বংশোদ্ভূত চাল প্রতিস্থাপন করা ধানের তুলনায় কোনও উল্লেখযোগ্য ফলন জরিমানা ছাড়াই প্রায় 40% সেচ জল সাশ্রয় করে।

মালচিং

মালচিং একটি দক্ষ পদ্ধতি যা মাটির বাষ্পীভবন হ্রাস হ্রাস করে, মাটির জল ধরে রাখা বৃদ্ধি করে, ডাব্লুডব্লিউকে উন্নত করে এবং ফসলে আগাছা জনসংখ্যা পরিচালনা করে। উদ্ভিদের ধ্বংসাবশেষ ব্যবহার করে মালচিং দীর্ঘকাল মাটির আর্দ্র রাখতে এবং আগাছা নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। জৈব গাঁয়ের পোস্ট পচন মাটির প্রোফাইলে জল বিতরণ বাড়ায় এবং ডাব্লুএইউকে সর্বাধিক করে তোলে। গাঁদাটির দক্ষতা তার বেধের উপর নির্ভর করে; এমনকি উদ্ভিদের বর্জ্য থেকে তৈরি মালচের একটি পাতলা স্তরও মাটির আর্দ্রতা উল্লেখযোগ্য পরিমাণে ধরে রাখতে পারে, বিশেষত সেচের পরে। ফসলের অবশিষ্টাংশের গাঁদা ছাড়াও, প্লাস্টিকের গাঁদা হ'ল সর্বাধিক ব্যবহৃত মালচিং উপাদান। প্লাস্টিকের গাঁদা বাষ্পীভবন ক্ষতি হ্রাস এবং ফসলের আউটপুট বৃদ্ধি পেয়েছে। ভেষজনাশক বা হোইংয়ের তুলনায়, প্লাস্টিকের গাঁদা 50% এরও বেশি জল সঞ্চয় করেছে।

কভার ক্রপ

ফসলের সারি সারিগুলির মধ্যে ক্রমবর্ধমান কভার ফসলের অনুশীলনটি লাইভ মালচ হিসাবে কাজ করে বা অ্যালিলোকেমিক্যালস ছেড়ে দিয়ে আগাছা বৃদ্ধিকে বাধা দেয়; এই পদ্ধতির মাটির আর্দ্রতা সংরক্ষণ এবং ভেষজনাশক প্রয়োগ হ্রাস করে উভয়ই পরিবেশগত মানের উন্নতি করতে পারে। জল ধরে রাখা কভার ফসল চাষের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ সমস্যা, বিশেষত শুকনো পরিবেশে যেখানে কভার ফসলের বিকাশের জন্য জল প্রয়োজন। কভার ফসলের বৃদ্ধির শেষে বিলম্ব করা মূল ফসলের জন্য উপলব্ধ জলের পরিমাণ হ্রাস করতে পারে। ফলস্বরূপ, এটি শুষ্ক অঞ্চলে কভার ফসল বাড়ানোর পরামর্শ দেওয়া হয় না।

আগাছানাশকের ব্যবহার

আগাছা নিয়ন্ত্রণের জন্য ভেষজনাশক ব্যবহার আগাছা জলের ব্যবহারকে সরিয়ে দেয় এবং লক্ষ্য ফসলের আরও কার্যকরভাবে জল ব্যবহারের ক্ষমতা বাড়ায়। ভেষজনাশক প্রয়োগের সাথে আগাছা

ব্যবস্থাপনা আগাছা জলের ব্যবহার হ্রাস করে এবং টার্গেট ফসলের ওয়্যু বৃদ্ধি করে। রোপণে, ভেষজনাশক-চিকিত্সা প্লটগুলিতে টিলেজ প্লটের চেয়ে মাটির আর্দ্রতার পরিমাণ বেশি পাওয়া যায়। শূন্য-টিলেজ পরিস্থিতিতে ভেষজনাশক ব্যবহার মাটির জল ধরে রাখা এমনকি 40% পর্যন্ত বৃদ্ধি করতে পারে। যেহেতু এটি মাটির আর্দ্রতা সংরক্ষণ করে এবং ডাব্লুডব্লিউইউ উন্নত করে, সময়োচিত আগাছা ব্যবস্থাপনা উচ্চতর ডাব্লুএইউ অর্জনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। উচ্চতর শস্যের ফলন, বর্ধিত জলের উৎপাদনশীলতা এবং লাভজনকতা ভূট্টার মধ্যে প্রাপ্ত হয়েছিল যখন সেচটি 80- বা 120-মিমি সংশ্লেষিত প্যান বাষ্পীভবনে ড্রিপ ব্যবহার করে প্রয়োগ করা হয়েছিল এবং অ্যাট্রাজাইন 750 গ্রাম/হেক্টর প্রাক-উত্থানের প্রয়োগের সাথে বা টেমবোড্রিয়োন 120 প্রয়োগের পরে প্রয়োগের প্রয়োগের সাথে প্রয়োগ করা হয়েছিল জি/হেক্টর।

সংহত (integrated) আগাছা নিয়ন্ত্রণ

দীর্ঘমেয়াদী আগাছা নিয়ন্ত্রণ সম্পাদন করতে, ইন্টিগ্রেটেড আগাছা ব্যবস্থাপনা বিভিন্ন আগাছা পরিচালনার কৌশল নিয়োগ করে। এই কৌশলগুলির মধ্যে একটি হ'ল হার্বিসাইডগুলির ব্যবহার, অন্যরা হ'ল অ-রাসায়নিক ব্যবস্থা। ইন্টিগ্রেটেড আগাছা পরিচালনার ব্যবহারের পরিবেশগত এবং অর্থনৈতিক উভয় সুবিধা রয়েছে।

এটি ব্যয়বহুল তা সত্ত্বেও, কৃষি উৎপাদনের জন্য জল প্রয়োজনীয়। ফসলের পাশাপাশি ক্রমবর্ধমান আগাছা চূড়ান্তভাবে একটি উল্লেখযোগ্য পরিমাণে আর্দ্রতা গ্রাস করে, ফসলকে তার পুরো ফলন সম্ভাবনায় পৌঁছাতে বাধা দেয়। কার্যকর আগাছা ব্যবস্থাপনার কৃষিক্ষেত্রের ফলন, লাভজনকতা এবং জলের দক্ষ ব্যবহার বাড়ানোর সম্ভাবনা রয়েছে। ফসলে আগাছা পরিচালনার কৌশল এবং ডাব্লুডব্লিউইউ উন্নত করার কৌশলগুলি উপরে উল্লিখিত পদ্ধতির ব্যবহার করে বিকাশ করা যেতে পারে। বিভিন্ন ফসল এবং ক্রপিং সিস্টেমে একটি বিস্তৃত আগাছা পরিচালনার কৌশল বিকাশ বেশিরভাগ জল পরিচালনার উপর নির্ভর করে। সুতরাং, বিভিন্ন ফসল এবং ফসলের ব্যবস্থায় সামগ্রিক আগাছা পরিচালনার কৌশল তৈরির জন্য জল ব্যবস্থাপনা অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ কৃষি পদ্ধতি। কার্যকর আগাছা নিয়ন্ত্রণ কৌশলগুলির মাধ্যমে, আগাছা যে পরিমাণ জল ব্যবহার করে তা হ্রাস করা সম্ভব, যার ফলস্বরূপ ফসলের ফলন বাড়ানো হবে এবং ডাব্লুডব্লিউকে উন্নত করবে। পর্যাপ্ত আগাছা ব্যবস্থাপনা আগাছা আক্রান্ত হওয়ার কারণে বাষ্পীভবনকে বাষ্পীভবন করার কারণে অপ্রয়োজনীয় ফসল এবং অ-ফসলের ক্ষতি হ্রাস করতে পারে। যে কোনও একটি সমাধানের পরিবর্তে বেশ কয়েকটি আগাছা পরিচালনার বিকল্পগুলির সংহতকরণ আগাছা ইনফেসেশন সম্পর্কিত জলের ক্ষতির সমস্যা হ্রাস করবে।

पूर्वी मैदानी इलाकों में आलू रोग एवं कीट प्रबन्धन

रविन्द्र कुमार

भा० कृ० अनु० प०-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली -110012

भारत के पूर्वी मैदानी इलाकों में असम, बिहार, छत्तीसगढ़, पूर्वी उत्तर प्रदेश, झारखण्ड, उड़ीसा और पश्चिम बंगाल जैसे राज्य सम्मिलित हैं। जहाँ पर आलू की फसल विविध परिस्थितियों में पैदा की जाती है और जिसकी औसत पैदावार काफी कम है। इसके प्रमुख कारण स्थान विशेष उत्पादन तकनीकियों की कमी, वैज्ञानिक ज्ञान का किसानों तक समय पर नहीं पहुंचना, भूमि का टुकड़ों में बंटा होना, अधिक उपज वाले बीजों का विस्थापन, प्राकृतिक आपदाये तथा आलू में लगने वाले रोग एवं कीट हैं। आलू में लगने वाले रोग फफूंद, जीवाणु और विषाणुओं द्वारा जनित होते हैं, जो इसकी उत्पादकता एवं गुणवत्ता पर विपरीत प्रभाव डालते हैं। जबकि कीट खुद तो सीधा उत्पादन क्षति करते ही हैं साथ ही विषाणुओं के संचारण में अहम भूमिका वाहक के रूप में निभाते हैं, जो आज के समय में आलू की उत्पादकता में प्रमुख अवरोधक हैं। विषाणुओं एवं पिछेता झुलसा रोग की वजह से पूर्वी मैदानी इलाकों में आलू की फसल को बहुत अधिक आर्थिक नुकसान पहुंचता है। देश के इन हिस्सों में विषाणुओं का फैलाव विषाणु वाहक माहूँ, लीफ हॉपर, थ्रिप्स एवं सफेद मक्खियों की अत्याधिक संख्या की वजह से तेजी से होता है। पूर्वी मैदानी इलाकों में लाल चींटी विशेष पीड़क कीट हैं। पूर्वी इलाकों में अगेती झुलसा और पर्ण धब्बा रोगों की व्यापकता अधिक होती है। जिन क्षेत्रों में बीजों को बिना उपचार के इस्तेमाल करते हैं तथा उचित फसल चक्र नहीं अपनाया जाता, वहां पर काली रूसी, साधारण खुरण्ड और काला गलन जैसे कन्द जनित रोगों की गम्भीर समस्याएं हैं। जीवाणु रोगों में शाकाणु मुरझान या भूरा गलन रोग इन इलाकों के कुछ जगहों की मुख्य समस्या है। आलू की पैदावार में वृद्धि करने के लिये, इसमें लगने वाले रोगों एवं कीटों का प्रबन्धन अति आवश्यक है। अतः पूर्वी मैदानी इलाकों में आलू की फसल को नुकसान पहुंचाने वाले मुख्य रोगों एवं कीटों की पहचान तथा प्रबन्धन की जानकारी नीचे दी गयी है। जिनको अमल में लाकर इन क्षेत्रों के आलू उत्पादक रोगों एवं कीटों से होने वाली हानि से बच सकते हैं।

1. आलू में लगने वाले रोग

1.1 फफूंद जनित रोग

1.1.1 पिछेता झुलसा रोग

पिछेता झुलसा रोग *फाइटोपथोरा इन्फेस्टांस* नामक फफूंद से लगता है। भारत में यह रोग उपोष्णकटिबंधीय मैदानों में हर 4 से 5 साल के अन्तराल पर महामारी के रूप में फैलता है। जबकि असम, बिहार और उड़ीसा में कुछ हद तक नियमित रूप से आता है। पूर्वी मैदानी इलाकों में इस रोग से 10-80 प्रतिशत तक फसल का नुकसान आकाँ गया है। यह रोग पत्तियों एवं कन्दों दोनों को नुकसान पहुंचाता है, प्रारम्भ में पौधे की निचली पत्तियों पर हल्के या फीके हरे रंग के लक्षण दिखाई देते हैं। जो पानी से भीगे असमान धब्बे जैसे लगते हैं तथा बाद में पत्तियों की निचली सतह पर सफेद रंग की फफूंद विकसित हो जाती है। इस रोग के कारण कन्दों पर छिछला, लाल भूरे रंग



का शुष्क गलन पाया जाता है। ग्रसित कन्द का गूदा बदरंग व जली हुई शर्करा की महक लिए होता है। इसके तुरन्त बाद ग्रसित ऊतकों के किनारों पर जंगनुमा भरापन आता है (चित्र-1)। संक्रमित बीज कन्दों प्राथमिक स्रोत के रूप में एक मौसम से अगले मौसम तक रोग का संचारण करते हैं। प्राथमिक संचारण के उपरान्त यह रोग वायु या जल से बहकर चल बीजाणु द्वारा फैलता है। कन्दीकरण के दौरान कम मिट्टी से ढके या कन्द बढवार के समय मिट्टी फटने से कन्दों पर बरसात या सिंचाई के पानी से संक्रमित पत्तियों से रोग का संचारण हो जाता है। इस रोग को फैलने के लिए लगातार दो-तीन दिनों तक तापमान 10-22° सेल्सियस के बीच, सापेक्षिक आर्द्रता 80 प्रतिशत से



अधिक और मौसम धुंधला या बादलों से गहराया हुआ तथा रूक-रूक कर बरसात होना अनुकूल माना जाता है।

चित्र 1. पत्तियों एवं कन्दों पर पिछेता झुलसा रोग के लक्षण।

1.1.1.1 प्रबन्धन

- कम अवधि में शीघ्र कन्द बनाने में सक्षम पिछेता झुलसा प्रतिरोधी/सहनशील किस्मों के स्वस्थ बीज इस्तेमाल करें।
- रोग रहित बीज की बीजाई, न्यायोचित सिंचाई करें, उंची मेड़ें बनाएं, बिजाई और खुदाई के दिनों में तालमेल बनाये रखें।
- इण्डो-ब्लाइटकास्ट मॉडल की सहायता से बिमारी का अनुमान कर रोकथाम के उपाय करें।
- पिछेता झुलसा रोग प्रकट होने के संकेत मिलते पर या वितान बन्द होने के बिल्कुल पहले प्रति हेक्टेयर 2.5 कि.ग्रा. की दर से मैकोजैब का छिड़काव करें।
- दूसरा छिड़काव 8 प्रतिशत साईमोक्सानिल एवं 64 प्रतिशत मैकोजैब का मिश्रण बनाकर प्रति हेक्टेयर 3.0 कि.ग्रा. की दर से 10 दिन के अन्तराल पर करें।
- तीसरा छिड़काव 2.5 कि.ग्रा. मैकोजैब प्रति हेक्टेयर की दर से 10 दिन के अन्तराल पर करें। यदि मौसम बादलों से घिरा दिखाई दे तो सिंचाई को रोक दें।
- संक्रमित पत्तियों और कन्दों को खुदाई से पहले नष्ट कर दें तथा खुदाई डंठल काटने के 12-15 दिन बाद ही करें।

1.1.2 अगेता झुलसा और पर्ण धब्बा रोग

आलू में अगेता झुलसा रोग *आल्टरनेरिया सोलानी* नामक फफूंद द्वारा फैलता है। पूर्वी मैदानी इलाकों में अगेता झुलसा रोग नियमित घटित होता है। रांची और आसपास के इलाकों की खरीफ कालीन फसल में 20 प्रतिशत तक नुकसान पाया गया है। इस रोग में आमतौर पर पत्तियां और कन्द ग्रसित होते हैं। परिपक्व क्षत से पत्तियां सूखी हुई तथा भूरी कागज की तरह दिखाई देती हैं। ग्रसित पत्तियों पर प्रायः गोल-गोल छल्ले पड़ जाते हैं (चित्र-2)। जबकि कन्दों पर गोलाकार से टेड़े-मेड़े और दबे हुए क्षत के निशान दिखाई देते हैं। ग्रसित कन्दों का गूदा सूखकर भूरा और कार्क जैसा हो जाता है। पर्ण धब्बा रोग *फोमा एक्सीगुआ*, *फोमा सोरधिना*, *आल्टरनेरिया आल्टरनेटा* और *सरकोस्पोरा सोलानी-ट्यूबरोसी* जैसे फफूंदों द्वारा होता है। यह रोग पूर्वी मैदानी इलाकों में विस्तृत



चित्र 2. पत्तियों पर अगेता झुलसा रोग के लक्षण।

रूप से फैलता है तथा रोग की प्रचण्डता या तीव्रता के अनुसार पैदावार में काफी नुकसान होता है। *फोमा एक्सीगुआ* फफूंद से फैलने वाला पर्ण धब्बा रोग में एकान्तर प्रकाश और गूदे सकेन्द्री जोन सहित 1-1.2 सेंटीमीटर व्यास के धब्बे पड़ते हैं। *फोमा*

सोरधिना फफूंद द्वारा पिन के सिरे के आकार के लगभग 4 मिलीमीटर व्यास के ये धब्बे अण्डाकार, गोलाकार या टेड़े-मेड़े हो सकते हैं। अगेता झुलसा और पर्ण धब्बा रोग, खेत में उर्वरकों की असन्तुलित मात्रा विशेषकर नाइट्रोजन की कम मात्रा डालने से होती है। इन रोगों के कारक फसल अवशेषों के ढेरों, मिट्टी, संक्रमित कन्दों एवं अन्य सोलेनीसीयस परपोषियों में रहते हैं। रोग फैलने के लिए 17-25⁰ सेल्सियस तापमान और 75 प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रता अनुकूल मानी जाती है। अगेता झुलसा रोग के लिए शुष्क एवं आर्द्र मौसम अनुकूल होता है।

1.1.2.1 प्रबन्धन

- स्वस्थ बीज, विश्वस्त स्रोत से प्राप्त कर इस्तेमाल करें।
- उर्वरकों की संस्तुत मात्रा का इस्तेमाल करें, विशेषकर नाइट्रोजन की मात्रा का।
- बीजाई के 40 दिनों के पश्चात् पत्तियों पर 1.0 प्रतिशत यूरिया का छिड़काव करें। 10 दिनों के पश्चात् छिड़काव पुनः करें।

- जैसे ही रोग के लक्षण दिखाई पड़ें वैसे ही प्रति हेक्टेयर 2.5 कि.ग्रा. की दर से 10 दिनों के अंतराल पर मैकोजैब का छिड़काव करें। सिंचाई आवश्यकता पड़ने पर कूड़ों में प्रातः काल में ही करें।
- संक्रमित/ग्रसित पत्तियों, तनों और कन्दों को उखाड़कर नष्ट कर दें।

1.1.3 काली रूसी

काली रूसी रोग *राइजोक्टोनिया सोलानी* नामक फफूंद द्वारा होता है। यह रोग कन्दों, अंकुरों, तने एवं भूस्तारी को प्रभावित करता है। इस रोग से कन्दों पर कहीं-कहीं गहरे सलेटी रंग से काले

रंग के पिण्ड स्कलेरोशिया के रूप में जम जाते हैं जिससे कन्द भद्दे दिखाई देने के कारण उनका बाजार मूल्य कम हो जाता है (चित्र-3)। तने के अन्तिम छोर पर चोट के निशान पड़ जाते हैं और कन्द विकृत हो जाते हैं। पैदा होने वाले ग्रसित अंकुरों में कैंकर विकसित हो जाता है। परिणामस्वरूप पत्तियां किनारों से गुलाबी या बैंगनी रंगत सहित अन्दर की तरफ मुड़ जाती हैं और अक्षीय पत्तियों में हरे या लाल रंग के वायवीय कन्द बन जाते हैं। रोग कारक मिट्टी, कन्द या मिट्टी में दबाए पौधों के ढेरों में दृढ़पटली (स्कलेरोशिया) के रूप में जीवित रहते हैं जो प्रतिकूल अवस्था में भी काफी लम्बी अवधि तक जीवित रहते हैं। फसल के दौरान ये दृढ़पटलियां



चित्र 3. तनों एवं कन्दों पर काली रूसी रोग के लक्षण।

बढ़ने वाले अंकुरों और तनों को संक्रमित कर देते हैं। रोग के विकास के लिए मृदा तापमान 18-20⁰ सेल्सियस और अधिक नमी नये उत्पन्न कन्दों पर दृढ़पटलियां विकसित होने के अनुकूल होती है। बीज आलुओं में कन्द जनित ये दृढ़पटलियां आगामी फसल में रोग संचारण के लिए प्राथमिक स्रोत की भूमिका निभाते हैं।

1.1.3.1 प्रबन्धन

- स्वस्थ बीज, विश्वस्त स्रोत से प्राप्त कर ही इस्तेमाल करें।
- मक्का या हरी खाद जैसे ढैंचा, मूंग, सन्नई एवं लोबिया का फसल चक्र अपनाएं।
- प्रभावित खेतों में गर्मियों में ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें।
- खुदाई के पश्चात् बीज आलुओं को शीत भण्डार में भण्डारण करने से पूर्व 3 प्रतिशत बोरिक एसिड (30 ग्राम प्रति लीटर पानी) से (20-30 मिनट तक घोल में डुबोकर या घोल का छिड़काव करके) उपचारित करें।
- संक्रमित पत्तियों, तनों और कन्दों को उखाड़कर नष्ट कर दें।

1.1.4 शुष्क गलन

शुष्क गलन भण्डारित आलुओं में लगने वाला महत्वपूर्ण रोग है जो बिहार, आसाम और पूर्वी उत्तर प्रदेश के मैदानी इलाकों में होता रहता है। इस रोग से मैदानी इलाकों में 5-23 प्रतिशत तक नुकसान हो जाता है। शुष्क गलन रोग *फ्यूजेरियम स्पेशिज* की लगभग 14 प्रजातियों द्वारा होता है इनमें से सबसे अधिक प्रबल *फ्यूजेरियम ऑक्सिस्पोरम* है। रोग से संक्रमित कन्दों के छिलके सबसे पहले चोट के पास भूरे हो जाते हैं जो बाद में गहरे भूरे रंग के हो जाते हैं। झुर्रियां विकसित होकर कन्दों में गाढ़े छल्ले बन जाते हैं जिनमें से सूखे मृत ऊतक बाहर दिखाई देते हैं (चित्र-4)। पुराने मृत ऊतक विभिन्न रंगों के आभासित होते हैं, जिनके सकेन्द्रक छल्लों के बीच में मोरिया विकसित हो जाती हैं और उनके ऊपर माइसीलियम फफूंद और बीजाणुओं की सफेद या गुलाबी रेखाएं विकसित हो जाती हैं। भण्डारों में संक्रमित आलू में पानी कम हो जाता है और वे शुष्क, मुरझाए हुए सख्त हो जाते हैं। शुष्क गलन का विकास भण्डारण अवस्था, कन्द आयु, कन्द आकार, क्षत और छिलके की पकाई पर निर्भर करता है। संक्रमित कन्द और मिट्टी के साथ चिपके कन्दों की सतह आगामी फसल को संक्रमित करने में मुख्य भूमिका निभाते हैं। भण्डारगृह में 18-28⁰ सेल्सियस तापमान शुष्क गलन रोग के विकास के लिए अनुकूल होता है।



चित्र 4. कन्दों पर झुर्रियां विकसित होकर गाढ़े छल्ले एवं मृत ऊतक।

1.1.4.1 प्रबन्धन

- स्वस्थ बीज, विश्वस्त स्रोत से प्राप्त कर ही इस्तेमाल करें।
- प्रभावित खेतों में गर्मियों में ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें।
- बीज कन्दों को बेनोमाइल के 1200 पीपीएम (एक लीटर पानी में 1.2 ग्राम बेनोमाइल को घोलकर) से उपचारित करें और बीजाई से पहले कन्दों को 24-48 घंटों के लिए छाया में सुखाएं।
- खुदाई के 10-15 दिन पहले सिंचाई बन्द कर दें और तनों की कटाई करें। कन्दों की खुदाई, रखरखाव व भण्डारण के दौरान चोट/क्षत से बचाएं।
- खुदाई के पश्चात् बीज आलुओं को शीत भण्डार में भण्डारण करने से पूर्व 3 प्रतिशत बोरिक (30 ग्राम प्रति लीटर पानी) एसिड (20-30 मिनट तक घोल में डुबोकर या घोल का छिड़काव करके) से उपचारित करें।

1.1.5 स्कलेरोसियम मुरझान

भारत के पूर्वी मैदानी इलाकों में खरीफ आलू की फसल में यह रोग *स्कलेरोटियम रोलफसई* द्वारा होता है। इस रोग की फफूंद मिट्टी जनित है जो श्वेत दृढ़-पटलियों या कवकों के रूप में मृत पौधों के ढेरों पर मिलती है (चित्र-5)। दृढ़-पटलियां कवकों को लम्बी अवधि तक जीवित रखती हैं। खेतों में रोग का फैलाव कवकीय बढ़वार या कवकजाल के टुकड़ों और दृढ़-पटलियों द्वारा होता है। दृढ़-पटलियों के फूटने या उगने एवं कवकजालों की वृद्धि के लिये 28-30⁰ सेल्सियस तापमान और उच्च सापेक्षिक आर्द्रता अनुकूल होती है। पौधों के तने, मिट्टी की सतह के निचले हिस्सों पर फफूंद द्वारा संक्रमित होकर मुरझा जाते हैं और पतियां हरिमाहीन हो जाती हैं। क्षत या चोट जैसे निशान ठण्डलों के ऊपरी या निचले हिस्सों पर पैदा होते हैं और जीवित ऊतको को मार देते हैं। रोगी पौधों की भूस्तारियों या वातरन्ध्रों द्वारा कन्द संक्रमित हो जाते हैं। लम्बे समय तक संक्रमित पौधों के निचली हिस्सों पर भूरे-सफेद रंग की दृढ़-पटलियों की मालाएं आसानी से देखी जा सकती हैं।



चित्र 5. मृत पौधों पर ढेरों के ऊपर श्वेत दृढ़-पटलियों या कवकों का जाल।

1.1.5.1 प्रबन्धन

- स्वस्थ बीज, विश्वस्त स्रोत से प्राप्त कर ही इस्तेमाल करें।
- प्रभावित खेतों में गर्मियों में ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें।
- आलू फसल के पश्चात् मक्का एवं चरी का फसल चक्र अपनाएं।
- रोग ग्रसित खेत में गोबर की खाद 10 टन प्रति हेक्टेयर और नीम की खली 300 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से बीजाई से 15 दिन पहले डालें। इसके अलावा क्षेत्र विशेष के लिए संस्तुत अन्य उर्वरक/खादों की मात्रा डालें।

1.1.6 काला गलन

काला गलन रोग *मैक्रोफोमिना फासेओली* फफूंद द्वारा होता है। भारत के बिहार, पश्चिम बंगाल और पूर्वी उत्तर प्रदेश में इस रोग का प्रभाव सामान्यतः देखा गया है। गर्म अवस्थाओं में डण्डल पीले होकर मुरझा जाते हैं। चोटों, अंखुओं, बड़े वातरन्ध्रों और भूस्तारियों द्वारा कन्द संक्रमित होते हैं। प्रारम्भिक संक्रमण के दौरान छिलकों पर संक्रमण के निशान या लक्षण दिखाई नहीं देते, लेकिन निचले ऊतक पानी से भीगे हल्के स्लेटी रंग के हो जाते हैं (चित्र-6)। गुहिकाएं या मोरियां काली कवक जाल से भर जाती हैं जो बाद में दृढ़-पटलियों का रूप या आकार धारण कर



चित्र 6. काला गलन रोग से संक्रमित कन्द।

लेती हैं। कन्दों के संक्रमण के लिये 28–32⁰ सेल्सियस या इससे अधिक तापमान अनुकूल होता है। कम तापमान पर कन्दों में सड़न रुक जाता है।

1.1.6.1 प्रबन्धन

- स्वस्थ बीज, विश्वस्त स्रोत से प्राप्त कर ही इस्तेमाल करें।
- शीघ्र/मध्यावधि में तैयार होने वाली किस्में उगाएं और फसल की खुदाई मिट्टी के तापमान को 28⁰ से. तक पहुंचने से पहले अर्थात् फरवरी माह के अन्त में करें।
- खुदाई के पश्चात् बीज आलुओं को भण्डारण करने से पहले बोरिक एसिड के 3 प्रतिशत घोल (30 ग्राम प्रति लीटर पानी) में 20-30 मिनट तक डुबोकर या छिड़काव कर उपचारित करें।
- काला गलन से संक्रमित और खराब कन्दों की छंटाई करें और स्वस्थ कन्दों को शीत भण्डार में भण्डारण करें।

1.2 जीवाणु जनित रोग

1.2.1 जीवाणु मुरझान और भूरा गलन

आलू का जीवाणु मुरझान या भूरा गलन अधिक नुकसान पहुंचाने वाला रोग है। जो *रोलस्टोनिया सोलेनेसीएरम* नामक जीवाणु द्वारा होता है। इसका प्रभाव पठारी इलाकों तक ही सीमित है। रोग के प्रारम्भिक लक्षणों में दोपहर में पौधों की ऊपरी पत्तियां थोड़ी झुकी हुई दिखाई देती हैं और बाद में पूरा का पूरा पौधा मुरझा कर मर जाता है। भण्डारण के दौरान कन्दों का गलन 30-70 प्रतिशत तक हो सकता है। कन्दों पर संवहनी गलन या दबे हुए गड्ढेदार क्षत के निशान पड़ते हैं। संवहनी गलन से संक्रमित कन्दों में वलयी ऊतक पानी से भीगे चक्रों या छल्लों की तरह दिखाई देते हैं जो धीरे-धीरे बाद में भूरे रंग के हो जाते हैं। ऐसे कन्दों को काटकर 3-5 मिनट तक छोड़ दिया जाए तो छल्लों पर बैक्टीरिया के पुंज गन्दे सफेद रंग के श्लेष्माओं के रूप में दिखाई देता है (चित्र-7)। कन्द संक्रमण की अग्र अवस्था में बैक्टीरिया के पुंज कन्दों की अंखुओं से मृदु पंक (ooze) की तरह निकलता हुआ दिखाई देता है। मुरझान रोग के विकास के लिए 28-30⁰ सेल्सियस तापमान अधिक अनुकूल होता है। रोग संचारण के दो स्रोत हैं। पहला मिट्टी और दूसरा संक्रमित कन्द।



चित्र 7. पौधों एवं कन्दों पर जीवाणु मुरझान रोग के लक्षण।

1.2.1.1 प्रबन्धन

- जीवाणु मुरझान संभावित क्षेत्रों से बीज प्राप्त न करें।
- गैर-पोषी फसलों जैसे रागी, मक्की, चरी, गेहूँ, बन्दगोभी, फूलगोभी, प्याज, लहसुन और बाजरा इत्यादि के साथ 2-3 वर्षीय फसल चक्र अपनाएं।
- प्रभावित खेतों में ग्रीष्मकालीन/शीतकालीन गहरी जुताई करें।
- बीजाई के समय 12 कि.ग्रा./प्रति हेक्टेयर की दर से ब्लीचिंग पाउडर उर्वरकों के साथ मिलाकर कूड़ों में डालें।
- मिट्टी चढ़ाने का कार्य बीजाई के समय कर दें। फसल बढ़वार के समय मिट्टी चढ़ाने का कार्य न करें। ऐसा करने से जड़ों को चोट लग सकती है। खेत को सोलेनेसी परिवार के खरपतवारों से मुक्त रखें।
- खुदाई से पहले जिन पौधों पर मुरझान के लक्षण दिखाई दें उन्हें जड़ सहित उखाड़ कर नष्ट कर दें। खुदाई के पश्चात् भण्डारण से पहले उत्पाद में से संक्रमित कन्दों को छांटकर अलग कर नष्ट कर दें।

1.2.2 साधारण खुरण्ड

यह रोग *स्पोटोमाइसिस* स्पीशिज जीवाणु द्वारा फैलता है। इस रोग से पैदावार में कमी नहीं होती लेकिन कन्दों की सूरत विकृत हो जाती है जिससे उनका बाजार मूल्य कम हो जाता है। इस रोग के लक्षणों में कन्दों के छिलकों पर छीलन या खुरचने के (गेरूआ रंग के) निशान दिखाई देते हैं, वातरन्ध्रों के आसपास तारों की तरह या टेढ़े-मेढ़े आकार के कार्क जैसी क्षत होती है, वातरन्ध्रों के आसपास सकेन्द्रित कार्क जैसे छल्ले बने होते हैं, सख्त या कठोर कार्की ऊतकों के आसपास 3-4 मिलीमीटर गहरे गड्ढे बने होते हैं या खुरदरी कार्की स्फोट बने होते हैं (चित्र-8)। रोग का संक्रमण अधिक होने से जड़ों एवं भूस्तारियों पर गहरे रंग के क्षत के निशान विकसित हो जाते हैं। रोग कारक कन्दों की चोट या क्षत में या मिट्टी में प्रतिजीवित रहते हैं। खेत अवस्था में रोग कारक छोटे कन्दों को वातरन्ध्रों द्वारा संक्रमित करते हैं। सूखी मिट्टी में संक्रमण अधिक होता है जबकि अधिक नमी युक्त मिट्टियां संक्रमण रोकती हैं। रोग संक्रमित कन्द बीज के लिए इस्तेमाल करने के लिए उपयुक्त नहीं होते।



चित्र 8. साधारण खुरण्ड से प्रभावित कन्दों पर छीलन या खुरचने के (गेरूआ रंग के) के लक्षण।

1.2.2.1 प्रबन्धन

- गैर-पोषी फसलों जैसे रागी, मक्की, चरी, गेहूं, बन्दगोभी, फूलगोभी, प्याज, लहसुन और बाजरा इत्यादि के साथ 2-3 वर्षीय फसल चक्र अपनाएं।
- प्रभावित खेतों में ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें।
- बीजाई के लगभग 40-75 दिनों पश्चात् कन्दीकरण की प्रारम्भिक और बढ़वार अवस्था के दौरान बारम्बार सिंचाई करके नमी बनाए रखें।
- खुदाई के पश्चात् जिन कन्दों को आगामी फसल उगाने हेतु बीजाई के लिए इस्तेमाल करना है, उन्हें भण्डारण से पहले 3 प्रतिशत बोरिक एसिड (30 ग्राम प्रति लीटर पानी) के घोल में 20-30 मिनट तक उपचारित करें।

1.2.3 मृदु गलन रोग

आलू कन्दों में मृदु गलन रोग *इरवीनिया केराटोबोरा* की प्रजाति एट्रोसेप्टिका द्वारा फैलता है। रोग फैलाने में संक्रमित बीज मुख्य भूमिका निभाते हैं। संक्रमित बीज कन्द या बीज के टुकड़े पूरे फसल मौसम के दौरान समय-समय पर क्षय फैलाते रहते हैं और मिट्टी में रोग के जीवाणु निर्मुक्त या छोड़ते रहते हैं। गर्म और शुष्क अवस्था की बजाए इस रोग के जीवाणु ठण्डी और नम/आर्द्र अवस्था में लम्बी अवधि तक जीवित रहते हैं। इस रोग के जीवाणु शिशु कन्दों को वातरन्ध्रों से ग्रसित करते हैं जबकि खुदाई के समय ये कन्दों की चोट या दरारों में स्थित रहते हैं और इसके जीवाणु सम्पूर्ण भण्डार अवधि के दौरान संक्रमित कन्दों में प्रतिजीवित रहते हैं। कन्दों में मृदु रोग का प्रभाव अपरिपक्वता, चोट लगने, धूप में खुला पड़ा रहने, अन्य रोग कारकों द्वारा आक्रमण, अधिक तापमान एवं आर्द्रता और ऑक्सीजन की कमी से होता है। कन्दों की खुदाई 20-25⁰ सेल्सियस से अधिक तापमान पर करना अधिक सुरक्षित होता है।

1.2.3.1 प्रबन्धन

- प्रभावित खेतों में ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें। आवश्यकता पड़ने पर फसल में सिंचाई करें। सिंचाई आवश्यकता से कम या ज्यादा न करें। पानी निकासी की उचित व्यवस्था करें ताकि पानी खेत में खड़ा न हो।
- खुदाई करने से पहले कन्दों का छिलका मजबूत या परिपक्व होने के लिए तने काटिए। खुदाई करते समय कन्दों को चोट से बचाएं।
- खुदाई के पश्चात् बीजाई के लिए रखे जाने वाले कन्दों को शीत भण्डारों में भण्डारण से पूर्व 3 प्रतिशत बोरिक एसिड (30 ग्राम प्रति लीटर पानी) के घोल का छिड़काव करके या घोल में डुबोकर 20-30 मिनट तक उपचारित करें।
- खुदाई के पश्चात् भण्डारण से पहले उत्पाद में से संक्रमित कन्दों को छांटकर अलग कर लें और उन्हें या तो जला दें या गहराई में दबा दें। खेत में छूट गए कन्दों को एकत्रित करें और संक्रमित कन्दों को नष्ट कर दें।

1.3 विषाणु जनित रोग

विषाणु न्यूक्लिक एसिड से बने हुए प्रोटीन की परत द्वारा सुरक्षित रहते हैं। जो आमतौर पर बड़े ही घातक होते हैं। आलू के ज्यादातर वायरस राइबोन्यूक्लिक एसिड के बने होते हैं। ये आलू की पत्तियों, डण्डलों और कन्दों को संक्रमित करती हैं। जो पौधों के स्वरूप और पैदावार क्षमता को कम कर देते हैं। एक पौधे में एक ही समय में दो या दो से अधिक विषाणु संयुक्त रूप से भी संक्रमण कर मोजैक करते हैं। **PVX** और **PVA** के संयुक्त संक्रमण से पत्तियों के लहरदार किनारों पर सलवटों सहित धब्बे दिखाई देते हैं, पौधों की बढ़वार रुक जाती है, पत्तियों पर चितकबरे धब्बे पड़ जाते हैं और पर्णकों पर धारियां पड़ जाती हैं। **PVX** और **PVY** के संयुक्त प्रभाव से झुर्रीदार लक्षण दिखाई देते हैं जिसकी वजह से पौधों की बढ़वार अवरुद्ध हो जाती है और पत्तियां झुक जाती हैं या निचली पत्तियों की शिराओं में क्षय और ऊतक पत्तियों में तीव्र मोजाइक हो जाता है। पोटटो लीफ रोल वायरस में पौधों की शीर्ष पत्तियां थोड़ी मुड़ जाती हैं और पीली दिखाई पड़ती हैं। किनारों पर कई बार बैंगनी रंग का द्रव्य दिखाई देता है। द्वितीय संक्रमण में पौधों की निचली पत्तियां कस कर मुड़ जाती हैं और सख्त दिखाई देती हैं, पौधे पीले हो जाते हैं और बौने रह जाते हैं। इससे पैदावार में 50-90 प्रतिशत तक कमी हो जाती है। आलू की शीर्ष पत्ती मुड़न वायरस एक नवीन वायरस है जो सफेद मक्खी द्वारा संचरित होता है। इसके संचरण या प्रभाव से पौधों की शीर्ष पत्तियां मुड़ जाती हैं। यह आलू की अगती फसल (गर्म शुष्क अवस्था में) अधिक स्पष्ट होता है और छत्तीसगढ़, उड़ीसा, बिहार और पश्चिम बंगाल में सफेद मक्खियों की संख्या से सकारात्मक रूप से प्रभावित होता है। आलू की फसल में शीर्ष पत्ती मुड़न रोग बहुत चक्रिय रोग है। यह सफेद मक्खी से तीव्रता से फैलता है। इस रोग से फसल की पैदावार में 30-40 प्रतिशत तक नुकसान हो जाता है। विषाणु अपने आप एक पौधे से दूसरे पौधे पर नहीं जा सकते। पोटटो वायरस X का संचरण मुख्यतः यंत्रों या मशीनों द्वारा कृषि-क्रियाएं करते समय होता है। पोटटो वायरस Y, पोटटो वायरस A, पोटटो वायरस S एवं पोटटो वायरस M का संचरण मुख्यतः माहू द्वारा होता है।

1.3.1 प्रबन्धन

- रोग मुक्त बीज किसी विश्वसनीय स्रोत से प्राप्त कर ही बीजाई करें।
- आलू की बीजाई सफेद मक्खी एवं माहू मुक्त अवधि के दौरान समायोजित करें। खेत को खरपतवारों से मुक्त रखें।
- बीजाई से पहले बीज कन्दों को एमिडाक्लोप्रिड 4 मि. ली. प्रति 10 लीटर के घोल में उपचारित करें।
- मिट्टी चढ़ाते समय पौधों की सतह के पास 15 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से फोरेट 10 जी डालें।
- पौधों के निकलने के समय एवं 30 दिन की खड़ी फसल में 3 मि. ली. एमिडाक्लोप्रिड प्रति 10 लीटर के हिसाब से छिड़काव करें।
- 50 दिन की खड़ी फसल में दूसरे एकान्तर कीटनाशक जैसे थाईमैथॉक्साम 25 डब्ल्यू. जी. 0.05 प्रतिशत के हिसाब से छिड़काव करें।
- कम से कम 30, 50 एवं 70 दिनों की फसल में रोगी एवं बेमेल पौधों को कन्द जड़ सहित उखाड़ें और नष्ट कर दें।
- 70 दिन की खड़ी फसल में डाईमैथोएट 30 ई. सी. 1 ली. प्रति हेक्टेयर के हिसाब से छिड़काव करें।
- माहू सुख्या प्रति 100 संयुक्त पत्तियों पर 20 तक पहुंचने से पूर्व बीज फसल के तने काट दें।

2. आलू में लगने वाले महत्वपूर्ण कीट

2.1 रस चूसने वाले कीट

2.1.1 माहू

माहू की *माइजस परसिकी* और *एफिस गॉसिपी* नामक दो प्रजातियां भारत में मुख्य रूप से पायी जाती हैं। *माइजस परसिकी* बहुभक्षी कीट है और पौधों की कई किस्मों पर बसेरा करते हैं। ये सालभर भारत के किसी न किसी भाग में विद्यमान होते ही हैं। पंखों के बिना ये कीट हरे, हरे-पीले या कभी-कभी गुलाबी रंग के होते हैं। ये आलू की पत्तियों, तनों एवं जड़ों के फ्लोयम से रस चूसकर फसल को कमजोर कर नुकसान पहुंचाते हैं (चित्र-9)। ये रस चूसने के अलावा विषाणुओं को फैलाने में मुख्य वाहक माने जाते हैं। माहू की बढ़वार और विषाणु रोग फैलाने के लिए 18-25^o सेल्सियस तापमान बहुत ही अनुकूल होता है।



चित्र 9. हरे-पीले रंग के माहू, आलू की पत्तियों से रस चूसते हुए।

2.1.2 पाद फुदका

पाद फुदका जिसे जैसिडस भी कहा जाता है, व्यस्क एवं निम्फ दोनो ही पौधों का रस चूसकर सीधे नुकसान पहुंचाते हैं, जिससे पत्तियां पीली, भूरी एवं घुंधराली हो जाती है। शिशु एवं व्यस्क कीट रस चूस कर हॉपर वर्न लक्षण उत्पन्न कर देते हैं (चित्र-10)। उड़ीसा एवं झारखण्ड के पठारी गर्म इलाकों की मुख्य फसल और पूर्वी भारत के मैदानी इलाकों की अगेती फसल पर हॉपर की संख्या बहुत अधिक होने के कारण फसल पर बुरा प्रभाव पड़ता है। आलू में पर्पल टॉप रोल और माजिनल फ्लेवसेन्स जैसे रोगों को फैलाने में पाद फुदका की एलेब्रोइडस नाइग्रोस्कुटेलेटस और सेरीआना इक्वेटा नामक प्रजातियां रोग वाहक पाई गईं।



2.1.3 सफेद मक्खी

सफेद मक्खी बहुत ही छोटे नर्म शरीर पंखों वाले कीट हैं। दक्षिणी भारत में यह साल भर सक्रिय रहते हैं, जबकि उत्तरी राज्यों में सर्दियों के दौरान सुषुप्तावस्था में चले जाते हैं। सफेद मक्खी पौधे का रस चूसती है जो चिर स्थायी है, तीव्रता से प्रजनन करती है और अन्य जीवों की तरह अपनी बढ़वार संख्या में वृद्धि करती है। अपने जीवन काल में मादा मक्खी 150 से 300 अण्डे देती है (चित्र-11)। सफेद मक्खी पौधों का रस चूसकर बुरी तरह नुकसान पहुंचाती है। इससे पौधे मुरझा जाते हैं या उसकी बढ़वार रुक जाती है। सफेद मक्खी से संचारित होने वाला मुख्य विषाणु जैमिनी वायरस जो कई राज्यों में आलू के शीर्ष पत्ती मुड़न रोग का कारक बन चुका है और अब देश के अन्य बहुत से भागों में भी इससे रोग फैल रहा है।



चित्र 10. पाद फुदका पत्तियों से रस चूसते हुए एवं हॉपर वर्न के लक्षण।

2.1.4 काष्ठ कीट

काष्ठ कीट धब्बेदार या धारीदार पंखों युक्त बहुत ही पतले और छोटे (1 मिलीमीटर या इससे भी कम आकार के) होते हैं। ये हवा द्वारा बहुत लम्बी दूरी तक पहुंच सकते हैं। निम्फ समूहों में पुरानी तथा व्यस्क नयी पत्तियों का रस चूसते हैं। भारत में थ्रिप्स पाल्मी सबसे अधिक प्रबल प्रजाति है। सर्दियों में थ्रिप्स की कई प्रजातियां प्यूपा या व्यस्क रूप में जमीन के भीतर कूड़े-कचरे में छिप जाती है। ये पत्तियों से भोजन प्राप्त करने के अलावा टॉस्पोवायरस के संचारण को फैलाते हैं। सितम्बर/अक्तूबर के दौरान उच्च तापमान और शुष्क जलवायु इनके लिए बहुत ही अनुकूल होती है।



चित्र 11. सफेद मक्खी पत्तियों से रस चूसते हुए।

2.1.4.1 रस चूसने वाले कीटों का प्रबन्धन

- बीजाई से पहले, बीज कन्दों को एमिडाक्लोप्रिड 4 मि. ली. प्रति 10 लीटर के घोल में उपचारित करें।
- मिट्टी चढ़ाते समय पौधों की सतह के पास 15 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से फोरेट 10 जी डालें।
- पौधों के निकलने के समय एवं 30 दिन की खड़ी फसल में एमिडाक्लोप्रिड 3 मि. ली. प्रति 10 लीटर के हिसाब से छिड़काव करें।
- 50 दिन की खड़ी फसल में दूसरे एकान्तर कीटनाशक जैसे थाईमैथॉक्साम 25 डब्ल्यू. जी. 0.05 प्रतिशत के हिसाब से छिड़काव करें।
- 70 दिन की खड़ी फसल में डाईमैथोएट 30 ई. सी. 1 ली. प्रति हेक्टेयर के हिसाब से छिड़काव करें।

2.1.5 कटुकी (माइडस)

कटुकी आलू में पठारी इलाकों की खरीफ तथा अन्य क्षेत्रों की रबी फसल पर आक्रमण करती है। व्यस्क और शिशु कीट दोनों ही नयी पत्तियों का रस चूसकर फसल को नुकसान पहुंचाते हैं। कटुकी ग्रसन के प्राथमिक लक्षण पौधों की शीर्ष पत्तियों पर दिखाई देती है। इससे पत्तियां नीचे की तरफ मुड़ जाती हैं। संक्रमण के प्रारम्भ में पौधों की सबसे पहले निचली पत्तियां तैलीय हो जाती



चित्र 12. पौधों की शीर्ष पत्तियों पर कटुकी ग्रसन के प्राथमिक लक्षण।

हैं और बाद में पूरा पौधा तैलीय हो जाता है (चित्र-12)। संक्रमित पत्तियां छोटी हो जाती हैं और चमड़े की तरह दिखाई देती हैं और पत्तियां निचली तरफ से तांबे जैसी रंगत की दिखाई देती हैं। कटुकी का अधिक आक्रमण होने से संक्रमित पत्तियां सूखकर गिर जाती हैं और पूरा पौधा मुरझाकर सूख जाता है। मैदानी इलाकों में कटुकी की सक्रियता अक्टूबर से मध्य दिसम्बर के बीच बहुत अधिक होती है।

2.1.5.1 प्रबन्धन

- आलू की बीजाई, अगेती फसल के लिये सितम्बर तथा मुख्य फसल के लिये अक्टूबर में करने से कटुकी की संख्या में कमी होती है।
- फसल में संक्रमित पौधों को कन्द जड़ सहित उखाड़कर नष्ट कर दें।
- डाइकोफोल 18.5 ई. सी. 0.2 प्रतिशत या सल्फर 3 ग्राम/लीटर की दर से पत्तियों पर छिड़काव करें या 2.5 मि. ली./लीटर की दर से केल्थान का छिड़काव करें। 8-10 दिनों के अन्तरालों पर छिड़काव दोहराते रहें।

2.2 मिट्टी में पनपने वाले कीट

2.2.1 कर्तक कीट

कर्तक कीट विश्व के सभी स्थानों पर पाए जाने वाले बहुभक्षी कीट हैं। जो भारत में 35-40 प्रतिशत तक आलू कन्दों को नुकसान करते हैं। आलू की फसल के लिए मैदानी इलाकों में *एग्रोटिस इप्सीलोन* अधिक खतरनाक है। ये गहरे सलेटी या भूरे रंग के होते हैं और इनके शरीर पर धुंधले धब्बे या रेखायें होती हैं। मैदानी इलाकों में ये अक्टूबर से अप्रैल तक सक्रिय रहते हैं। केवल इल्लियां फसल को नुकसान पहुंचाती हैं। रात के समय ये नए अंकुरों और मिट्टी में उग रहे कन्दों को काटकर उनमें छेद कर पैदावार और गुणवत्ता को नुकसान पहुंचाते हैं और दिन के समय तनों के पास मिट्टी में छिपे रहते हैं। इनकी बढ़वार के लिए सूखा मौसम बहुत अनुकूल होता है। पूरी तरह से विकसित इल्लियां मिट्टी में पार्थिव कोया कृषि कोष या कोकोन बन जाते हैं जो गर्मियों में लगभग 10 दिनों तक और सर्दियों में 30 दिनों तक मिट्टी में प्यूपेट करते हैं। आमतौर पर ये 45-75 दिनों में अपना सम्पूर्ण जीवन काल पूरा करते हैं।

2.2.1.1 प्रबन्धन

- ग्रीष्मकालीन जुताई/फसल मौसम न होने पर गहरी जुताई करें।
- मिट्टी चढ़ाते समय पौधों की सतह के पास 15 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से फोरेट 10 जी डालें।
- स्प्रेयर द्वारा पौधों की पत्तियां और खेत की मेड़ें क्लोरोपाइरीफास 20 ईसी की 2.5 मिलीलीटर/लीटर की दर से छिड़काव करें। छिड़काव सायंकाल को करें क्योंकि आमतौर पर कर्तक कीट दिन के समय तनों के पास मिट्टी में छिपे रहते हैं।

2.2.2 लाल चिंटी

लाल चिंटी (*डोरिलस ओरियंटालिस*) आसाम के बहुत से आलू उत्पादक क्षेत्रों के लिए बहुत ही गम्भीर समस्या है। कुछ सीमा तक यह समस्या पूर्वी उत्तर प्रदेश और पश्चिम बंगाल की भी है। यह आलू के पौधों के आन्तरिक भागों को खा जाती है तथा कन्दों में छेद कर देती है। संक्रमित कन्द फफूंद और बैक्टीरिया के संक्रमण के लिए प्रवृत्त हो जाते हैं, जिससे कन्दों में सड़न लग जाता है (चित्र-13)। इनका प्रभाव अधिक होने पर 52-62 प्रतिशत तक कन्दों में संक्रमण हो सकता है। लाला चिंटी सभी जगहों पर पाई जाती है।



चित्र 13. लाल चिंटी से संक्रमित कन्द।

2.2.2.1 प्रबन्धन

- मिट्टी चढ़ाने से पहले पौधों के पास 150 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर की दर से सरसों की खली डालें।
- कूड़ों में सिंचाई करें, जिसके तेज बहाव से लाल चिंटियां टिक नहीं सकतीं।
- क्लोरोपाइरीफास 20 ईसी की 2.5 मिलीलीटर/लीटर की दर से पौधों की पत्तियों और खेत की मेड़ों पर छिड़काव करें।

2.3 पत्तियों को खाने वाले कीट

2.3.1 पत्तियां खाने वाली सुण्डियां (इल्लियां)

हेलिकोव्वा आर्मीजेरा, सोडोप्टेरा एक्सीगुआ, बिहार हेयरी केटरपिल्लर आदि पत्ती खाने वाले कई बहुभक्षी कीट हैं। इन कीटों को जब पसंदीदा परपोषी उपलब्ध नहीं होते तो ये आलू की पत्तियों को खाकर अपना पेट भरते हैं। सुण्डियों की अवस्था में ये कीट बहुत अधिक नुकसान पहुंचाते हैं (चित्र-14)। ये पत्तियों को खाकर पौधों को पत्ती रहित कर देते हैं। इनका आक्रमण अधिक होने पर पैदावार का बहुत अधिक नुकसान होता है। मादा कीट पत्तियों की निचली तरफ अण्डे देती हैं। नए सेचित लार्वा शुरु-शुरु में निष्क्रिय होते हैं परन्तु 3-4 घण्टों के भीतर सक्रिय होकर अतिभक्षक बन जाते हैं। लार्वा का जीवनकाल 17-22 दिनों का होता है। प्यूपाकोष बनने से पूर्व, पूरी तरह से विकसित लार्वा कुछ नहीं करते और 1-2 दिनों तक कोष पूर्व की अवस्था में रहते हैं। इनकी कोशावस्था जुड़ी पत्तियों या मिट्टी में होती है।



चित्र 14. आलू की पत्ती खाते हुए बिहार हेयरी केटरपिल्लर।

2.3.1.1 प्रबन्धन

- ग्रीष्मकालीन गहरी जुताई करें। पौधों की संक्रमित पत्तियों को इकट्ठा करके नष्ट कर दें।
- स्प्रेयर द्वारा कार्बारायल 50 डब्लू पी (2.5 ग्राम/लीटर) या क्लोरीपाइरीफास 20 ईसी की 2.5 मिलीलीटर/लीटर की दर से छिड़काव करें।

2.3.2 एपीलेकना बीटल

इसे लेडीबर्ड (तोता मामा) के नाम से भी जाना जाता है। एपीलेकना ओसिलाटा पूर्वी मैदानी इलाकों के कुछ भागों की फसल को नुकसान पहुंचाते हैं। भृंग और सुण्डियां दोनों ही नवम्बर से दिसम्बर माह के दौरान पत्तियों को खाते हैं (चित्र-15)। लार्वा या सुण्डियां का जीवन चक्र 21-28 दिनों तक होता है। पूर्व विकसित सुण्डियां (ग्रब) खाना बन्द कर देती है और 2-3 दिन तक प्यूपा (कोष) बनने की पूर्व अवस्था में व्यतीत करती है। सामान्यतः कोशावस्था पत्तियों पर होता है। एपीलेकना बीटल कीट का प्रबन्धन इल्लियों की तरह ही करें।



चित्र 15. एपीलेकना भृंग आलू की पत्ती खाते हुए।

2.4 भण्डारगृहों में नुकसान करने वाले कीट

2.4.1 आलू का कन्द शलभ कीट

कन्द शलभ कीट विश्वभर के गर्म इलाकों में भण्डारित कन्दों को नुकसान पहुंचाने वाला एक मुख्य कीट है। इस कीट की तीन प्रजातियों में से थोरिमिया ऑपरकुलेला नामक प्रजाति प्रमुख है। पश्चिमी बिहार में आलू फसल को नुकसान पहुंचाने वाला मुख्य कीट है। इसके लार्वा पत्तियों और कन्दों को खाकर नुकसान पहुंचाते हैं (चित्र-16)। लार्वा पत्तियों में छेद, पत्तियों की शिराओं और डण्डलों के बीच सुरंगें बना देते हैं। इसके अलावा ये तनों या डण्डलों को कमजोर कर तोड़ देते हैं। ये कन्दों के अंखुओं के पास अण्डे देकर उन्हें दूषित कर देते हैं और इनके लार्वा कन्दों के भीतर या छिलके के नीचे अनियमित आकार की गैलरियां और सुरंगें बना देते हैं। अंखुओं या अंकुरों पर इनके इकत्रित मल से इनकी सक्रियता अन्य कीटों से अलग होती है। इससे आलू की गुणवत्ता कम हो जाती है। इनका जीवन चक्र 20-30 दिनों में पूरा होता है।



चित्र 16. कन्द शलभ कीट के लार्वा कन्दों को खाकर नुकसान पहुंचाते हुए।

2.4.1.1 प्रबन्धन

- बीजाई के (30-35 दिनों तथा 50-55 दिनों) पश्चात् दो बार मिट्टी चढ़ाएं।
- 20 फेरोमोन ट्रेप्स प्रति हेक्टेयर कन्द शलभ कीट को आकर्षित करके पकड़ने हेतु लगाएं।



- आलू की फसल के आस-पास के क्षेत्रों में सोलेनेसी फसल न लगायें।
- खुदाई के पश्चात् खेत में छूट गए कन्दों को इकट्ठा करें और पत्तियों इत्यादि के अवशेषों को जला दें।
- देशी भण्डार गृहों में लैंटाना या सफेदे की सूखी पत्तियों की मोटी तह से ढक कर ढेर लगाकर भण्डारण करें।

आलू की फसल को रोगों एवं कीटों से बचाने के लिये ध्यान रखने योग्य बातें।

- हमेशा रोग प्रतिरोधी किस्में ही उगाएं।
- हमेशा बीज प्रमाणित एवं किसी विश्वस्त सूत्र से प्राप्त करके ही इस्तेमाल करें।
- ग्रीष्म एवं शीतकालीन गहरी जुताई करें।
- अनाज, हरी खाद एवं अन्य गैर-सोलानेसी परिवार की फसलों का फसल चक्र अपनाएं।
- हमेशा बीजाई से पहले बीज कन्दों को 3 प्रतिशत बोरिक एसिड (30 ग्राम प्रति लीटर पानी) से उपचारित करें।
- बीजाई एवं खुदाई के समय में हमेशा समायोजन रखें।
- नीम से तैयार कीटनाशकों एवं जैव-नियंत्रकों जैसे वानस्पतिक उपायों को अपनाये।
- रसायनिक कीटनाशकों का आवश्यकतानुसार ही इस्तेमाल करें।
- खुदाई से 8-10 दिन पहले छिलकों को मजबूत होने दें। खुदाई एवं लदाई के दौरान कन्दों को चोट या क्षत लगने से बचाएं।
- आलुओं का भण्डारण सही समय एवं सही तरह से करें।

परवल की वैज्ञानिक खेती से :पूर्वी भारत के ग्रामीण अर्थव्यवस्था का सशक्तिकरण

*डॉ. गायत्री सिन्हा, डॉ. शिव मंगल प्रसाद¹, डॉ. पी. प्रत्युषा भगवती², ठाकुर प्रसाद राठौर³ एवं अरूप चट्टोपाध्याय⁴

¹&1भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक, ओडिशा-753006

²डॉ. वाई.एस.आर. बागवानी विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश-534101

^{3&4}बिधान चन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, मोहनपुर, नदिया, पश्चिम बंगाल-741252

भारतवर्ष में लत्तीदार सब्जियों में परवल की खेती वृहद पैमाने पर की जाती है, इसका अंग्रेजी नाम पॉइंटेड गौर्ड एवं वानस्पतिक नाम ट्राईकोसेनथेस डाईओका है। इसे बंगाली में पोटोल तथा संस्कृत में पुटूलिका के नाम से जाना जाता है। इसे लत्तरवर्गीय सब्जियों में विशिष्ट स्थान प्राप्त है और इसे इस कुल का राजा कहा जाता है। यह पूरे वर्ष भर उगता है। भारतीय सब्जी बाजारों में, खास तौर पर गर्मियों और वर्षा के मौसम में, परवल की बहुत मांग होती है और इसे सबसे बेहतर लत्तीदार सब्जियों में से एक माना जाता है। सर्दियों के दौरान, फसल निष्क्रिय रहती है, लेकिन अगर इसकी देखभाल न की जाए तो भी यह अपनी कंदीय जड़ों से अंकुरित होकर लंबे समय तक टिक सकती है। इसके कोमल फल एक स्वादिष्ट व्यंजन हैं और फरवरी से अक्टूबर तक लगभग आठ महीने तक उपलब्ध रहते हैं। फलों का आनंद विभिन्न स्वादिष्ट रूपों में लिया जा सकता है, जिसमें पके हुए या तले हुए व्यंजन, मिठाइयाँ और अचार शामिल हैं। इसके अलावा, परवल भारत और संसार भर में खेती की जाने वाले सभी ककड़ी की सब्जियों में अंतरराष्ट्रीय निर्यात बाजारों में एक विशेष स्थान रखता है।

क्षेत्र और उत्पादन

पश्चिम बंगाल, ओडिशा, उत्तर प्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, असम, बिहार, दिल्ली, हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर, मेघालय, पंजाब, राजस्थान, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र और गुजरात के कुछ हिस्सों और आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु के कुछ पहाड़ी इलाकों में व्यापक रूप से इस फसल की खेती की जाती है। यह फसल बांग्लादेश, म्यांमार, पाकिस्तान, श्रीलंका और नेपाल में भी उगाई जाती है। भारत में परवल की खेती का क्षेत्रफल 61,000 हेक्टेयर है और उत्पादन 7,20,000 मीट्रिक टन (अनाम 2021-22) है।

पौषणिक और औषधीय महत्व

इसके फल विटामिन ए से भरपूर होते हैं और प्रोटीन का स्तर लौकी की तुलना में दस गुणा तथा और चिचिंडा, तोरई और सफेद पेठा की तुलना में 4 गुणा अधिक होता है। परवल के फल फास्फोरस, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सोडियम, पोटेशियम, तांबा, सल्फर और जस्ता से भरपूर होते हैं। इस फसल में मौजूद प्रमुख पादप रासायनिक घटकों में विटामिन ए, विटामिन सी, एल्कलॉइड, पेप्टाइड्स, टेट्रा और पेंटा-साइक्लिक ट्राइटरपेन्स, ट्राइकोसैथिन, लेक्टिन; कुरकुरबिटसिन बी, कुरकुरबिटसिन ई, स्टेरोल्स, स्टेरॉयडल सैपोनिन, टैनिन, फ्लेवोनोइड्स और क्लोरोजेनिक एसिड आदि से भरपूर होते हैं। पत्तियों, जड़ों, फलों और यहाँ तक कि बीजों का भी आयुर्वेदिक और औषधीय उपयोग होता है। फलों के छिलकों का उपयोग माउथ फ्रेशनर के रूप में, फलों का उपयोग शुक्राणुशोथ, बुखार के उपचार के साथ-साथ घावों, फोड़े और त्वचा रोग को ठीक करने के लिए किया जाता है। कच्चे फलों के रस और कोमल टहनियों के रस का उपयोग ठंडक और रेचक के रूप में किया जाता है। बीज के चिटिनेज में कवकरोधी (एंटीफंगल) गुण होता है और बीज में लाल रक्त कोशिकाओं को एकत्र करने (हीमाग्लूटिनेशन) का गुण होता है।

प्रवर्धन एवं वृद्धि

परवल का वानस्पतिक प्रवर्धन एवं वृद्धि बेल की कटिंग और कंदीय जड़ की कटिंग के माध्यम से किया जाता है। अधिकांश अन्य कद्दूवर्गीय सब्जियों के विपरीत, व्यावसायिक वृद्धि के लिए बीजों (पुनरावर्ती प्रकार) का उपयोग करना उचित नहीं है, क्योंकि इसकी द्विलिंगी प्रकृति, कम व्यवहार्यता और अंकुरण क्षमता और विस्तारित अवधि (आमतौर पर फूल आने के लिए

2-3 वर्ष) होती है। परवल की वृद्धि की पसंदीदा विधि में अक्टूबर में एक साल पुरानी परिपक्व लताओं से कटिंग लेना शामिल है। 8-10 नोड्स वाली 60 सेमी लंबी लताओं को इकट्ठा करके उसे कुंडल (रिंग) का आकार दिया जाता है। कुंडल के नोडल हिस्से को रूटिंग हार्मोन से उपचारित किया जाता है। फिर इन उपचारित कटिंग को मिट्टी, रेत और केंचुआ खाद के संतुलित मिश्रण से भरे पॉलीथीन बैग में डाला जाता है। पानी कम मात्रा में दिया जाता है और कटिंग को छाया में या प्लास्टिक के घर के अंदर रखा जाता है। लगभग 10-12 दिनों के बाद, अंकुर दिखाई देने लगते हैं। दो महीने के बाद, इन कटिंग को मुख्य खेत में रोपण किया जा सकता है। इस विधि से जड़ों का अच्छा विकास होता है, जिससे एक ही स्थान पर एक ही किस्म के पौधों की एक महत्वपूर्ण संख्या का उत्पादन होता है। पॉलीथीन बैग में लगे पौधों को आसानी से मुख्य खेत या अन्य वांछित दूर के क्षेत्रों में ले जाया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, परिपक्व लताओं से कंद मूल भी मुख्य खेत में टीलों पर लगाए जा सकते हैं। कंद मूल से नए अंकुर निकलने तक नियमित रूप से पानी देना आवश्यक है।

प्रजाति- स्वर्ण रेखा, स्वर्ण अलौकिक, अनावल आदि मुख्य प्रजातियाँ हैं जिनके ऊतक संवर्धित क्लोन गुजरात में व्यावसायिक खेती के लिए व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं। वैसे अन्य प्रचलित प्रजातियों में बंगाल ज्योति, दुधयारी, डंडाली, फ़ैजाबाद परवल 1, राजेन्द्र परवल 1, सबौर परवल 1, काशी परवल 141 आदि हैं।

जलवायु और मिट्टी

इस फसल का पौधा गर्म और आर्द्र जलवायु में सबसे अच्छा पनपता है, लेकिन जलभराव, पाला और ठंडे तापमान के प्रति संवेदनशील होता है। फसल को पर्याप्त धूप और अपेक्षाकृत अधिक वर्षा से लाभ होता है। सर्दियों के मौसम में, लताओं की वृद्धि काफी सीमित होती है, लेकिन वसंत के आगमन के साथ यह फिर से शुरू हो जाती है। उचित वृद्धि और विकास के लिए इष्टतम तापमान 25°C से 35°C तक होता है। परवल की खेती हल्की बनावट वाली मिट्टियों में की जा सकती है। इस फसल के लिए सबसे उपयुक्त मिट्टी अच्छी जल निकासी वाली रेतीली दोमट से लेकर दोमट मिट्टी है जो जैविक पदार्थों से समृद्ध हो और जिसका पीएच स्तर 6.0 से 7.0 के बीच हो। भारी मिट्टी में इस फसल की खेती की सिफारिश नहीं की जाती है।

भूमि की तैयारी

पारंपरिक विधि में 15-20 से.मी. ऊँचाई, 1.2 मीटर चौड़ाई और उचित जल निकासी सहित सुविधाजनक लंबाई के उभरे हुए क्यारियाँ तैयार करना शामिल है। सिंचाई-सह-जल निकासी नाली के रूप में काम करने के लिए दो क्यारियों के बीच 50-60 से.मी. की दूरी होनी चाहिए। उभरी हुई क्यारी प्रणाली में, 1.0 मीटर के अंतराल पर दोनों तरफ टीले बनाए जाते हैं, जबकि बोवर प्रणाली में, 75 सेमी के अंतराल के साथ बीच में टीले तैयार किए जाते हैं। टीलों का निर्माण प्रति हेक्टेयर 15-20 टन सड़ी हुई गोबर और उर्वरकों की आवश्यक मूल खुराक के मिश्रण का उपयोग करके किया जाता है।

रोपण का समय

ऊपरी भूमि की स्थिति में शीघ्र रोपण किया जा सकता है। मध्यम भूमि की स्थितियों के लिए शीघ्र लताओं का रोपण उपयुक्त नहीं है क्योंकि लगातार भारी वर्षा होती है। सर्दियों की शुरुआत के बाद लताओं का रोपण करने से अंकुरण में देरी होती है।

उपरी भूमि: अगस्त के अंत से सितंबर के मध्य तक।

मध्यम भूमि: अक्टूबर के पहले सप्ताह से दूसरे सप्ताह तक।

नदी तल या दियारा क्षेत्र : अक्टूबर के अंत से नवंबर तक।

दियारा भूमि में, रेतीले नदी के किनारों पर जड़ वाली लताओं की कटिंग लगाकर इसकी खेती की जा सकती है। कटिंग में जड़ें विकसित होने तक पर्याप्त पानी की आवश्यकता होती है। नमी से भरपूर रेतीले किनारे जल्दी गर्म हो जाते हैं और सर्दियों के दौरान कम तापमान के प्रतिकूल प्रभावों का मुकाबला करने में मदद करते हैं।



दूरी

परवल एक लंबी अवधि की फसल है, इसलिए बहुत अधिक घनत्व वाले रोपण से इसकी वृद्धि और उपज पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। क्यारी में रोपण: 1.0-2.0 मीटर × 0.60-0.75 मीटर; नदी तल प्रणाली: 2.0 मीटर × 2.0 मीटर, बोंवर प्रणाली: 1.5-2.0 मीटर × 0.60-0.75 मीटर।

रोपण विधियाँ

परवल की खेती के तरीके -

नम गांठ विधि: इस विधि में, 60-90 से.मी. लंबी लताओं को नम मिट्टी के एक ढेर पर घेरा जाता है, जिससे दोनों छोर 15 से.मी. मुक्त रहते हैं। इस तरह के ढेर को अच्छी तरह से तैयार किए गए गड्डों में 10 से.मी. गहराई तक दबा दिया जाता है, जिससे लताओं के सिरे मिट्टी से ऊपर रह जाते हैं। मिट्टी के नीचे का हिस्सा जड़ से चिपक जाता है और खुले सिरे से अंकुर निकलते हैं।

रिंग विधि: लताओं की कटिंग को सर्पिल या रिंग आकार में लपेटा जाता है और सीधे टीलों पर लगाया जाता है, जिससे रिंग का आधा से दो-तिहाई हिस्सा मिट्टी के नीचे दबा दिया जाता है। खुले हिस्से से नए अंकुर निकलते हैं।

जड़युक्त कटिंग विधि: परिपक्व लताओं से कटिंग को नर्सरी में लगाया जाता है, जहाँ उन्हें जड़ें जमाने दिया जाता है। फिर इन कटिंग को फरवरी-मार्च में पूर्वी उत्तर प्रदेश में लगाया जाता है और नवंबर में नदी के किनारों पर लगाया जाता है।

लताओं की कटिंग: जड़गांठ सूत्रकृमि के खिलाफ निवारक उपाय के रूप में 6 घंटे के लिए कार्बोसल्फान 500 पीपीएम की दर से डुबोने के बाद पत्ते रहित लताओं की कटिंग को विभिन्न तरीकों का पालन करते हुए खेत में लगाया जाता है।

लुंडा या लच्छी विधि: इस प्रणाली में, 1.0-1.5 मीटर लंबी 8-10 गांठों वाली परिपक्व लताओं को लिया जाता है और उन्हें '8' के आकार में मोड़ा जाता है जिसे आमतौर पर लुंडा या लच्छी के रूप में जाना जाता है। इसे गड्डे में समतल करके बीच में मिट्टी में 3-5 सेमी गहरा दबा देना चाहिए। अंकुरण की वृद्धि के लिए, यदि वर्षा नहीं होती है तो गड्डे के मध्य भाग पर ताजा गोबर डाला जा सकता है।

खाद और उर्वरक

संतुलित मात्रा में खाद और उर्वरक के प्रयोग से परवल की फसल अच्छी होती है। खेत तैयार करने के समय 20-25 टन/हेक्टेयर की दर से गोबर की खाद का प्रयोग करना चाहिए। सितंबर-अक्टूबर में रोपण के समय, प्रति हेक्टेयर 150 किलोग्राम नाइट्रोजन, 60 किलोग्राम फास्फोरस और 40 किलोग्राम पोटेशियम की सामान्य उर्वरक खुराक डालना चाहिए। जिसमें से 1/3 नाइट्रोजन के साथ पूर्ण फास्फोरस और पोटेशियम उर्वरक और गोबर की खाद को आधार के रूप में दिया जाना चाहिए और शेष नाइट्रोजन को दो बार में रोपण के 90-100 दिन बाद और शेष को उसके एक महीने बाद ऊपर से डालना चाहिए।

कटाई और छंटाई

परवल की फसल को आम तौर पर बिना किसी सहारे के ऊंचे क्यारी पर उगाया जाता है इसके बाद इस फसल को बांस, लकड़ी या लोहे के खंभे या कंक्रीट के खंभे इस्तेमाल करते हुए तारों से बने कम ऊंचाई वाले ट्रेलिस या बोंवर पर बेलों को फैलाया जाता है।

बोंवर या माचा प्रणाली में फसल से ये लाभ हैं:-

- हाथ से परागण की सुविधा मिलती है।
- अंतर-फसल के लिए अतिरिक्त स्थान मिलता है।

- बेल और फल सड़न रोग कम होती है।
- आकर्षक रंग और आकार के फल प्राप्त होते हैं।
- लंबे समय तक फलों की उपलब्धता होती है।
- उपज तथा लाभ में वृद्धि होती है।

रैटून फसल या पेड़ी फसल में एक ही रोपण से दो से तीन सफल फसलें ली जा सकती हैं। सर्दियों के दौरान पौधों के वृद्धि करने वाले ऊत्तक (मेरिस्टेमेटिक ऊत्तक) की वृद्धि काफी हद तक मंद हो जाती है। सर्दियों (अक्टूबर-नवंबर) के शुरू होने से पहले लताओं को जमीन से 15-20 से.मी. ऊपर से काट दिया जाता है और फिर खाद का प्रयोग किया जाता है।



परागण प्रबंधन

अपर्याप्त परागण के कारण कम फल होना परवल की खेती में एक मुख्य प्रचलित समस्या है। मादा पौधों में इष्टतम फल बनने के लिए नर पौधों की संख्या 8-10% बनाए रखना उपयुक्त माना जाता है। व्यावसायिक खेती में, नर पौधों के लिए उभरी हुई क्यारियाँ या कुंजियाँ स्थापित की जाती हैं। इसमें प्रमुख परागणकर्ता लाल भूरे रंग के भृंग (कार्पोफिलस डिमिडिएटस) हैं। वर्तमान में, परागणकर्ताओं की सीमित उपलब्धता के कारण मादा फूलों का मानव द्वारा बड़े पैमाने पर परागण करवाया जाता है। इससे प्राकृतिक परागण की तुलना में उपज में 2.5 गुणा वृद्धि देखी गई है। इसके लिए सुबह 5:30 बजे (सुबह 5 से 6 बजे के बीच) तक मानव द्वारा परागण करने की सिफारिश की जाती है। एक नर फूल से प्राप्त पराग से करीब 4-5 मादा फूलों को प्रभावी ढंग से परागित किया जा सकता है। नर फूलों की कलियों को दोपहर में तोड़ा जाता है (ताकि प्रत्येक फूल से पराग कणों की अधिकतम मात्रा प्राप्त हो सके), रात भर पानी में रखा जाता है, और अगली सुबह अनुकूल मौसम की स्थिति में मादा पौधों पर लगे फूलों के परागण की प्रक्रिया हाथों द्वारा की जाती है।

अंतः सस्य क्रियायें तथा खरपतवार प्रबंधन

लताओं के वांछित विकास के लिए, निर्धारित समय अंतराल का पालन करते हुए लगातार खरपतवार प्रबंधन करना पड़ता है। जड़ों के आस-पास कुदाल का उपयोग करके निराई करना महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह जड़ों के उचित श्वसन कार्यों को सुविधाजनक बनाने और नमी के संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण है। ऊंचे टीलों पर रोपण प्रक्रिया के तुरंत बाद धान की पुआल, सूखी जलकुंभी, गन्ने के अवशेष, सूखी घास या चूरा जैसी 8 से 10 सेंटीमीटर मोटाई की गीली घास की एक परत का उपयोग करना, या काली पॉलीथीन (50 माइक्रोन मोटाई) का उपयोग करना, नमी को संरक्षित करने, खरपतवार की वृद्धि को रोकने और नमी या गीली मिट्टी के सीधे संपर्क के कारण फलों को खराब होने से बचाने में फायदेमंद साबित होता है। उभरी हुई क्यारियों का उपयोग करके परवल की खेती में, विशेष रूप से अक्टूबर से जनवरी तक के शुरुआती विकास चरण में उन्हें विभिन्न अन्य सब्जी फसलों जैसे कि चौलाई साग, फ्रेंच बीन, पालक, चुकंदर के पत्ते, मूली, धनिया, मेथी, फूलगोभी, पत्तागोभी, मटर, आदि के साथ उगाया जाता है। इस उपाय का उद्देश्य भूमि के उपयोग के साथ उपज और आर्थिक लाभ को बढ़ाना है। फिर भी, इन साथ वाली फसलों के लिए अनुकूल परिणामों की प्राप्ति खरपतवारों के समय पर नियंत्रण और प्रभावी प्रबंधन पर काफी हद तक निर्भर करता है।

सिंचाई

गर्मियों के महीनों में 8-10 दिनों के और सर्दियों में 15-20 दिनों के अन्तराल पर खेत की सिंचाई करें, यह मिट्टी के प्रकार, स्थान, तापमान आदि पर निर्भर करता है। वर्षा के मौसम में आमतौर पर सिंचाई की आवश्यकता नहीं होती है, बल्कि उस समय जल निकासी महत्वपूर्ण होती है। बार-बार सिंचाई करने से भी अत्यधिक वानस्पतिक वृद्धि को बढ़ावा मिलता है, खासकर भारी मिट्टी में। सिंचाई के पानी को पौधे के आधार या जड़ क्षेत्र तक सीमित रखना चाहिए, बिना लताओं को गीला किए, खासकर जब फूल, फल लगना और फल का विकास प्रगति पर हो, क्योंकि यह लताओं और फलों में सड़न रोग को बढ़ावा देता है और साथ ही रोगाणुओं को आसानी से फैलाता है।

रोग और कीट तथा उनका प्रबन्धन

एक बारहमासी फसल होने के कारण, परवल के बागानों पर विभिन्न प्रकार के कीटों और रोगों का हमला होने का खतरा सदैव बना रहता है। इसके मुख्य रोगों और कीटों के प्रबन्धन की जानकारी -

लता सड़न या फल सड़न- फाइटोफथोरा मेलोनिस के द्वारा फैलाने वाला रोग बहुत ही धातक होता है। पश्चिम बंगाल में जून से सितंबर के दौरान परवल के फल और लता सड़न से किसानों को हर साल बड़ा नुकसान होता है। कवक कोमल टहनियों, पत्तियों और फलों पर हमला करता है, जिसके परिणामस्वरूप प्रभावित पौधे के हिस्सों पर सफेद रूई जैसी वृद्धि होती है। पत्तियों का झुलसना और सूखना, उसके बाद प्रभावित हिस्से में गोंद और रिसाव होना और गंभीर स्थिति में लताओं और टहनियाँ सूखना और फल सड़ना भी होता है। पश्चिम बंगाल के कृषक समुदायों के बीच इस बीमारी को आमतौर पर “हैजा” के नाम से जाना जाता है।

नियंत्रण उपाय

1. खेतों में जल जमाव से बचने के लिए फसल को अच्छी जल निकासी सुविधा वाली जाली पर उगाएं।
2. फसल पर कॉपर ऑक्सीक्लोराइड 50% डब्ल्यूपी 3-4 ग्राम/लीटर पानी की दर से या मेन्कोजेब 2.5 ग्राम/लीटर की दर से या मेटालेक्सिल-मेन्कोजेब या साइमोक्सानिल 8% + मेन्कोजेब 64% डब्ल्यूपी 2.5-3.0 ग्राम/लीटर की दर से या मैडीप्रोपामिड 23.4% एससी 0.8 मिली/लीटर या डायमथोमोर्फ 12% + पाइराक्लोस्ट्रोबिन 6.7% डब्ल्यूजी 3 ग्राम/लीटर पानी की दर से 10 दिनों के अंतराल पर छिड़काव करें।

पाउडरी कवक - पोडोस्फेरा जैथी इस रोग का कारक है। पाउडरी कवक के लक्षण लगभग सफ़ेद या पाउडर जैसी वृद्धि, पत्तियों की सतह पर कुछ गोलाकार पैच या धब्बे दृष्टिगोचर होते हैं। अधिक आक्रान्त स्थिति के लक्षणों में पत्तियों का मुरझाना और सिकुड़ना, और पौधों का गिरना शामिल है।

नियंत्रण उपाय

1. रोग से ग्रसित पत्तियों को सावधानीपूर्वक हटाना चाहिए।
2. कार्बेन्डाजिम 50% डब्ल्यूपी (0.1%) फ्लक्सपायरोक्सैड 75 ग्राम/ली + डिफेनोकोनाजोल 50 ग्राम/ली एससी 1.5-2.0 मिली/लीटर की दर से या एज़ोक्सीस्ट्रोबिन 23% एससी 1 मिली/ली की दर से 2 सप्ताह के अंतराल पर छिड़काव तथा कटाई के बाद पौधों के अवशेषों को हटाने की सिफारिश की जाती है।

एन्थ्रेक्रोज - कोलेटोट्रीकम कैप्सिसी नामक कवक इस रोग का कारक है, लक्षणों में पत्तियों पर रोग काले धब्बों के साथ अनियमित पैच भी देखा जाता है जो बड़े होकर भूरे से काले हो जाते हैं फिर सूख और टूट जाते हैं। तने पर लम्बे धँसे हुए घाव दिखाई देते हैं। तने के इन घावों का हल्का पीला से भूरा रंग का होना प्रचुर मात्रा में बीजाणुओं के कारण होता है। नये फलों में संक्रमण के परिणामस्वरूप फल छोटे, धँसे हुए, हल्के भूरे, फटे हुए धब्बे युक्त हो जाते हैं। इनका बाज़ार भाव नगण्य हो जाता है।

नियंत्रण उपाय

1. हमेशा स्वस्थ और रोग-मुक्त फसल के लताओं से तने और जड़ों को नये पौध तैयार करना चाहिए।
2. जड़ वाली कटिंग को 0.25% कार्बेन्डाजिम से उपचारित किया जाना चाहिए।
3. फसल के अवशेषों को जलाकर खेत को साफ करें।
4. मिट्टी के संपर्क से बचने के लिए बोवर सिस्टम पर फसल उगाएँ।
5. खेत में उचित जल निकासी की व्यवस्था बनाए रखें।
6. कार्बेन्डाजिम 0.1% या थायोफैनेट मिथाइल 70% डब्ल्यूपी 1.0 - 1.5 ग्राम / लीटर की दर से पत्तियों पर छिड़काव करें, लेकिन संक्रमण दृष्टिगोचर होने के तुरंत बाद छिड़काव शुरू कर देना चाहिए।

फल मक्खी

यह परवल को नुकसान पहुँचाने वाला सबसे गंभीर और विनाशकारी कीट है। अंडे से बाहर निकलने के बाद पिल्लू (कीड़े) फलों के अंदर भोजन करते हैं और संक्रमित फलों की पहचान गोंदयुक्त तरल की उपस्थिति से की जा सकती है जो मक्खियों द्वारा अंडे देने के लिए बनाए गए छिद्रों से बाहर निकलता है। संक्रमित फल विभिन्न सूक्ष्म जीवों के द्वितीयक संक्रमण के कारण सड़ने लगते हैं। इन फल मक्खियों द्वारा संक्रमित होने पर फूलों से भी सफ़ेद तरल पदार्थ निकलने लगते हैं। बैक्ट्रोसेरा कुकुरबिटे, बैक्ट्रोसेरा टाऊ, बैक्ट्रोसेरा डोर्सालिस, बैक्ट्रोसेरा ज़ोनाटा और डेकस लॉन्गिकोर्निस परवल की फसल पर आक्रमण करने वाली फल मक्खियाँ हैं।

नियंत्रण उपाय

1. कीटों को फैलने से रोकने के लिए संक्रमित फलों को कीड़ों सहित इकट्ठा करके नष्ट कर दें।
2. फसल की कटाई के बाद लताओं के नीचे की मिट्टी को बार-बार हिलाएँ और संक्रमित खेत की जुताई करें।



3. फल आने के मौसम में क्यू ल्यूट ट्रेप तकनीक का उपयोग करके नर कीटों को नष्ट करें। 7-10 दिनों के अंतराल पर ट्रेप की निगरानी करें।

4. 1 किलो कद्दू को पीसकर 100 ग्राम गुड़ और 10 मि.ली. मैलाथियान मिलाकर खेत में रखें (प्रति एकड़ 4-6 जगह)। वयस्क कीट किण्वित कद्दू की ओर आकर्षित होते हैं और अंडे देते हैं और मर जाते हैं। फसल के मौसम के दौरान इस प्रक्रिया को दोहराएं।

जड़गांठ सूत्रकृमि - मेलोइडोगाइन इनकॉग्निटा नामक सूत्रकृमि पौधे पर संक्रमण करके जड़ों पर बहुत अधिक क्षत बनाते हैं, जिससे पूरी जड़ प्रणाली विकृत हो जाती है और पौधे की आंतरिक संचार प्रणाली में भोजन और पानी की आपूर्ति में बाधा उत्पन्न होती है। गंभीर संक्रमण में, पौधों का विकास अवरुद्ध रहता है और पौधे मर भी सकते हैं, जिससे पूरी फसल नष्ट हो जाती है।

नियंत्रण उपाय

1. लताओं/जड़ों की कटिंग लगाने से कम से कम 10 दिन पहले नीम की खली को 30 ग्राम प्रति गड्डे की दर से डालें। 25 से 30 दिन पर गड्डे वाले क्षेत्र में नेमाटोसाइड फ्लूएनसल्फोन 2% जीआर को 1.0 ग्राम प्रति पौधे की दर से डालें।
2. पिछली फसल की कटाई के बाद खेत की महीन जुताई करें और फिर उसे धान के खेत की तरह कदवा करें, फिर रोपण की अनुकूल परिस्थितियों में कटिंग को मुख्य खेत में रोप दें।

सफेद मक्खी - बेमिसिया टबैकी नामक वयस्क मक्खियाँ कोमल पत्तियों से रस चूसती हैं, जिससे पौधे की वृद्धि रुक जाती है। अंडे पीले-सफेद रंग के होते हैं और पत्तियों की निचली सतह पर पाये जाते हैं। इसके नये कीट पत्तियों के नीचे की तरफ बड़ी संख्या में पाए जाते हैं। सफेद मक्खी एक प्रसिद्ध रोगवाहक है, जो पत्ती मोड़ने वाले वायरस को फैलाता है। इसमें छेद करने वाला और चूसने वाला मुंह होता है और नवजात और वयस्क दोनों पत्तियों की निचली सतह रस चूसते हैं जिससे नई पत्तियाँ विकृत हो जाती हैं।

नियंत्रण के उपाय

1. प्रति एकड़ की दर से 10-20 सफेद मक्खी की निगरानी ट्रेप फसल की उपरी सतह से 15 सेमी ऊपर पीले/नीले ट्रेप/चिपचिपे ट्रेप लगाएं।
2. इस कीट को 12.6% थायमेथोक्सम (एकतारा) के साथ 9.5% जेडसी लैम्ब्डा-सायहेलोथ्रिन (कराटे) या थायमेथोक्सम + लैम्ब्डा-सायहेलोथ्रिन (एलिका) या स्पिरोमेसिफेन (ओबेरॉन) 22.9% w/w या डिनोटेफ्यूरान (ओशीन 1 ग्राम/लीटर की दर से) साइट्रानिलिप्रोएल 10.26% ओडी 2 मिली/लीटर का छिड़काव करके नियंत्रित किया जा सकता है।

लाल कद्दू भृंग (रेड पमकिन बीटल) - ऑलाकोफोरा एसपीपी नामक यह कीट फसल के मौसम में परवल की सबसे गंभीर कीटों में से एक है। यह टहनियों एवं फूलों को खाता है।

नियंत्रण उपाय

1. कीटनाशकों जैसे कि सायनट्रानिलिप्रोएल 10.26% ओडी 2 मि.ली. / लीटर की दर से प्रयोग करने पर नियंत्रण होता है।

हड़डा बीटल (एपिलाचना एसपीपी) - यह एक महत्वपूर्ण कीट है क्योंकि ग्रब और वयस्क दोनों अवस्थाएं पत्तियों को खाती हैं, जिसके परिणामस्वरूप पत्तियाँ जालीदार हो जाती हैं। कभी-कभी वे फूलों को खाते हुए भी पाए जाते हैं। यह कीट फसल के पूरे मौसम में पाया जाता है।

नियंत्रण उपाय

1. वयस्क कीटों को इकट्ठा करके नष्ट कर दें।
2. किसी भी व्यापक स्पेक्ट्रम कीटनाशक जैसे कि सायन्ट्रानिलिप्रोल 10.26% ओडी 2 मिली/लीटर की दर से या साइपरमेथ्रिन 25% ईसी का छिड़काव करें।

कटाई और कटाई के बाद प्रबंधन

आम तौर पर फलों की तुड़ाई, रोपण के समय और किस्म के आधार पर रोपण के 90-120 दिन बाद शुरू होती है। अक्टूबर-नवंबर में लगाई गई फसल में, फलों की तुड़ाई आम तौर पर फरवरी के अंत से शुरू होती है और जून-जुलाई के दौरान अपने चरम पर होती है और मानसून की वर्षा के साथ नए फल आने पर अक्टूबर के पहले सप्ताह तक जारी रहती है। कटाई तब करनी चाहिए जब फल अपरिपक्व और कोमल हों और बीज सख्त होने से पहले। किस्म के आधार पर फल लगने के 10 से 12 दिन बाद फलों की तुड़ाई गुणवत्ता और उपज दोनों के लिए सही है। तुड़ाई के बाद, फलों को ठंडे पानी (10 डिग्री सेल्सियस) में सोडियम हाइपोक्लोराइट घोल (100 मिलीग्राम/लीटर) से 20 मिनट तक साफ करके रखना और फिर



एक मिनट के लिए कार्नाबा वैक्स घोल (1 भाग वैक्स + 10 भाग पानी) में डुबाना भंडारण अवधि बढ़ाने के लिए बहुत प्रभावी है। उत्पाद के हरे रंग को संरक्षित करते हुए, बाजार के माँग के अनुरूप गुणवत्ता मानकों को बनाए रखने के लिए के एम एस के साथ उपचारित अभेद्य पॉलीथीन पैकेजिंग का उपयोग करना सबसे सही उपाय है।

चूहा नियंत्रण के द्वारा खाद्य सुरक्षा

1 शिव मंगल प्रसाद , 2 शुभा साहू , 1 सौम्य साहा, 1 विभाष चन्द्र वर्मा एवं 3 पीयूष भार्गव

1 केन्द्रीय वर्षा श्रित उपराऊँ भूमि चावल अनुसंधान केन्द्र ,हजारीबाग; 2 लवली प्रोफेशनल यूनिवर्सिटी,लुधियाना,पंजाब;
3 बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, रांची

चूहों के द्वारा हम घरों,दुकानों,भंडार गृहों ,खाद्य प्रसंस्करण केन्द्रों/ प्रतिष्ठानों ,खलिहानों एवं खेतों में बहुत तरह के एवं बहुत बड़ी क्षति का सामना करते हैं. ये किताबों ,कपड़ों , बिजली के तारों को काट कर नुकसान पहुंचाते हैं साथ ही खाद्य -पदार्थों ,बीजों,अनाजों तथा फसलों को खाकर या प्रदूषित करके भी बहुत क्षति पहुंचाते हैं .ये अनेक प्रकार के रोगों-बीमारियों के संवाहक भी हैं. कभी - कभी बिजली के तारों के काटे जाने के कारण शार्ट सर्किट से दुकानों - घरों में आग लग जाता है जिससे बहुत बड़ी हानि का सामना भी होता है .पूरे विश्व में एक आकलन के अनुसार प्रत्येक वर्ष ये 40 करोड़ लोगों के भोजन का भक्षण कर लेते हैं.इनकी जनसंख्या बहुत ही तीव्र गति से बढ़ती है .खाद्य - पदार्थों की उपलब्धता एवं उसे उपयोग करने की सुगमता पर उनकी वंश वृद्धि निर्भर करती है और वर्ष भर में एक जोड़े चूहे से 800 -1200 चूहे पैदा होते हैं . इनसे होने वाली हानियाँ अपूरणीय हैं तथा सभी वर्ग के लोग इनसे त्रस्त हैं .

इनका नियंत्रण बहुत ही जटिल एवं दुरूह है पर जब हम हानियों की ओर ध्यान दें तो यह अत्यंत आवश्यक प्रतीत होता है .इनके नियंत्रण के लिए सामूहिक अभियान एकजुट होकर तथा सटीक तरीके अपनाकर हम अनेक प्रकार के हानियों से बच सकते हैं तथा खाद्य सुरक्षा की ओर बढ़ सकते हैं. सभी स्थानों / जगहों पर नियंत्रण के तरीके भिन्न -भिन्न होंगे जिसकी चर्चा हम करेंगे .

घरों में नियंत्रण के उपाय - घरों में ये कपड़ों ,किताबों , भोजन सामग्री , भंडारित किये गए अनाज, बिजली के तारों इत्यादि को बहुत क्षति पहुंचाते हैं .ये अपने मल-मूत्र एवं रोगों से हमारे भोजन सामग्री , भंडारित किये गए अनाज को दूषित कर देते हैं और खाते तो हैं ही . बीमारी फैलाकर भी बहुत तरह से संकट में डाल देते हैं .घरों में चूँकि हमारे छोटे बच्चे एवं पालतू जानवर जैसे मुर्गी ,बत्तक ,कबूतर ,भेड़ ,बकरी इत्यादि रहते हैं ,यहाँ चूहा नियंत्रण के सुरक्षित तरीके अपनाना श्रेयस्कर रहेगा .चूहे फंसाने वाले चूहेदानी का प्रयोग बहुत समय से किया जाता रहा है ,यह सुरक्षित भी है पर यदि चूहे बहुत अधिक हो तो कुछ घरेलू उपाय इस प्रकार हैं -

- पहले एक चूहे को फंसाकर उसे गहरे पेन्ट या रंग से रंगकर और उसके पूँछ में रंगीन ऊन या धागे के छोटे - छोटे टुकड़े बांध दें एवं घर के अन्दर छोड़ दें .वह चूहा सामान्य तरीके से घर में इधर -उधर विचरण करेगा पर उस चूहे को देखकर घर से सारे चूहे भाग जायेंगे .फिर बाद में उस चूहे को फंसाकर मार दें या अन्यत्र बहुत दूर ले जा कर छोड़ दें.
- एक चूहे को फंसाकर उसे सावधानी पूर्वक पकड़ें ताकि वह आपके हाथों को नुकसान न पहुँचा सके फिर उसके कमर में रड मारकर कमर तोड़ दें तब उसे घर के अन्दर छोड़ दें . कमर टुटा हुआ वह चूहा घर में घसीट -घसीट कर फिरेगा और उस चूहे की हालत देखकर घर से सारे चूहे भाग जायेंगे .
- एक थाली में 50 % सीमेन्ट , 40 % आटा और 10 % मछली का चूरा (पाउडर) अच्छी तरह मिलाकर रख दें और उससे थोड़ी दूरी पर अन्य थाली में पानी रख दें . मछली का चूरा चूहे को बहुत पसंद है उसे लुभाने के लिए यह किया जाता है.चूहा पहले सीमेन्ट और मछली का चूरा मिश्रित आटा खायेगा फिर पानी पिएगा . ऐसा बार - बार करेगा . सीमेन्ट आहार नली से होकर पेट में जाकर जम जायेगा और फिर धीरे-धीरे चूहे की मौत हो जाएगी .

- चूहे दीवार से सटकर इस कोने से उस कोने होते हुए घरों में चहल-कदमी करते हैं .सूखी खैनी की डंठल को पाउडर बनाकर इसमें बेसन मिलाकर घर में चूहे के आने – जाने वाले रास्ते यानि दीवार से सटाकर रखें , इससे भी चूहे भाग जायेंगे.
- घर में चूहे के आने – जाने वाले रास्तों पर नेपथ्यालिन गोली ,कपूर ,सूखी लाल मिर्च या फिटकिरी के पाउडर रखें , इससे भी चूहे भाग जायेंगे.उनमें अपने पैरों से को मुँह और उसके आस-पास के जगहों को साफ करते रहने की प्रवृति होती है इनमें से किसी के भी पाउडर को ये पसंद नहीं करते क्योंकि ये पाउडर उन्हें कष्ट पहुँचाते हैं .

दुकानों,भंडार गृहों ,खाद्य प्रशंस्करण केन्द्रों में नियंत्रण के उपाय – यहाँ चूँकि बच्चे या फिर पालतू जानवर नहीं होते , यहाँ उपर बताये गए तरीकों के आलावा दवाओं का इस्तेमाल भी किया जा सकता है . दवाओं में जिंक फास्फाइड का इस्तेमाल बहुत पहले से होता रहा है .किसी भी दवा या गंध के प्रति ये बहुत ही संवेदनशील होते हैं तथा सतर्क रहते हैं . अतः पहले बिना दवा मिलाये ही खाना (बैट) जिसमें आटा ,खाने वाला तेल (तीसी या रिफाइन) ,मछली का चूरा एवं गुड़ पानी के साथ गुंदकर गोलियां बनाकर दो –तीन दिन देना चाहिए जिससे उनकी आदत बन जाये . फिर ऐसे खाने के 40 भाग में 1 भाग जिंक फास्फाइड मिलाकर दें इससे चूहे मारे जायेंगे . एक और दवा वारफारिन है जिसके व्यवहार का एक फायदा है कि इसे पहले दिन से ही खाने के साथ मिलाकर दिया जा सकता है क्योंकि इसमें कोई स्वाद , गंध या रंग नहीं होता ,इसे ग्रहण करने के बाद चूहों की मौत निश्चित है क्योंकि उनके अंतः एवं बाह्य अंगों से रक्त निकलने लगता है . एक और खासियत यह है कि ये खुले स्थान में जाकर मरते हैं , कहीं अन्दर घुसकर नहीं जिससे मारे गये चूहों के दुर्गन्ध का सामना नहीं करना पड़ता . खाना (बैट) के 19 भाग के साथ वारफारिन दवा 1 भाग मिलाया जाता है.

खलिहानों एवं खेतों में नियंत्रण के उपाय – खरीफ मौसम की तुलना में रबी मौसम में चूहों का प्रकोप ज्यादा होता है क्योंकि ये सूखे खेत में अपने मांदों (बिलों) में ज्यादा से ज्यादा अनाज ले जाते हैं . मांदों (बिलों) के 6 – 7 या उससे भी अधिक रास्ते होते हैं . सामूहिक प्रयास से चूहों को नियंत्रित किया जा सकता है. खुले स्थानों में तो पूरी तरह से नियंत्रित नहीं किया जा सकता पर इनके प्रकोप को कम जरूर किया जा सकता है. सामूहिक प्रयास के अन्तर्गत सभी मिलकर फावडा – कुदाल लेकर शाम के समय खेतों में जाएँ . खेतों में दिखने वाले कोई भी बिल को मिट्टी से बंद करते जाएँ . पुनः दुसरे दिन खेतों में जाएँ और खुले हुए बिलों को बंद कर दें .ऐसा करने से जीवित बिल का पता चल जाता है यानि चूहों का आना – जाना वैसे ही बिलों द्वारा हो रहा होता है अब उसी पर ही ध्यान दें .

वैसे जीवित बिलों में एल्युमिनियम फास्फाइड (सल्फास) के तीन ग्राम की टिकिया डालकर उसे गीली मिट्टी या पुआल से बंद कर दें. अभी सल्फास पर रोक लग गयी है पर सेफर सल्फास उपलब्ध है उसका उपयोग कर सकते हैं . खाना (बैट) के 19 भाग के साथ वारफारिन दवा 1 भाग मिलाकर बनाये गये गोलियों के साथ जाएँ और खुले हुए बिलों में चार – पांच करके डाल दें . चूहे मारे जायेंगे . जिंक फास्फाइड का व्यवहार भी किया जा सकता है पर इसके लिए पहले तीन – चार दिनों तक बिना दवा मिश्रित खाना (बैट) देना होगा . एक अन्य दवा ब्रोमोडीयोलान भी है .यह केक के रूप में भी उपलब्ध है जो मोम युक्त होता है और धान के खेतों में काफी प्रभावी है . घरों , दुकानों एवं गोदामों में भी चूहों के आने – जाने वाले रास्तों में इसे रखा जा सकता है.ये सभी अत्यंत जहरीली दवाएं हैं अतः इनका प्रयोग बहुत ही सावधानी पूर्वक करें . इनका नियंत्रण करके अनाज के बहुत बड़े हिस्से को बचाया जा सकता है जो हमें खाद्य सुरक्षा प्रदान करेगा .



उपयोग में सुरक्षा तथा सावधानियां

1. यदि हो सके तो दवा प्रयोग के समय हाथों में दस्तानों का व्यवहार करें .
2. दवाओं के प्रयोग के बाद हाथों को साबुन से दो – तीन बार धोएं .
3. दवा प्रयोग से मरे चूहों को जमा करके जमीन में नीचे गाड़ दें .
4. दवा मिश्रित बचे हुए खाना (बैट) को भी जमीन में दबा दें .
5. दवाओं को बच्चों तथा जानवरों के पहुंच से दूर रखें.

कीट नियंत्रण के पर्यावरण सुरक्षित एवं वैकल्पिक तकनीक

अरुणकुमारा सी जी, शिव मंगल प्रसाद एवं सौम्य साहा

केन्द्रीय वर्षाश्रित उपराउं भूमि चावल अनुसंधान केन्द्र, हजारीबाग

हम जहाँ एक ओर खाद्य उत्पादन में आत्मनिर्भर हुए हैं वहीं हमारे उत्पाद विभिन्न प्रकार के रसायनों के उपयोग से दिनानुदिन रसायनयुक्त होते जा रहे हैं जिसका असर मानव जीवन पर विभिन्न तरह के स्वास्थ्य सम्बन्धी विसंगतियों के रूप में दृष्टिगोचर हो रहे हैं। हमारा पर्यावरण भी इससे अछूता नहीं है, खासकर जब हम अपने फसलों पर कीटनाशक रसायनों का उपयोग करते हैं तब पर्यावरण, जल, हवा, अनाज और भूसा सभी प्रभावित होता है, इनके उपरान्त हम प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से हमें कुछ उपाय तलाश करने होंगे जो पर्यावरण के लिए सुरक्षित हो, जिसमें रसायनों का प्रयोग न हो या न के बराबर होता हो।

ऐसे कुछ वैकल्पिक उपाय दिए जा रहे हैं जिनको अपनाना सरल, कम खर्चीला और कारगर हैं

1. बर्ड परचे लगाना – हमारे खेतों के आस – पास पक्षियों के बैठने के लिए आश्रय बनाना चाहिए। इसके लिए सूखी टहनी या बांस के टी (T) आकार के बनाकर फसल की अवस्था जब 25 – 30 दिनों की हो तब 18 – 20 की संख्या में प्रति हेक्टेयर की दर बैठने के लिए आश्रय लगाना, जिसपर पक्षी बैठेंगे और फसलों के कीट का भक्षण करेंगे। यह वैसे क्षेत्रों जहाँ कि दूर – दूर तक पक्षी बैठने के लिए जगह नहीं होती वहाँ के लिए बहुत कारगर है, जैसे कि टाल एवं दियारा क्षेत्र। टाल क्षेत्र चना की खेती के लिए मशहूर है जहाँ फली छेदक (हेलिकोवेर्पा आर्मीजेरा) बहुत ज्यादा क्षति करते हैं वहाँ बर्ड परचे कारगर होता है क्योंकि किसान चना का उपयोग करते हैं और साथ ही उसके भूसे को अपने मवेशियों को खिलाते हैं जो कि जहर से मुक्त होता है।

2. येलो स्टीकी ट्रैप – कुछ कीट जैसे लाही (एफिड), जैसिड, लीफ माइनर, सफ़ेद मक्खी इत्यादि पीले रंग की ओर आकर्षित होते हैं। येलो स्टीकी ट्रैप जिनमें पीले रंग की प्लास्टिक की पट्टी लगी रहती है जिसपर चिपचिपा गोंद लगा रहता है यह दिन में कार्य करता है। कीट आकर्षित होकर उसमें चिपककर मर जाते हैं। कोई टिन के डब्बे को पीले रंग से रंगने के बाद उसपर चिपचिपा गोंद लगाकर भी यह कार्य किया जा सकता है।

3. प्रकाश प्रपंच या लाइट ट्रैप का व्यवहार – खेत की मेढों पर संध्या बेला में (सूर्यास्त के बाद) बड़े प्लास्टिक के टब में पानी रखकर उसमें थोड़ा कीटनाशक या केरोसिन डालें फिर टब के बीच में ईंट रखकर उसपर लैंप रखें। रात्रि में प्रकाश की ओर आकर्षित होकर व्यस्क कीट आएंगे और पानी में गिरकर मर जायेंगे। अभी सौर्य उर्जा चालित लाइट ट्रैप मिलने लगे हैं जिनमें पीले रंग की प्लास्टिक की पट्टी लगी रहती है जिसपर चिपचिपा गोंद लगा रहता है यह दिन में भी येलो स्टीकी ट्रैप का कार्य भी बखूबी से करता है।

4. गंध प्रपंच या फेरोमोन ट्रैप – तितली जैसे दिखने वाले (लेपिडोप्टेरस) कीटों की जीवनचक्र की एक अवस्था इल्ली यानि लार्वा (कैटरपिलर) की होती है जो अनेक प्रकार के होते हैं और अनेक तरह से फसलों को नुकसान पहुँचाते हैं। फसलों के उपर व्यस्क नर एवं मादा तितलियाँ आकर मंडराते हैं फिर मिलन करते हैं। इसके बाद मादा अनगिनत अंडे देती है जिससे कुछ दिनों में लार्वा निकलते हैं और फसल की क्षति शुरू हो जाती है। गंध प्रपंच या फेरोमोन ट्रैप कई तरह के होते हैं पर इसकी खासियत यह है कि उसमें मादा कीट के शरीर का तीव्र गंध (फेरोमोन) कैप्सुल जैसे आकार में बंद रहता है जिसे ल्युर कहते हैं जिससे व्यस्क नर कीट आकर्षित होते हैं। फेरोमोन को प्रयोगशाला में भी रासायनिक क्रियाओं द्वारा संश्लेषित किया जाता है। ट्रैप एक कीपनुमा आकार का यंत्र है जिसपर एक छतरी लगी रहती है जिसमें एक जगह ल्युर को लगाने के लिए बनाई रहती है। इस कीपनुमा ट्रैप में नीचे पोलीथिन बंधा रहता है। ट्रैप को फसल

की अवस्था जब 7 – 10 दिनों की हो तब 15 – 20 की संख्या में प्रति हेक्टेयर की दर से किसी खूंटी या डंडे से बांधकर लगाना चाहिए। हरेक फसल के लिए अलग-अलग ल्युर होता है पर ट्रैप एक हो सकता है। कुछ ट्रैप अलग भी होते हैं जैसे डेल्टा ट्रैप या फ्रूट फ्लाई ट्रैप। फेरोमोन की ओर व्यस्क नर कीट आकर्षित होते हैं और ल्युर से टकराकर कीप से होते हुए फिसलकर पोलीथिन में गिरते जाते हैं। इस तरह मिलन बाधित होती है परिणामस्वरूप मादा कीट की अंडे देने की क्षमता कम हो जाती है और जो अंडे देती है उनसे बच्चे नहीं निकलते हैं क्योंकि वे निषेचित नहीं होते। यह ट्रैप लीफ माइनर, फली एवं तना बेधक, तना बेधक, फल मक्खी, बोलवर्म इत्यादि के नियंत्रण के लिए कारगर है। इसकी खासियत यह है कि इसमें सिर्फ खास तरह के कीट फँसते हैं, अन्य नहीं अतः हमारे मित्र कीट सुरक्षित रह जाते हैं। प्रत्येक 30 दिन पर ल्युर को बदलना चाहिए जिसकी कीमत 25 – 30 रुपए ही होती है। अपने बगल के खेत वाले को भी इसके प्रयोग के लिए प्रोत्साहित करें।

5. ट्राईकोकार्ड्स - ट्राईकोकार्ड थोड़े मोटे कागज़ के बने पोस्टकार्ड के जैसे आकार के होते हैं जिसपर बहुत ज्यादा की संख्या में परजीवी कीट ट्राईकोग्रामा कुल के अण्डे (18,000 से 20,000) चिपकाये रहते हैं, इन कार्ड को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटकर स्टेपलर से बाँधित फसल के पत्तियों के निचली सतह पर लगा दिया जाता है जिससे परभक्षी कीट निकलते हैं और व्यस्क होने पर हमारे फसलों के शत्रुकीटों के अण्डों को खोजकर उनके अन्दर अपने अण्डे दे देते हैं जिससे शत्रुकीट के अण्डों के अन्दर पल रहे भ्रूण का नाश हो जाता है। ट्राईकोकार्ड के व्यवहार से धान, मक्का, कपास, गन्ना, फलों, सब्जियों, दलहनों इत्यादि फसलों में लगने वाले तना बेधक, फल बेधक, फली बेधक, पत्र मोड़क तथा धड़ बेधक कीटों का नाश होता है। ट्राईकोग्रामा कुल के कीट तैयार होते हैं जो हमारे फसलों के मित्रकीट हैं और फसलों को कभी नुकसान नहीं पहुँचाते हैं। ट्राईकोकार्ड को प्रयोगशाला में बनाया जाता है जिसको फसल के 35 दिन की अवस्था पर उपयोग करना चाहिए। 10 दिनों के अन्तराल पर 5 से 6 बार शाम के समय उपयोग करना चाहिए। इसका दाम बहुत कम है और यह बहुत ही ज्यादा कारगर है।

6. बी.टी.(बैसीलस थूरिजीएनसिस) – यह दवा या जीवाणु का कल्चर चने के सबसे घातक शत्रु कीट फली छेदक के लिए बहुत ही कारगर है। तितलियाँ के कैटरपिलर जो कि क्षति पहुँचाता है, में जीवाणुजनित रोग फैलाकर उन्हें नष्ट करता है। प्रति लीटर पानी में 2.0 से 2.5 ग्राम दवा मिलाकर शाम के समय छिड़काव करना श्रेयष्कर होगा। सूर्य की तेज रौशनी में इसकी कार्य क्षमता बहुत कम हो जाती है इसलिए शाम के वक्त ही छिड़काव करें। इसका मानव स्वास्थ्य पर कोई असर नहीं होता।

7. एन पी वी (न्युक्लियो पाली हेडेरल वायरस) - यह दवा या विषाणु का कल्चर चने के सबसे घातक शत्रु कीट फली छेदक के लिए बहुत ही कारगर है। यह कैटरपिलर जो कि क्षति पहुँचाता है, में विषाणुजनित रोग फैलाकर उन्हें नष्ट करता है। शाम के समय जब धूप की तीव्रता कम हो तब छिड़काव करना श्रेयष्कर होगा। इस दवा की 250 मि.ली. मात्रा 500 लीटर पानी में मिलाकर प्रति हेक्टेयर की दर से छिड़काव कर सकते हैं। छिड़काव के तीन दिन बाद मरे हुए 250 लार्वा या कैटरपिलर को एकत्र करके पुनः एक हेक्टेयर क्षेत्र के लिए दवा तैयार किया जा सकता है। वैसे एकत्र किये मृत लार्वा को एक चौड़े मुँह वाले प्लास्टिक के डब्बे में साफ पानी के साथ रख दिया जाता है 8 – 10 दिनों के लिए रख दें फिर उसे अच्छी तरह से छान कर भंडारित कर सकते हैं या पुनः प्रयोग में ला सकते हैं।

इनके उपयोग से पर्यावरण सुरक्षित रहता है, ये कम खर्चीले हैं, मृदा, जल, मानव एवं पशु स्वास्थ्य पर कोई बुरा प्रभाव नहीं होता है। इन सभी के अलावा भी अन्य उपायों में कीटनाशक (क्लोरोपाईरिफास) से बीज उपचार जो कि मिट्टी में रहने वाले कीट जैसे - दीमक, गराड, कजरा पिल्लू, सैनिक कीट इत्यादि से फसल की आरम्भिक अवस्था में रक्षा करते हैं और इस रसायन का प्रभाव भी नहीं रहता। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के केन्द्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक, उड़ीसा में लाइट ट्रैप, येलो स्टीकी ट्रैप, फेरोमोन ट्रैप एवं ट्राईकोकार्ड्स उपलब्ध है।

Sustainable Rice Protection: Role of Biocontrol agents

Basana Gowda G*, Totan Adak, Naveenkumar B. Patil, Guru Pirasanna Pandi G, S. D. Mohapatra

Insect pests have long been a major challenge in agriculture, second only to water scarcity for farmers in India. Despite decades of technological advancements in pest management, these pests continue to impose significant losses on agricultural production. Under changing climatic conditions, insect pest populations are influenced by various factors, including natural enemies, host plants, and extreme weather events. Globally, insect pests account for an estimated 13.6% of annual crop losses, while in India, the figure is even higher at 17.5% (Dhaliwal et al., 2010). In rice cultivation, the number of insect pests has steadily increased over the years. In 1965, only three major pests were identified, but by 2017, this number had risen to 21 (Jena et al., 2018). This significant rise over the past five decades underscores the urgent need to understand the underlying causes and develop effective management strategies. In India, stem borers alone contribute to 30% of rice yield losses, followed by planthoppers (20%), gall midge (15%), leaf folder (10%), and other pests collectively causing 25% of losses (Krishnaiah and Varma, 2013). The major insect pests affecting rice are listed in Table 1.

Table 1. Major insect pests of rice

National Significance	Regional Significance
1. Brown planthopper (BPH), <i>Nilaparvata lugens</i> (Stal)	1. Swarming caterpillar, <i>Spodoptera mauritia</i> (Boisduval)
2. Yellow stem borer (YSB), <i>Scirpophaga incertulas</i> (Walker)	2. Rice Hispa, <i>Dicladispa armigera</i> (Olivier)
3. Leaf folder (LF), <i>Cnaphalocrocis medinalis</i> (Guenee)	3. Climbing cutworm/Rice Ear Cutting Caterpillar/Armyworm, <i>Mythimna separate</i> (Walker)
4. Gall midge, <i>Orseolia oryzae</i> (Wood-Mason)	4. Termite, <i>Odontotermes obesus</i> (Rambur)
5. White-backed plant hopper (WBPH), <i>Sogatella furcifera</i> (Fennah)	5. Caseworm, <i>Nymphula depunctalis</i> (Guenee)
6. Gundhi bug, <i>Leptocorisa acuta</i> (Thunberg)	6. Panicle mite, <i>Steneotarsonemus spinki</i> (Smiley)

Pest management is a complex issue with a significant impact on farmers' well-being. Some pest control methods, such as host plant resistance, mechanical techniques, physical approaches, and biological control, are environmentally friendly, while others are less so. These methods offer effective, economical, and sustainable alternatives for managing pests in rice without relying on pesticides. Ideally, pesticide use should be a last resort in any Integrated Pest Management (IPM) strategy. However, many farmers frequently resort to pesticides as their primary approach. Among all crops, rice accounts for the highest pesticide consumption, making up 26-28% of total usage (FICCI, 2019). Despite scientific guidelines for pesticide application at the farm level, they are often not properly followed, leading to indiscriminate and unscientific use. This, in turn, disrupts ecosystem balance and contributes to serious issues such as pesticide resistance, pest resurgence, and harmful residues in agricultural produce.

It is crucial to transition from chemical-based pest control to more sustainable approaches, such as biological pest management using effective biocontrol agents. Biological control is an environmentally

friendly pest management strategy that can be applied across various agro-ecological conditions. To achieve both effective and sustainable insect pest control, strategies like ecological engineering are gaining prominence. Landscapes play a key role in biological control, as their structure and composition influence both pests and their natural enemies, ultimately determining the effectiveness of biocontrol measures. Numerous biocontrol agents are available for managing insect pests in rice ecosystems, and their timely introduction and maintenance in the field can help keep pest populations below the Economic Threshold Level (ETL). This, in turn, supports the long-term sustainability of rice production. These natural enemies can be categorized into three main types:

- Parasitoids- These are the parasitic insects that parasitize the insect’s pests and multiply on/in them; they do not kill the host insect instantly but the pest mortality would occur later on.
- Predators -These are the insects that directly feed upon the prey insects and kill it.
- Pathogens- These are microbial agents, which cause disease in insect pests.

Biocontrol agents for sustainable rice production

The pursuit of sustainable rice production necessitates the adoption of alternative pest control measures beyond chemical methods, with biological control emerging as a highly promising approach from both food safety and environmental perspectives. A key foundation for sustainable rice pest management is "conservation biocontrol," which focuses on preserving natural enemies within local ecosystems (Savary et al., 2012). However, effective pest control using natural enemies requires several prerequisites, including their availability, conservation, augmentation, maintenance, and timely release. Despite the well-known benefits of biocontrol, its adoption remains significantly lower than that of chemical insecticides. Agricultural professionals play a crucial role in not only raising awareness among farmers about the advantages of biological control but also in fostering industrial production and market availability of biocontrol agents to ensure their accessibility. Since many of these beneficial agents belong to insect groups, selecting the right ones that specifically target harmful pests is essential. Additionally, careful consideration is required when using other management practices, such as chemical control, as they can negatively impact beneficial insects. Rice insect pest management depends not only on interactions between pests and their natural enemies but also on various biotic and abiotic factors. Both biological and chemical pest control methods are widely explored in rice cultivation. The entire cascade, from natural enemies to economic performance, is influenced by landscape composition, which significantly impacts pest populations and their natural predators. Research has shown that landscapes with greater diversity and a higher proportion of natural habitats support more natural enemies, ultimately leading to increased rice yields.

Table 2. Major parasitoids and predators of insect pests of rice

Natural enemy category	Natural enemy	Target pest
I. Parasitoids		
1. Egg parasitoids	<i>Trichogramma japonicum</i> Ashmead	Yellow stem borer
	<i>Trichogramma chilonis</i> Ishii	Leaf folder, Case worm, Yellow stem borer etc.
	<i>Tetrastichus schoenobii</i> Ferriere	Yellow stem borer and white stem borer.
	<i>Telenomus rowani</i> Gahan	Yellow stem borer and white stem borer.

Natural enemy category	Natural enemy	Target pest
	<i>Gonatocerus spp.</i> Nees ab Esenbeck	Planthoppers and leafhoppers.
	<i>Anagrus spp.</i> (Girault and Haliday)	Planthoppers and leafhoppers.
	<i>Oligosita spp.</i>	Planthoppers and leafhoppers..
	<i>Copidosomopsis nacoieiae</i> Eady	Leaf folder
2. Larval parasitoids	<i>Amauromorpha accepta</i> Tosquinet	Yellow stem borer and white stem borer
	<i>Stenobracon nicevillei</i> Bingham	Leaf folder
	<i>Cotesia flavipes</i> Cameron	Stem borers and semi-loopers
	<i>Elasmus sp.</i>	Leaf folder
	<i>Haplogonatopus sp.</i> <i>Pseudogonatopus spp.</i>	Planthoppers and leafhoppers
	<i>Bracon sp.</i>	Yellow stem borer and rice hispa.
3. Larval and pupal parasitoids	<i>Xanthopimpla flavolineata</i> Cameron	Stem borers
	<i>Brachymeria lasus</i> Walker <i>B. excarinata</i> Gahan	Leaf folder, Rice skipper, and green horned caterpillar.
	<i>Opius sp.</i>	Rice whorl maggot
II. Predators		
4. Coccinellid beetles	Ladybird beetles, <i>Micraspis hirashimai</i> Sasaji	Hoppers, small larvae and exposed eggs of Lepidoptera
	<i>Harmonia octamaculata</i> Fabricius	Hoppers, small larvae and exposed eggs
5. Carabid beetle	Ground beetle, <i>Ophionea nigrofasciata</i> Schmidt-Göbel	Planthoppers and leaf folders
6. Rove beetle	Rove beetle, <i>Paederus fuscipes</i> Curtis	Planthoppers and leaf hoppers, eggs and small moths
7. Spiders	Wolf spider, <i>Pardosa psuedoannulata</i> Bosenberg and Strand	Stem borers and leaf folder moths, whorl maggot flies, planthoppers, leafhoppers
	Lynx spider <i>Oxyopes javanus</i> Thorell	Stem borers and leaf folder moths, whorl maggot flies, planthoppers, leafhoppers
	Long-jawed spider <i>Tetragnatha maxillosa</i> Thorell	Stem borers and leaf folder moths, whorl maggot flies, planthoppers, leafhoppers
	Orb spider <i>Argiope catenulate</i> Doleschall	Borer moths, adults of different pests like grasshoppers

(Prakash et al. 2014; Fahad et al. 2015)



Biological control can serve as a sustainable pest management solution when the appropriate biocontrol agent is released at the right time and in optimal quantities. However, the poor quality of biocontrol agents applied in the field remains a significant concern. For instance, a study by Ballal et al. (2005) on commercially available Tricho-cards (containing *Trichogramma chilonis*) found that the number of parasitized eggs released was far below the recommended field levels due to improper production practices. The study emphasized the need for standardized laboratory and insectary protocols that should be uniformly followed by all production units across the country. The rice ecosystem, being human-made, faces challenges due to the intensification of production systems. Increased intensification, often characterized by simplified and homogeneous landscapes, along with excessive fertilizer and pesticide use, poses a serious threat to ecological balance. Stronger biocontrol services are typically observed in polycultures with diverse landscapes, as they support a richer diversity of beneficial insects compared to monocultures. Settle et al. (1996) reported that predator colonization in large rice monocultures was significantly delayed. Additionally, synchronous planting patterns can further hinder early predator establishment, reducing the benefits of early-season pest suppression.

Conclusion

The effectiveness of biological control largely depends on a thorough understanding of insect pest biology, their natural enemies, and the cropping system. In a healthy ecosystem, pesticides are considered contaminants, whereas a well-balanced environment enhances the functional diversity of the rice landscape, attracting natural enemies. Ecological engineering can play a crucial role in strengthening the sustainability and resilience of rice ecosystems against various disturbances. Therefore, a deeper understanding of conservation biocontrol in subtropical rice, particularly the influence of landscape composition, is essential. Several studies have shown that habitat manipulation such as planting nectar-rich flowers along field bunds can significantly increase the diversity and abundance of natural enemies, thereby improving the resilience of rice production systems. This chapter emphasizes the need for further research and investment in biodiversity management within rice ecosystems to optimize such ecological interventions. Moving forward, a collective effort is needed to harness the strengths and opportunities of biological control while acknowledging its limitations, ensuring a more sustainable approach to pest management.



ଧାନର ପୋଷାକତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଶସ୍ୟ ଗୁଣବତ୍ତା

ମିଲନ କୁମାର ଲାଲ୍, ଦେବାଶିଷ ପଣ୍ଡା, ରୂପକ ଜେନା, ଅଞ୍ଜନେଶ୍ କୁମାର, ସୁପ୍ରିୟା ପ୍ରିୟଦର୍ଶିନୀ, ଏମ.ଜେ. ବେଗ୍

(ଭା.କୃ.ଅନୁ.ପ. - କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଧାନ ଗବେଷଣା କେନ୍ଦ୍ର, କଟକ, ଓଡ଼ିଶା)

୯୦% ଏସୀୟ ଏବଂ ବିଶ୍ୱର ଅର୍ଦ୍ଧାଧିକ ଜନସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ, ଧାନ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଶସ୍ୟ, ତେଣୁ ଧାନକୁ ଜୀବନଧାରା ର ଶସ୍ୟ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ। ଧାନ ମଧ୍ୟ ଏକ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ। ଏହା ଲୋକଙ୍କୁ କର୍ମ କରିବାକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗେଇଥାଏ । ଭାରତରେ ମିଳୁଥିବା ଅନେକ ଔଷଧୀୟ ଗଛର ଅଧିକାଂଶ ଆଦିବାସୀ ଚିକିତ୍ସକ, ଆୟୁର୍ବେଦ ଏବଂ ଉନାନୀଙ୍କ ଔଷଧୀୟ ଉପାୟରେ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଆସୁଛି। ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ସାହିତ୍ୟ ଅନୁସାରେ, ଗ୍ରହର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗଛ ମଣିଷ, ପଶୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗଛ ପାଇଁ ଲାଭଦାୟକ। ଆୟୁର୍ବେଦ ଅନୁସାରେ ଧାନରେ ବହୁ ଔଷଧୀୟ ଗୁଣ ସବୁ ଅଛି। ଏହା ଚର୍ବି, ପାକତନ୍ତ୍ର ଜନିତ ସମସ୍ତ ରୋଗ ଦୂର କରିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ । ବିଗତ ୨୦-୨୫ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଲୋକ ଲକ୍ଷଣ ଶୈଳୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ନୂତନ ରୋଗ ସବୁ ଦେଖା ଦେଇଛି। ଯେପରିକି ଆଜିକାଲିକା ଲୋକ ଲକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟରେ କର୍କଟ, ମଧୁମେହ ଏବଂ ହୃଦ୍‌ଘାତ ସାଧାରଣ ହୋଇସାରିଲାଣି। ଏସବୁ କେବଳ ଆଜିକାଲିକା ମଣିଷର ଜୀବନଶୈଳୀ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ଏସବୁ ରୋଗର ଉପଚାରରେ ବହୁ ଅର୍ଥ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡେ। ଏସବୁ ରୋଗ ପାଇଁ ଜଳ/ପାଞ୍ଚୁ ଫୁଡର ବହୁତ ବଡ କୁପ୍ରଭାବ ରହିଛି। ତେଣୁ, ଭାରତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଜଳ ଫୁଡ ପ୍ରତି ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ବର୍ଦ୍ଧିତ ପସନ୍ଦକୁ କଡ଼ା ବିରୋଧ କରିଆସୁଛନ୍ତି ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର ଏବଂ ସବୁଜ ଖାଦ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ନିରନ୍ତର ସମର୍ଥନ କରିଆସୁଛନ୍ତି।

ମୁଖ୍ୟତଃ ଧାନକୁ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କରି ଚାଉଳକୁ ବାହାର କରି ଲୋକ ଭାତ ରୋଷେଇ କରି ଖାଇଥାନ୍ତି । ଚାଉଳ ଖାଇବା ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷିତ ପସନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ଏହାର ପୁଷ୍ଟିକର ଗୁଣାବଳୀ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଆବଶ୍ୟକ, ବିଶେଷକରି ଯେତେବେଳେ ଏକ ସନ୍ତୁଳିତ ଖାଦ୍ୟରେ (balanced diet) ଏହାର ସ୍ଥାନକୁ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଏ। ଚାଉଳର ପୋଷାକତତ୍ତ୍ୱ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏଥିରେ ଥିବା ସ୍ତୂଳସାର (macronutrients)(ଶ୍ୱେତସାର, ପୃଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର), ସୂକ୍ଷ୍ମସାର(micronutrients) (ଜୀବସାର, ଖଣିଜ) ଆଦି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ଏହା ଧାନ କିସମ(Variety) ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ।

ଧାନର ପୋଷାକତତ୍ତ୍ୱ

ଧାନ ଏକ ଶ୍ୱେତସାର(carbohydrate) ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ। ଏହା ଲୋକଙ୍କ କର୍ମ କରିବା ଶକ୍ତିର ଧାରାବାହିକ। ଧାନକୁ ଖାଇବା ଯୋଗ୍ୟବନେଇବା ପାଇଁ ହେଲେ ଧାନକୁ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କରି ଚାଉଳକୁ ବାହାର କରି ଲୋକ ଭାତ ରୋଷେଇ କରନ୍ତି। ସେଥିରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏଥିରେ ଥିବା ସ୍ତୂଳସାର (macronutrients)(ଶ୍ୱେତସାର,ପୃଷ୍ଟିସାର,ସ୍ନେହସାର), ସୂକ୍ଷ୍ମସାର(micronutrients) (ଜୀବସାର, ଖଣିଜ) ଆଦି ସବୁ ଥାଏ ।

ଧାନରେ ଥିବା ସ୍ତୂଳସାର(Macronutrients)

ଧାନ ରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଶ୍ୱେତସାର (carbohydrate) ବା ଶର୍କରା ଥାଏ। ସାଧାରଣ ଭାବେ ସବୁ କିସମର (variety) ଧାନ ରେ ୮୦%-୯୦% ଭାଗ ଶର୍କରା(STARCH) ଥାଏ। ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ କିସମରେ ଚାଉଳରେ ପ୍ରତି ୧୦୦ ଗ୍ରାମ ପାଇଁ ୨୮ ରୁ ୩୫ ଗ୍ରାମ ଶ୍ୱେତସାର ବା ଶର୍କରା ଥାଏ। ଶର୍କରା ଏକ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଯାହା ଶରୀରକୁ ବଳ ଯୋଗାଏ ଓ ଏହାର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେଲେ ରକ୍ତ ଶର୍କରା (ବ୍ଲୁଟ୍ ସୁଗାର)ର ସମସ୍ୟା ଦେଖା ଯାଏ। ସାଧାରଣ ଭାବେ ରକ୍ତ ଶର୍କରା ଜନିତ ସମସ୍ୟା ଧଳା ଭାତ ବା ଚାଉଳ ଖାଉଥିବ ଲୋକଙ୍କ ପକ୍ଷେ



ଦେଖାଯାଏ। ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଇଥିବା ବାଦାମି ଚାଉଳ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ। ବାଦାମି ଚାଉଳ ରକ୍ତ ଶର୍କରା ସ୍ତରକୁ ଠିକଠାକ ବଜାୟ ରଖେ।

ଧାନରେ ବହୁତ କମ ପରିମାଣରେ ପୃଷ୍ଠିସାର(protein) ଥାଏ। ପ୍ରତି ୧୦୦ ଗ୍ରାମ ଚାଉଳରେ ପ୍ରାୟ ୨.୫ ରୁ ୩ ଗ୍ରାମ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥାଏ। ଏହା ଏକ ଉଚିତ ପରିମାଣ। ତଥାପି, ଭାତରେ ଲାଇସିନ୍ ଭଳି ଅନେକ ପ୍ରମୁଖ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ନ ଥିବାରୁ, ଏହାକୁ ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ ନାହିଁ। ବାଦାମି ଚାଉଳର ଭୁସି (bran) ଥାଏ, ଏହାର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସ୍ତର ଟିକେ ଅଧିକ (ପ୍ରତି ୧୦୦ ଗ୍ରାମରେ ୨.୫ ରୁ ୪ ଗ୍ରାମ)। ଯଦିଓ ଭାତ ଅତିରିକ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍ର ଏକ ଚମତ୍କାର ଉତ୍ସ, ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ପ୍ରୋଫାଇଲ୍ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ, ଏହାକୁ ପୃଷ୍ଠିସାର ଯୁକ୍ତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ, ଯେପରିକି ମାଂସ କିମ୍ବା ଡାଲିଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ଖାଇବା ଉଚିତ।

ଧାନରେ ଅତିରୁ ଅତି କମ ପରିମାଣରେ ସ୍ନେହସାର (fats) କମ ଥାଏ। ପ୍ରତି ୧୦୦ ଗ୍ରାମ ରନ୍ଧା ଧଳା ଭାତରେ ୧ ଗ୍ରାମରୁ କମ୍ ଚର୍ବି ଥାଏ। ଥାଏ। ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ମିଳୁଥିବା ଚର୍ବି ମୁଖ୍ୟତଃ ଅସମ୍ବୃଣ୍ଣ ଚର୍ବି, ଯାହାକୁ ଏକ ଭଲ ପ୍ରକାରର ଚର୍ବି ବୋଲି ବିବେଚନା କରାଯାଏ। ମାଟିଆ/ବାଦାମି ଚାଉଳ ସୁସ୍ଥ ଓମେଗା-୩ ଚର୍ବି ଏସିଡ୍ ପ୍ରଦାନ କରେ, ଯାହା ହୃଦୟ ଏବଂ ପ୍ରଦାହ/ବ୍ୟଥା ହ୍ରାସ ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, ଏବଂ ଏଥିରେ କିଛିଟା ଅଧିକ ଚର୍ବି ଥାଏ - ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରତି ୧୦୦ ଗ୍ରାମରେ ୧ ରୁ ୨ ଗ୍ରାମ।

ଧାନରେ ଥିବା ସ୍ତୂଳସାର(Micronutrients)

ବିଶେଷକରି ବାଦାମି ଚାଉଳ, ଅନେକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ଭିଟାମିନ୍ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥର ଏକ ଭଲ ଉତ୍ସ, ଯଦିଓ ଧଳା ଚାଉଳରେ ଭୁସି(bran) ବାହାର କରିଦେବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେତୁ କମ୍ ପୋଷକ ତତ୍ତ୍ୱ ଥାଏ।

ଜୀବସାର(Vitamins)

ଧାନରେ B1 (ଥାଇଆମିନ୍), B3 (ନିଆସିନ୍) ଏବଂ B6 ସମେତ ଅନେକ B ଭିଟାମିନ୍ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳିଥାଏ। ନିଆସିନ୍ ଚର୍ମ ଏବଂ ପାଚନ ପ୍ରଣାଳୀର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରେ, ଶ୍ୱେତସାର ର ପାଚନ ପ୍ରଣାଳୀ ପାଇଁ ଥାଇଆମିନ୍ ଆବଶ୍ୟକ, ଏବଂ B6 ପ୍ରୋଟିନ୍ ମଧ୍ୟ ପାଚନ ପ୍ରଣାଳୀରେ ସାମିଲ ହୋଇଥାଏ। କାରଣ ମାଟିଆ/ବାଦାମି ଚାଉଳ ଧଳା ଚାଉଳ ତୁଳନାରେ କମ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କରାଯାଏ, ଏଥିରେ ଏହି ଭିଟାମିନ୍ର ସ୍ତର ଅଧିକ ଥାଏ। ଏହା ସହିତ, ବ୍ରାଉନ୍ ଚାଉଳରେ ଭିଟାମିନ୍ E ର ଉଚ୍ଚ ସ୍ତର ଥାଏ, ଏହା ଏକ ବିଜରଣୀୟ(antioxidant) ଯାହା ଚର୍ମ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରେ ଏବଂ ଜାରଣ/ଜାରିତ (oxidative) ଚାପରୁ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ସୁରକ୍ଷା ଦିଏ। DNA ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ କୋଷ ପ୍ରସାର(cell division) ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଫୋଲେଟ୍ (ଭିଟାମିନ୍ B9), ଏଥିରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ।

ଖଣିଜ (Minerals)

ଯଦିଓ ଭାତରେ ପ୍ରାଣୀ-ଆଧାରିତ ଉତ୍ସ ତୁଳନାରେ ଖଣିଜ(minerals) ଉପଲବ୍ଧତା କମ୍ ଥାଏ, ତଥାପି ଏଥିରେ ଲୌହର ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣ ଥାଏ। ଯେହେତୁ ଭୁସି ଚାଉଳ ସହ ମିଶିକି ରହିଥାଏ, ବାଦାମି ଚାଉଳ ଧଳା ଚାଉଳ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଖଣିଜ(minerals) ପ୍ରଦାନ କରେ। ୧୦୦ ଗ୍ରାମ ବାଦାମି ଚାଉଳରେ ପ୍ରାୟ ୦.୮-୧.୦ ମିଲିଗ୍ରାମ ଲୌହ ମିଳିଥାଏ । ୧୦୦ ଗ୍ରାମ ବାଦାମି ଚାଉଳରେ ପ୍ରାୟ ୪୦ -୫୦ ମିଲିଗ୍ରାମ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ମିଳିଥାଏ, ଯାହା ଏହାକୁ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥର ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ଉତ୍ସ କରିଥାଏ। ସ୍ନାୟୁ ସଂଚାର, ହାଡ଼ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଏବଂ ମାଂସପେଶୀ କାର୍ଯ୍ୟ ସବୁ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ସୁସ୍ଥ ହାଡ଼ ଏବଂ କୋଷୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପୃଷ୍ଠିସାର ଫସଫରସ୍ ଚାଉଳରେ ମିଳିଥାଏ। କାରଣ ଭୁସି ବଜାୟ ରହିଥାଏ, ତେଣୁ ବାଦାମି ଚାଉଳରେ ଧଳା ଚାଉଳ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ଫସଫରସ୍ ଥାଏ। ଧଳା ଏବଂ ବାଦାମି ଚାଉଳ ଉଭୟରେ ମିଳୁଥିବା ଜିଙ୍କ, କ୍ଷତ ଚିକିତ୍ସା(wound healing), ପୃଷ୍ଠିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ (protein synthesis) ଏବଂ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପ୍ରଣାଳୀ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା (immune system performance)ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ।



ଭାତର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପକାରିତା

ଭାତ, ବିଶେଷକରି ବାଦାମୀ ଏବଂ କଳା ଚାଉଳ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଲାଭ ପ୍ରଦାନ କରେ:

ପାଚନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ: ବାଦାମୀ ଚାଉଳ, ଏହାର ଅଧିକ ଫାଇବର ପରିମାଣ ସହିତ, ସୁସ୍ଥ ପାଚନକୁ ସମର୍ଥନ କରେ, କୋଷ୍ଠକାଠିନ୍ୟ ହ୍ରାସ କରେ ଏବଂ ବୃହଦନ୍ତ କର୍କଟକୁ(colon cancer) ରୋକିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରେ। ଫାଇବର/ଡକ୍ଟର ପରିମାଣ କୋଲେଷ୍ଟ୍ରଲ/ଚର୍ବିକୁ କମ କରିବାରେ ଏବଂ ଓଜନ ବଜାୟ ରଖିବାରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

ହୃଦ୍ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ: ବାଦାମୀ ଚାଉଳ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମର ଏକ ଭଲ ଉତ୍ସ, ଯାହା ରକ୍ତଚାପକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ଏବଂ ହୃଦୟ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସମର୍ଥନ କରେ। ବାଦାମୀ ଚାଉଳରେ ଥିବା ଫାଇବର ପରିମାଣ LDL କୋଲେଷ୍ଟ୍ରଲ/ଶର୍କରା ସ୍ତରକୁ ହ୍ରାସ କରିବାରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, ଯାହା ହାରା ହୃଦ୍‌ରୋଗକୁ ପ୍ରତିବାଦ କରେ।

ରକ୍ତ ଶର୍କରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ: ଧଳା ଚାଉଳ ତୁଳନାରେ ବାଦାମୀ ଚାଉଳର ଗ୍ଲାଇସେମିକ୍ ଇଣ୍ଡେକ୍ସ୍ କମ୍ ଥାଏ, ଯାହା ଏହାକୁ ମଧୁମେହ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି କିମ୍ବା ସ୍ଥିର ରକ୍ତ ଶର୍କରା ସ୍ତର ବଜାୟ ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଭଲ ବିକଳ୍ପ ।

ଆଣ୍ଟିଅକ୍ସିଡାଣ୍ଟ/ବିଜରୀତ ଗୁଣ: ବିଶେଷକରି କଳା ଚାଉଳ ଆଣ୍ଟିଅକ୍ସିଡାଣ୍ଟରେ ଭରପୂର, ବିଶେଷକରି ଆଲୋସାୟାନିନ୍, ଯାହା ଶରୀରରେ ଅକ୍ସିଡେଟିଭ/ଜାରିତ/ଜାରଣ ଚାପ ଏବଂ ପ୍ରଦାହକୁ ମୁକାବିଲା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ବାଦାମୀ ଚାଉଳ କୋଷ୍ଠଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ଷତିରୁ ରକ୍ଷା କରେ ଏବଂ କର୍କଟ ଏବଂ ହୃଦ୍‌ରୋଗ ଭଳି ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ରୋଗର ଆଶଙ୍କା କମ କରେ।

ଶସ୍ୟ ଗୁଣବତ୍ତା

ଚାଉଳର ଶସ୍ୟ ଗୁଣବତ୍ତା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭୌତିକ, ରାସାୟନିକ ଏବଂ ରକ୍ଷନ ଗୁଣବତ୍ତାକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରେ ଯାହା ବିଭିନ୍ନ ରାନ୍ଧଣା ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଏବଂ ଉପଯୁକ୍ତତାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ। ଚାଉଳର ବଜାର ମୂଲ୍ୟ ଏବଂ ଲୋକଙ୍କ ଚାହିଦା ଉଭୟ ଏହି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ଏହାର ଗୁଣବତ୍ତା ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରିବା ପାଇଁ ଶସ୍ୟର ଆକାର, ଆକୃତି, ରୂପ, ଗଠନ ଏବଂ ରୋଷେଇ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭଳି ଅନେକ ମାନଦଣ୍ଡ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ।

ଶସ୍ୟର ପ୍ରକାର ଏବଂ ଆକାର

ଚାଉଳ ଶସ୍ୟର ତିନୋଟି ପ୍ରାଥମିକ ବର୍ଗ ଅଛି।

ଲମ୍ବା-ଶସ୍ୟ ଚାଉଳ: ରନ୍ଧା ହେଲେ, ଏହି ଲମ୍ବା, ପତଳା ଶସ୍ୟ ସାଧାରଣତଃ ସ୍ୱସ୍ତ, ପୁଲିଥିବା ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ କରେ। ଏହାର ଆକର୍ଷଣୀୟ ଗଠନ ଏବଂ ସୁଗନ୍ଧିତ ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ, ବାସମାତି ଏବଂ ଜାସ୍ମିନ୍ ଭଳି ପ୍ରକାର/କିସମଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରିମିୟମ୍ ଭାବରେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ।

ମଧ୍ୟମ-ଶସ୍ୟ ଚାଉଳ: ପାଏଲା ଏବଂ ରିସୋଟୋ ଭଳି କିସମର ରୋଷେଇ ପ୍ରଣାଳୀ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ, ମଧ୍ୟମ ଶସ୍ୟର ଭାତ ଲମ୍ବା ଶସ୍ୟର ଭାତ ଅପେକ୍ଷା ମୋଟା, ଛୋଟ ଏବଂ କିଛିଟା ଚିପଟିପା ହୋଇଥାଏ।

ଛୋଟ ଶସ୍ୟ ଚାଉଳ: ଗୋଲ ଏବଂ ଚିପଟିପା , ଛୋଟ ଶସ୍ୟର ଭାତ ସୁଣି ଏବଂ ମିଠା ଭଳି ଏକତ୍ରିତ ଅନୁଭବ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ରୋଷେଇ ପ୍ରଣାଳୀ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ।



ସୁଗନ୍ଧ ଏବଂ ସ୍ବାଦ

ବାସମତୀ ଏବଂ ଜାମ୍ବିନ୍ ଚାଉଳ କିସମଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ସୁଗନ୍ଧିତ ଚାଉଳ ପ୍ରକାରର ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଯାହା ସେମାନଙ୍କର ଅନନ୍ୟ, ଆନନ୍ଦଦାୟକ ସୁଗନ୍ଧ ପାଇଁ ଅତି ମୂଲ୍ୟବାନ। ଏହି କିସମଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ସ୍ବାଦ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରାୟତଃ ଉଚ୍ଚମାନର ସାମଗ୍ରୀ ଭାବରେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ, ବିଶେଷକରି ଯେତେବେଳେ ସଠିକ୍ ପରିଚ୍ଛତିରେ ଚାଷ କରାଯାଏ।

ଗଠନ ଏବଂ ରକ୍ଷନ ଗୁଣବତ୍ତା

ଗୁଣବତ୍ତାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ଣ୍ଣାୟକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଗଠନ ଏବଂ ରକ୍ଷନ ଗୁଣବତ୍ତା, କିମ୍ବା ଚାଉଳର ଦାନା କିପରି ଅଲଗା ହୁଏ କିମ୍ବା ଚିପଟିପା ଗୁଣ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଉଚ୍ଚ-ଗୁଣବତ୍ତା ଲମ୍ବା-ଦାନା ଚାଉଳ ରୋଷେଇ କଲେ କେବଳ ନରମ ହୁଏ ସେତେବେଳେ ଛୋଟ-ଦାନା ଚାଉଳ ଚିପଟିପା ଏବଂ ନରମ ହୋଇଯାଏ। ବିଭିନ୍ନ ରୋଷେଇ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଚାଉଳ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ ତାହା ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବା ସମୟରେ, ଏହି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ସାମଗ୍ରିକ ଭାବରେ, ଉଚ୍ଚ-ଗୁଣବତ୍ତା ଚାଉଳ ଆକାର, ଆକୃତି ଏବଂ ରକ୍ଷନ ଗୁଣବତ୍ତା ସହିତ ସମାନତା ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନିତ, ସର୍ବନିମ୍ନ ଭଙ୍ଗା ଶସ୍ୟ ଏବଂଉଚିତ ଗଠନ ସହିତ।

ଆଜିକାଲିକା ଲୋକଙ୍କ ଜୀବନଶୈଳୀ ଏତେ ବ୍ୟସ୍ତତା ଭିତରେ ସନ୍ତୁଳିତ ଖାଦ୍ୟ (balanced diet)କୁ ଆଖିଆଗରେ ରଖି ଖାଇବା ଏକ କାଠିକର ବ୍ୟାପାର। ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବାହାରିଥିବା ବହୁତ କିସମ(variety)କୁ ଭି ସମତା ଲୋକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହାର କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ। କାରଣ, ଏହି ସବୁ କିସମର ଚାଷ ବହୁତ କମ ଚାଷୀ ଚାଷ କରନ୍ତି। ତେଣୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପୋଷାକତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଶସ୍ୟ ଗୁଣବତ୍ତା ଥିବା ଧାନ କିସମକୁ ଚାଷ କରିବା ପାଇଁ ଚାଷୀଙ୍କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହାନ ଦେବା ଉଚିତ। ଯାହା କି ମନୁଷ୍ୟ ଜାତିର ଏକ ମଙ୍ଗଳକାରୀ ଚିନ୍ତାଧାରା।



ଗ୍ରାମୀଣ ଓ ଆଦିବାସୀ ମହିଳାମାନଙ୍କ ଆତ୍ମ ନିର୍ଭରଶୀଳତା ନିମନ୍ତେ କୃଷି ଏବଂ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ କୃଷି

ସୁପ୍ରିୟା ପ୍ରିୟଦର୍ଶିନୀ^୧, ଝୁନିଲତା ଭୂୟାଁ^୨, ଜୟପ୍ରକାଶ ବିସେନ^୩, ମିଲନ କୁମାର ଲାଲ^୧, ରୁପକ ଜେନା^୧

^୧ ଡା.କୃ.ଅନୁ.ପ-କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଧାନ ଗବେଷଣା ଅନୁଷ୍ଠାନ, କଟକ; ^୨ କୃଷି ବିଜ୍ଞାନ କେନ୍ଦ୍ର, ମୟୂରଭଞ୍ଜ-୧; ^୩ ଡା.କୃ.ଅନୁ.ପ-ଭାରତୀୟ କୃଷି ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଅନୁଷ୍ଠାନ, ନୂଆଦିଲ୍ଲୀ

ଆମ ଦେଶ ଏକ କୃଷି ପ୍ରଧାନ ଦେଶ । ଦେଶର ମୋଟ ଜନସଂଖ୍ୟା ର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ହେଲେ ମହିଳା । ଏହା ମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡ଼ା ୭୦-୭୫ ଭାଗ ମହିଳା ଗ୍ରାମରେ ବାସ କରନ୍ତି । ଏହି ମହିଳାମାନେ ନିଜର, ନିଜ ପିରବାରର ସମସ୍ତ ଦାୟିତ୍ଵ ବହନ କରିବା ସହିତ କୃଷି ଓ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ କୃଷିରେ ପୁରୁଷମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । ସାଧାରଣତଃ କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା, ହଳ କରିବା ରାସାୟନିକ ସାର ଏବଂ କୀଟନାଶକ ଔଷଧ ପକେଇବାକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ସେମାନେ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । ଶସ୍ୟ ଓ ତାଳି ଜାତୀୟ ଦ୍ରବ୍ୟ, ଫଳ ଓ ପନିପରିବା ର ଅମଳ ଏବଂ ସଂରକ୍ଷଣ ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦାୟିତ୍ଵ । ସେହିପରି ପ୍ରାଣିପାଳନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନଙ୍କର ଅବଦାନକୁ କେହି ଅସୀକାର କରିପାରିବେ ନାହିଁ । ଛେଳି ଓ ମେଣ୍ଟା ପାଳନ, ଗୋପାଳନ, କୁକୁଡ଼ା ଓ ବତକ ପାଳନ ଆଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନଙ୍କର ନିୟୋଜିତ ସତ ପ୍ରତିଶତ ରହିଛି । ଆଜିକାଲି ମହିଳାମାନେ ମାଛ ଗୁଣ୍ଡ ଓ ଯାଆଁଳ ଉତ୍ପାଦନ ରେ ମଧ୍ୟ ନିୟୋଜିତ ହେଲେଣି, କିନ୍ତୁ ଏସବୁ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସେମାନେ ପାରମ୍ପରିକ ପଦ୍ଧତିରେ କରୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର ଲାଭ ବହୁତ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ସେମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳ ଓ ଆର୍ଥିକ ସମ୍ବଳର ଅଭାବ ରହିଥାଏ ଯାହା ଫଳରେ ବ୍ୟବସାୟିକ ଭିତ୍ତିରେ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ କୃଷିକୁ ଆପଣେଇ ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଆଜିକାଲି ସମୟ ବଦଳି ଯାଇଛି । ମହିଳାମାନଙ୍କର କୃଷି ଏବଂ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ଯୋଗଦାନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟକୌଶଳକୁ ଅନୁଭବ କରି ସେମାନଙ୍କର ସାମାଜିକ ଓ ଅର୍ଥନୈତିକ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ଵାରା ଉନ୍ନତିମୂଳକ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତି କରାଯାଉଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ମହିଳା ଏବଂ ପୁରୁଷମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲାବେଳେ ଆଉ କେତେକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମହିଳାମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଯୋଜନା ମହିଳା ସ୍ଵୟଂ ସହାୟକ ଗୋଷ୍ଠୀଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ସହାୟତା ରଖି ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି । ୨୦୨୫ ମସିହା ସୁଧା ଆମ ରାଜ୍ୟର ସମସ୍ତ ବ୍ଲକରେ ମିସନ ଶକ୍ତିରେ ୭୦ ଲକ୍ଷ ମହିଳାମାନେ ସମୁଦାୟ ୬ ଲକ୍ଷ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି । ଏହି ମହିଳାମାନଙ୍କ ଅର୍ଥନୈତିକ ସଶକ୍ତିକରଣ ନିମନ୍ତେ ବିଭିନ୍ନ କୃଷି ଓ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ ଧରାରେ ନିୟୋଜିତ କରାଯାଇପାରିବ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଧାନ ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ, ତାଳି ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ, ଭତା ସୂତରେ କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ଛତୁ ଗୁଣ୍ଡ, ଛତୁ ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପାଦନ, ମହୁ ଗୁଣ୍ଡ, ଫୁଲ ଓ ଫଳ ଗୁଣ୍ଡ, ପୋଷକ ବା ପାକଶାଳା ବଗିଚା, ରତୁକାଳାନ ପନିପରିବାରୁ ମୂଲ୍ୟଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଛତୁଆ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଦୁଗ୍ଧ ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଛେଳି ଓ ମେଣ୍ଟା ପାଳନ, କୁକୁଡ଼ା ପାଳନ, ବତକ ପାଳନ, ଘାସ ଗୁଣ୍ଡ, ଆଜୋଲା ଗୁଣ୍ଡ, ମାଛ ଗୁଣ୍ଡ ଓ ମାଛ ଯାଆଁଳ ପାଳନ, ରଙ୍ଗୀନ ମାଛ ଗୁଣ୍ଡ, କଇଁଚ ବା ଗୋଲ୍‌ଲୁନ ଘାସରୁ ଗୁହୁତପକରଣ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଫୁଲ ଝାଡୁ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଜଙ୍ଗଲ ଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟରୁ ମୂଲ୍ୟଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ମାଣ୍ଡିଆରୁ ମୂଲ୍ୟଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଜିଆ ଖତ ପ୍ରସ୍ତୁତି କୁ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ବ୍ୟବସାୟିକ ଭିତ୍ତିରେ ଧର୍ମାତ୍ମକ ଜୀବିକା ହିସାବରେ ନିଆଯାଇପାରିବ । ଉନ୍ନତ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳକୁ ଉପଯୋଗ କରି ବିକ୍ରି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରାଯାଇପାରିଲେ ନିହାତି ଭାବେ ମହିଳାମାନେ ଏବଂ ସ୍ଵୟଂ ସହାୟକ ଗୋଷ୍ଠୀର ସଦସ୍ୟମାନେ ଲାଭବାନ, ସ୍ଵାବଳମ୍ବି ହେବା ସହିତ ଧନା ମଧ୍ୟ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ହୋଇପାରିବ ।

ଧାନ ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ

ଓଡ଼ିଶା ଏକ କୃଷି ପ୍ରଧାନ ରାଜ୍ୟ । ଏହି ରାଜ୍ୟର ଅଧିକାଂଶ ଲୋକ କୃଷି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ରହନ୍ତି । ଭାତ ଲୋକମାନଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ । ଧାନ ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚତୁର୍ଥ ସ୍ଥାନ ଅଧିଗ୍ରହଣ କରିଛି । ଧାନ ବିହନ ର ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ମଧ୍ୟ ରାଜ୍ୟରେ ବହୁତ ଅଧିକ ରହିଛି । ଧାନ ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ ମହିଳାମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଏକ ଲାଭଜନକ ବ୍ୟବସାୟ ହୋଇପାରିବ । ବିହନର ମାନ, ଶୁଦ୍ଧତା, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାନ ବିଳ ଠାରୁ ପୃଥକୀକରଣ, ସଠିକ ଭାବେ ପରିଗଳନା କରିପାରିଲେ ଧାନ ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ କରି ଅଧିକ ଲାଭବାନ ହୋଇପାରିବେ । ବ୍ୟବସାୟିକ ଭିତ୍ତିରେ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବିଭିନ୍ନ ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥାମାନେ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ପ୍ରକାରର ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ମଧ୍ୟ ଦେଉଛନ୍ତି ।



ତାଲି ବିହନ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ତାଲି ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର ଖାଦ୍ୟରେ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଅଧିଗ୍ରହଣ କରିଛି । ଭାତ ସହିତ ତାଲି ବିନା ଓଡ଼ିଶା ଲୋକମାନଙ୍କ ଖାଦ୍ୟର ପରିକଳ୍ପନା କରିପାରିବ ନାହିଁ । ତାଲିର ଉତ୍ପାଦନ ବୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ ଭଲମାନର ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ର ସରକାର ତରଫରୁ ସିଡ୍ ହବ ମଧ୍ୟ ଓଡ଼ିଶା ର ୯ଟି ଜିଲ୍ଲାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ଉନ୍ନତ ମାନର ତାଲି ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମହିଳାମାନେ ନିୟୋଜିତ ହୋଇ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ମାନର ବିହନ ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରିବେ ।

ଭତା ସୂତ୍ରରେ କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତି

ଧାନ ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଅତୁଳନୀୟ ଅବଦାନ ରହିଛି । ଶ୍ରମଲାଭ ସହିତ ସଠିକ ସମୟରେ ଏବଂ କମ୍ ମଜୁରି ଖର୍ଚ୍ଚରେ ଧାନ ଉତ୍ପାଦନ, କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରୁଛି । ଏହି କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ମହିଳାମାନେ ଗୋଷ୍ଠୀ ମାଧ୍ୟମରେ କିଣି ନିଜର କୃଷି କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ସହିତ ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ ଭତା ସୂତ୍ରରେ ଦେଇ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗୁଣାମାନଙ୍କ ଗୁଣ କାର୍ଯ୍ୟ ସରଳ, ସହଜ ଏବଂ ସମୟାନୁସାରେ କରିବା ସହିତ ଗୋଷ୍ଠୀର ଆୟର ମଧ୍ୟ ଏକ ଉତ୍ତମ ମାଧ୍ୟମ ହୋଇପାରିବ ।

ଛତୁ ଗୁଣ

ଛତୁ ଗୁଣ ଘରେ କରାଯାଉଥିବାରୁ ଅଧିକ ଅର୍ଥ କିମ୍ବା ଜମିର ଆବଶ୍ୟକତା ନଥିବାରୁ ଏହା ମହିଳାମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଆୟର ଏକ ଉତ୍ତମ ଉପାୟ । ପାଳ ଛତୁ ବର୍ଷ ସାରା ଓ ଧୂଳିର ଛତୁ ଶୀତଦିନେ କରାଯାଇପାରିବ । ଏହି ଦୁଇ ଛତୁ ଗଛ ଛାଇ ତଳେ, ସେତ ନେଟରେ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରିବ । ଏହା ସହିତ ବୋତାମ ଛତୁ ଗୁଣ ମଧ୍ୟ ଓଡ଼ିଶାରେ ଘରୋଇ ପରିବେଶକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି କରାଯାଇପାରିବ । ଛତୁ ଗୁଣ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ୟାନ ବିଭାଗ, ଆପିକଲ ଓ ଆମ୍ବା ତରଫରୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ମିଳୁଛି ।

ଛତୁ ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପାଦନ

ଉତ୍ତମ ମାନ ଛତୁ ମଞ୍ଜିର ମଧ୍ୟ ଓଡ଼ିଶାରେ ରହିବା ରହିଛି । ସଫଳ ଛତୁ ଗୁଣ ନିମନ୍ତେ ଉନ୍ନତ ମାନର ଛତୁ ମଞ୍ଜିର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଯାହାଦ୍ୱାରା ସଂକ୍ରମଣ କମ ହେବା ସହିତ ଉତ୍ପାଦନ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଉନ୍ନତ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳକୁ ଉପଯୋଗ କରି ମହିଳାମାନେ ଘରେ ବସି ମଧ୍ୟ ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପାଦନରେ ମଧ୍ୟ ନିୟୋଜିତ ହୋଇପାରିବେ । ଛତୁ ମଞ୍ଜି ଉତ୍ପାଦନ ନିମନ୍ତେ ମଧ୍ୟ ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ସ୍ତରରେ ବିଭିନ୍ନ ସହାୟତା ଦିଆଯାଉଛି ।

ମହୁ ଗୁଣ

ମହୁ ଗୁଣ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବସାୟିକ ଭିତ୍ତିରେ ମହିଳାମାନେ କରି ଲାଭବାନ ହୋଇପାରିବେ । ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ସ୍ତରରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ତାଲିମ ଗ୍ରହଣ କରି ଏପିସ ସେରେନା ଇଣ୍ଡିଆ ବା ଭାରତୀୟ ମହୁ ମଞ୍ଜି ରଖି ପାଳନ କରିପାରିବେ । ମହୁମଞ୍ଜି ପାଳନ ଦ୍ୱାରା ଆଖ ପାଖରେ ଫସଲ ଅମଳ ବଢ଼ିବା ସହିତ ମହୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଅମଳ ହୋଇଥାଏ ।

ଫୁଲ ଗୁଣ

ଆଜିକାଲି ଫୁଲ ଗୁଣର ରହିବା ବଜାରରେ ଦିନକୁ ଦିନ ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗେଣ୍ଡୁ, ଗୋଲାପ, ରଜନୀଗନ୍ଧା, ଜରବେର, ଗ୍ଲାଡିୟୋଲି, ସେବତୀ, ଚେରୀ ଇତ୍ୟାଦି ରହିଛି । ବର୍ଷ ସାରା ଏହି ଫୁଲସବୁ ଗୁଣ କଲେ ବିକ୍ରିବଟା ର କିଛି ଅସୁବିଧା ରହିବନି । ଫୁଲ ଗୁଣରେ ଅଗ୍ରଗତି ନିମନ୍ତେ ସରକାରୀ ସ୍ତରରେ ଅନେକ ସୁବିଧା ଓ ସୁଯୋଗ ଦିଆଯାଉଅଛି । ଫୁଲ ଗୁଣ ନିମନ୍ତେ ତାଲିମ ସହିତ ଉନ୍ନତ କିସମର ଫୁଲ ମଞ୍ଜି, ଚାରା ଏବଂ ରୋଗ ପୋକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ନିମନ୍ତେ ଔଷଧ ମଧ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଛି । ମହିଳାମାନେ ସ୍ୱୟଂ ସହାୟକ ଗୋଷ୍ଠୀ ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବସାୟିକ ଭିତ୍ତିରେ ଜାରିକା ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବେ ।



ଫଳ ଋଷ

ଫୁଲ ଚାଷ ଭଳି ଫଳ ଚାଷ ମଧ୍ୟ ଆଜିକାଲି ବଜାରରେ ବହୁତ ଚାହିଦା ରହିଛି । ଫଳରେ ଭିଟାମିନ, ମିନେରାଲ୍ସ ସହିତ ତନ୍ତୁ ରହିଛି ଯାହାକି ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଖାଦ୍ୟରେ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଏହି ଚାଷ ନିମନ୍ତେ ମଧ୍ୟ ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ସ୍ତରରେ ତାଲିମ ସହିତ ଚନ୍ଦ୍ରତ କିସମର ଚାରା ହାତ ପାହାନ୍ତରେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଛି । ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ଏକ୍ସ୍ପ୍ରେସିଭ ଫଳ ଯେପରିକି ଆପଲ ବେର, ଡ୍ରାଗନ ଫ୍ରେଫ, ଷ୍ଟ୍ର ବେରୀ, କମଳା, ଆମ୍ବ, କଦଳୀ, ଅମୃତଭଣ୍ଡା ଆଦି ଚାଷ ରେ ନିୟୋଜିତ ହୋଇ ସ୍ଵାବଳାୟୀ ହୋଇପାରିବେ ।

ପୋଷାକ ବା ପାକଶାଳା ବଗିଚା

ସାଧାରଣତଃ ଘରର ଗୃହିଣୀମାନେ ଘର ପାଖରେ ଥିବା ଜାଗାରେ ନିତିଦିନିଆ ରୋଷେଇ ଘର ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ପନିପରିବାକୁ ଲାଗେଇଥାନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କିଛି ପନିପରିବାକୁ ରୋଷେଇ କରିଥାନ୍ତି ଆଉ ବଳକା ପନିପରିବାକୁ ଘର ପକ୍ଷେ ଥିବା ହାଟ କିମ୍ବା ବଜାରରେ ବିକ୍ରି କରି ଦୁଇ ପଇସା ମଧ୍ୟପାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହା ସେମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଯଥେଷ୍ଟ ହୋଇନଥାଏ । ଏଣୁ ମହିଳାମାନେ ଯଦି ଚନ୍ଦ୍ରତ ଜ୍ଞାନକୌଶଳ ଲାଗେଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାଗାକୁ ଉପଯୋଗ କରି ଅଧିକ ଅମଳକ୍ଷମ ଚାରା ଓ ବିହନକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଲାକାର କିମ୍ବା ଆୟତକାର ମତେଲ ବା ପୋଷାକ ବଗିଚା ତିଆରି କରିପାରିବେ ତେବେ ଘରର ଫଳ ଓ ପନିପରିବାର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପୂରଣ କରିବା ସହିତ ବଳକା ଫଳ ଓ ପନିପରିବାକୁ ବଜାରରେ ବିକ୍ରି କରି ଲାଭାନ୍ୱିତ ହୋଇପାରିବେ ।

ରତ୍ନଭିତ୍ତିକ ଫଳ ଓ ପନିପରିବାରୁ ମୂଲ୍ୟଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ରତ୍ନଭିତ୍ତିକ ଫଳ ଓ ପନିପରିବା ଅନେକ ସମୟରେ ବିକ୍ରି ହୋଇ ନପାରି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇଥାଏ । ନଚେତ ଋଷୀମାନେ କ୍ଷତି ସହି କମ୍ ଦରରେ ବଜାରରେ ବିକ୍ରି କରିଥାନ୍ତି । ଯାହାଫଳରେ ଆଗାମୀ ରତ୍ନରେ ଋଷୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଋଷ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଆଗ୍ରହ କମି ଯାଇଥାଏ । ଆମ ଦେଶରେ ଫଳ ଓ ପନିପରିବା ର ସମୁଦାୟ ଉତ୍ପାଦନର ଶତକଡା ୨୦-୩୦ ଭାଗ ରକ୍ଷଣ ବେକ୍ଷଣ ଓ ସଂରକ୍ଷଣ ଆଭାବରୁ ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲା । ଯଦି ମହିଳାମାନେ ସଚେତନ ହୋଇ ଆବଶ୍ୟକ ମୁତାବକ ତାଲିମ ନେଇ ବ୍ୟବସାୟିକ ଭିତ୍ତିରେ ଫଳ ଓ ପନିପରିବାରୁ ମୂଲ୍ୟଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଯଥା ଜାମ, ଜେଲି, ଆଚାର, ମୁରଚା, ସ୍ଵାସ, ଫଳରସ, ଆର୍ଟିଏସ ଏବଂ ସୁଖେଇକି ବିକ୍ରିବଟା କରିପାରିବେ । ଯାହାଦ୍ଵାରା ସେମାନେ ନଷ୍ଟକୁ ରୋକିବା ସହିତ ନିଜର ଆର୍ଥିକ ମାନଦଣ୍ଡ କୁ ବଢ଼ାଇପାରିବେ ।

ମାଣ୍ଡିଆରୁ ମୂଲ୍ୟଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ

ମାଣ୍ଡିଆରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ଶସ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା କ୍ୟାଲସିୟମ, ଲୌହ, ପୁଷ୍ଟିସାର, ତନ୍ତୁ ଆଦି ଅଧିକ ରହିଥାଏ । ଏହା ସହିତ ଏହାର ଗୁଳସେମିକ ଇଣ୍ଡେକ୍ସ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ । ବଜାରରେ ଆଜିକାଲି ମାଣ୍ଡିଆ ଓ ଏହାରୁ ନିର୍ମିତ ମୂଲ୍ୟଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ଅଧିକ ଚାହିଦା ରହିଛି । ମାଣ୍ଡିଆରୁ ମଲ୍ଟିଗ୍ରେନ୍ ଅଟା, ପାଷା, ନୁଡୁଲ୍ସ, କେକ, ବିସ୍କୁଟ, ଛତୁଆ, ଛଣା ଭାଜି, ବିଭିନ୍ନ ପିଠା, ଗୁପରୁପ ଆଦି କରି ବଜାରରେ ମହିଳାମାନେ ବିକ୍ରିକରି ଲାଭବାନ ହୋଇପାରିବେ ।

ଛତୁଆ ପ୍ରସ୍ତୁତ

ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ଖାଦ୍ୟ ଶସ୍ୟ, ତାଲି ଜାତୀୟ ଏବଂ ତୈଳ ବୀଜ ର ସମିଶ୍ରଣରେ ପୌଷ୍ଟିକ ଛତୁଆ ଲୋକପ୍ରିୟ ହୋଇସାରିଛି । ଏପରିକି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଙ୍ଗନବାଡି କେନ୍ଦ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ପିଲା, ପ୍ରସୂତି ଓ ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଛତୁଆ ଦିଆଯାଉଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ଵୟଂ ସହାୟକ ଗୋଷ୍ଠୀମାନେ ମଧ୍ୟ ଗୁଣାମୂଳମାନଙ୍କୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ସୁକ୍ଷମ ଖାଦ୍ୟ ହିସାବରେ ପ୍ରସ୍ତୁତି କରି ଏହାକୁ ବଜାରରେ ବିକ୍ରି କରିପାରିବେ ।

ଗୋପାଳନ

ଗାଈ ଗୋରୁଙ୍କ ଯତ୍ନ ନେବା, ସେମାନଙ୍କୁ ଖୁଆଇବା, ଗୁହାଳ ସଫା ଆଦି କରିବା, କ୍ଷୀର ଦୁହିଁବା ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ ମହିଳାମାନେ କରିଥାନ୍ତି । ଆଧୁନିକ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗାଈମାନଙ୍କ ଉତ୍ପାଦନ ଖାଦ୍ୟ, ଚାଳାକରଣ, କୃମିନାସ ଆଦି ସମୟାନୁସାରେ କରିପାରିଲେ ପରିବାରର ଆର୍ଥିକ ମେରୁଦଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତ ରହିବ ।



ଛେଳି ଓ ମେଣା ପାଳନ

ମୁଖ୍ୟତଃ ଆଦିବାସୀ ପରିବାରରେ ଛେଳି ଓ ମେଣା ପାଳନ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଜୀବିକା । ଛେଳି ଓ ମେଣା ଓ ମେଣା ପାଳନ କରି ସେମାନେ ଘର ଚଳେଇବା ସହିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଥାନ୍ତି । ଆଉ ସେମାନେ ଯଦି ଗୋପାଳନ ଭଳି ଆଧୁନିକ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଛେଳି ଓ ମେଣା ମାନଙ୍କର ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ, ଚିକାକରଣ, କୃମିନାସ ଆଦି ସମୟଅନୁସାରେ କରିପାରିବେ ତେବେ ପରିବାରର ଆର୍ଥିକ ସଙ୍କଟ ରହିବ ନାହିଁ ।

କୁକୁଡ଼ା ଓ ବତକ ପାଳନ

ପାରମ୍ପରିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଗ୍ରାମରେ ତଥା ଆଦିବାସୀ ମହିଳାମାନେ ନିଜ ବାଡ଼ି ଅଗଣାରେ ଦେଶୀ କୁକୁଡ଼ା ରଖିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ବିଶେଷ ଲାଭବାନ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । ଉନ୍ନତ ପ୍ରଜାତିର କୁକୁଡ଼ା ଯେପରିକି ରେନବୋ ରୁଷ୍ଟର, ଆର.ଆଇ.ଆର ଓ ଗିରିରାଜ ଆଦି ରଖିଲେ ଅଣ୍ଡା ସହିତ ମାଂସ ମଧ୍ୟ ପାଇ ସେମାନେ ଅଧିକ ଲାଭବାନ ହୋଇପାରିବେ । ଏଥି ନିମନ୍ତେ ସରକାରୀ ଓ ବେସରକାରୀ ସ୍ତରରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ମଧ୍ୟ ରହିଛି ।

ସେହିଭଳି ବତକ ଗୁଣ ମଧ୍ୟ ଏକ ଲାଭଜନକ ବ୍ୟବସାୟ । ସମନ୍ୱିତ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଯେଉଁଠି ଗତିଆ ବା ପୋଖରୀ ଥିବ ସେଠାରେ ବତକ ପାଳନ କରି ମହିଳାମାନେ ରୋଜଗାର କ୍ଷମ ହୋଇପାରିବେ ।

ମାଛ ଗୁଣ ଓ ଯାଆଁଳ ଉତ୍ପାଦନ

ମାଛ ଗୁଣ ଆଜିକାଲି ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଲାଭଦାୟକ ଗୁଣ । ମହିଳାମାନେ ସ୍ୱୟଂ ସହାୟକ ଗୋଷ୍ଠୀ ମାଧ୍ୟମରେ ଗ୍ରାମ ପୋଖରୀକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମାଛ ଗୁଣ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କଲେଣି । କାରଣ ମାଛ ଗୁଣ କରି ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନେ ମାଛ ବିକ୍ରି କରି ସେମାନଙ୍କ ପଇସା ପାତାଯାଉଛି ଓ ଅଧିକ ସମୟ ଚାକ୍ଷୁ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ୁ ନାହିଁ । ମିଳିତ ଭାବେ ମହିଳାମାନେ ପ୍ରୟାସ କଲେ ମାଛ ଗୁଣ ଓ ଯାଆଁଳ ଉତ୍ପାଦନରେ ବ୍ୟବସାୟିକ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ଅଧିକ ଲାଭବାନ ହୋଇପାରିବେ । ଏଥି ନିମନ୍ତେ ସରକାରୀ ସ୍ତରରେ ଆନେକ ସୁବିଧା ରହିଛି ।

ଘାସ ଗୁଣ

ଗୋପାଳନ ନିମନ୍ତେ ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ସୁବିଧା ଓ ସୁଯୋଗ ଦିଆଯାଉଛି । ଦୁଗ୍ଧ ଉତ୍ପାଦନ ବଢ଼ାଇବା ନିମନ୍ତେ ଉନ୍ନତ ପ୍ରଜାତି ର ଗାଈ ରଖିବାକୁ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଉଛି । ଅନେକ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରି ଉନ୍ନତ କିସମର ଗାଈ ମଧ୍ୟ ରଖିଛନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇବାଟା ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସମସ୍ୟା ହୋଇଯାଉଛି । ଯେତିକି ଦାନ ଦିଆଯାଉଛି ସେ ପଇସା ମଧ୍ୟ ଦୁଗ୍ଧ ବିକ୍ରି କରି ମିଳିପାରୁନି । ଏଣୁ ସେମାନେ ସବୁଜ ଘାସ ଗୁଣ ନିହାତି କରିବା ଦରକାର । ସବୁଜ ଘାସ ରେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ଭିଟାମିନ, ମିନେରାଲ୍ସ ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ରହିଛି । ଏଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଜ ବାଡ଼ି ବଗିଚାରେ ଘାସ ଗୁଣ କରି ପାରିଲେ ଦୁଗ୍ଧ ଅମଳ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇପାରିବ ।

ଆଜୋଲା ଗୁଣ

ଘାସ ଗୁଣ ଭଳି ଆଜୋଲା ମଧ୍ୟ ଗାଈଗୋରୁଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟ ଯେଉଁଥିରେ କି ଘାସ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ପୁଷ୍ଟିସାର ରହିଥାଏ । ଗାଈମାନଙ୍କୁ ଆଜୋଲା ହେବା ଦ୍ୱାରା ଦୁଗ୍ଧ ୧୦-୧୫% ବଢ଼ିଥାଏ । ଏହା ସହିତ ଆଜୋଲାକୁ ମଧ୍ୟ କୁକୁଡ଼ା ଖାଦ୍ୟ, ମାଛ ଖାଦ୍ୟ, ମେଣା ଓ ଛେଳି, ବତକ ଆଦିମାନଙ୍କ ଖାଦ୍ୟ ହିସାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ଗୁଣ ପଦ୍ଧତି ଅତ୍ୟନ୍ତ ସହଜ ଓ ସରଳ ଏବଂ ଖର୍ଚ୍ଚ ବହୁତ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ମହିଳାମାନେ ଆରମ୍ଭରେ ଏହି ଗୁଣ କରିପାରିବେ । ଏହାକୁ ସୁଖେଇ ପ୍ୟାକେଟ କରି ବଜାରରେ ବିକ୍ରି କରିପାରିବେ ।

ଜିଆଖତ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ବର୍ତ୍ତମାନ ଜିଆ ଚାଷ ଦ୍ୱାରା ଅଦରକାରୀ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ମାନର ଜିଆ ଖତ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରୁଛି । ଫସଲ ଓ ବାଡ଼ି ବଗିଚାରେ ନିୟମିତ ଜିଆ ଖତ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଅନୁମୋଦିତ ସାରର ପରିମାଣ ହ୍ରାସ କରିବା ସହିତ ସାର ଖର୍ଚ୍ଚକୁ କମ୍ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇପାରିବ, ଭଲ ମାନର ଫସଲ ଅମଳ ହେବ ଓ ଏହା ସହିତ ମାଟିର ସ୍ତର ମଧ୍ୟ ଭଲ ରହିବ । ଏଥିନିମନ୍ତେ ମହିଳାମାନଙ୍କର ସହଯୋଗ ଦରକାର । ଘର ବାଡ଼ିରେ ମହିଳାମାନେ ଜିଆ ଖତ କରି ଅନେକ ଲାଭବାନ ହୋଇପାରିବେ । ଜିଆ ଖତ, ଜିଆ ଓ ଭର୍ମି ଓ୍ୱାଶ କୁ ମଧ୍ୟ ବଜାରରେ ବିକ୍ରି କରିପାରିବେ ।



ସବାଇ ଘାସରୁ ସାମଗ୍ରୀ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ସବାଇ ଘାସ ଋଷ ପାଇଁ ସାର, ଖତ ବା ପାଣି ଅଧିକ ଦରକାର ହୁଏ ନାହିଁ । ଥରେ ଏହାକୁ ଋଷ କଲେ ୯ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଉ ଲଗେଇବାକୁ ହୁଏ ନାହିଁ । ସବାଇରୁ ନିର୍ମୂଳ ବିଭିନ୍ନ ଘରୋଇ ଉପକରଣ ଯଥା ମ୍ୟାଟ, କାନ୍ଥ ଟଙ୍କା, ଟୋପି, ହ୍ୟାଟ, ହାତ ପଟ୍ଟା, କାନ ଫୁଲ, ଚପଲ, ରୋଟି ହଟ୍ କେସ, ତଷ୍ଟବିନ୍ ଆଦି ଦେଶ ବିଦେଶରେ ଖୁବ୍ ଆଦୃତ ଲାଭ କରିପାରିଛି । ଏହି ଶିଳ୍ପରେ ମହିଳାମାନେ ନିୟୋଜିତ ରହି ବ୍ୟବସାୟିକ ଭାବେ କରିପାରିଲେ ନିଜର ଆର୍ଥିକ ସ୍ଥିତି ସୁଧରିବା ସହିତ ପରିବାରର ଆର୍ଥିକ ସମସ୍ୟା ଦୂର କରିପାରିବେ ।

ଖଲି ଓ ଦନା ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଆଦିବାସୀ ମହିଳାମାନେ ଜଙ୍ଗଲୁ ଖାଲ ପତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିନ ହାତରେ ଖଲି ଓ ଦନା ତିଆରି କରୁଥିଲେ । ସେଗୁଡ଼ିକ କଂଚା ହୋଇଥିବାରୁ ବଜାରରେ କମ ଦରରେ ବିକ୍ରି ହୁଏ । ସେଥିରୁ ସେମାନେ ତାଙ୍କ ମଜୁରି ମଧ୍ୟ ପାଆନ୍ତି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଆଜିକାଲି ଖଲି ଓ ଦନା ପ୍ରସ୍ତୁତି ମେସିନ୍ ବାହାରି ଗଲାଣି । ଯାହାକୁ କି ବ୍ୟବହାର କରି ଖଲି ଦନା ପ୍ରସ୍ତୁତି କରି ବଜାରରେ ଭଲ ଦାମରେ ବିକ୍ରି କରିପାରୁଛନ୍ତି । ସଂଘ ବନ୍ଧ ଭାବେ ମିଳିତ ହୋଇ ଖଲି ଓ ଦନା ପ୍ରସ୍ତୁତି କରି ମହିଳା ସଦସ୍ୟମାନେ ନିଜର ଆର୍ଥିକ ମେରୁଦଣ୍ଡ ସଜାଡ଼ି ପାରିବେ ।

ସି.ଆର.ଆର.ଆଇ ଦ୍ଵାରା ବିକଶିତ ମହିଳାମାନଙ୍କ ପାଇଁ କ୍ଷୁଦ୍ର ଶିଳ୍ପ କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତି

ବିହନ ବୁଣିବା ଯନ୍ତ୍ର

ଛଅ ଧାତି ହସ୍ତଗତ ତ୍ରମ ସିତର :

- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ଵାରା ଋଷ ଜମିରେ ଗଜା ହୋଇଥିବା ଧାନ ବୁଣା ଯାଇପାରେ ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ସିତ ତ୍ରମ୍ରେ ଦୁଇ ଧାତି ବୁଣାଯାଇପାରେ, ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ତିନେଟି ତ୍ରମ ଏକତ୍ର ହୋଇ ଛଅ ଧାତି ରୋଇପାରେ ।
- ଛଟା ବୁଣାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସିତ ୫୫-୬୦ ପ୍ରତିଶତ କମ୍ ସିତ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।
- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ଵାରା ଏକ ରୂପତାରେ ବୁଣିବାରେ ଯେତିକି ଶ୍ରମିକ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଅନ୍ତି ତାହା ୫୦ ପ୍ରତିଶତ କମ୍ ହୋଇଥାଏ ।

ଚାରି ଧାତି ହସ୍ତଗତ ଧାନ ବୁଣା ଯନ୍ତ୍ର :

- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ଵାରା ୨୦-୨୫ ଦିନିଆ ତଳିକୁ ଆମେ ରୋଇପାରିବା ।
- ହସ୍ତବୁଣା ସହ ତୁଳନା କଲେ ଏହା ୩୦ ରୁ ୪୦ ପ୍ରତିଶତ ଶ୍ରମିକଙ୍କ ଆବଶ୍ୟକତା କମେଇଥାଏ ଏବଂ ୪୦ ପ୍ରତିଶତ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଥିବା ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ କମ୍ କରାଇଥାଏ ।
- ହସ୍ତବୁଣା ଦ୍ଵାରା ଅନୁଭୂତ ହେଉଥିବା ଶରୀର ବାଧାକୁ ମଧ୍ୟ କମ କରାଇଥାଏ ।

ପାଞ୍ଚୋଟି ଟିଲର ସାହାଯ୍ୟରେ ବହୁମାତ୍ରା ବିହନ ତ୍ରୀଳ

- ସି.ଆର.ଆର.ଆଇ ପାଞ୍ଚ ଧାତି ପାଞ୍ଚୋଟି ଟିଲର ସାହାଯ୍ୟରେ ସିତ ତ୍ରୀଳ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ଵାରା ଆମେ ଧାନ, ଗହମ, ମୁଗ, ବିରି ବୁଣିପାରିବା ।
- ସିତ ବଜୁର ପଛପଟେ ବିଜର ମାତ୍ରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ଲେଉଟ ଅଛି ।

ଘାସ ବଛା ଯନ୍ତ୍ର

ସି.ଆର.ଆର.ଆଇ ଫିଙ୍ଗର ଡ୍ଵିଡର

- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ଵିପ ଧାନ ଜମି ଏବଂ ଖାଲ ଧାନ ଜମିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ମହିଳାମାନଙ୍କ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଉପଯୁକ୍ତ
- ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ଆକ୍ସିଫି ଧାଡ଼ି ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ଗଛ ମଧ୍ୟରେ କାମ କରିପାରେ ।



- ଏହା ଏକ ନିମ୍ନ ମୂଲ୍ୟର ହାତ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଶ୍ରମିକ ଆବଶ୍ୟକ ଖାତ ରୁ ୪୦ ପ୍ରତିଶତ କମ କରାଇଥାଏ ଏବଂ ଘାସ ବନ୍ଧା କ୍ଷମତା ୮୨ ପ୍ରତିଶତ ହୋଇଥାଏ ।

ସି.ଆର୍.ଆର୍.ଆଇ ଷ୍ଟାର କୋନୋ ଡ୍ରିଡର

- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଓଡ଼ିଶା ଜମିରେ ଘାସ କଟିବା ଏବଂ ପତ୍ରସର ବିଛେଇବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।
- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଫ୍ଲୋର୍ କାର୍ଯ୍ୟଶୀଳକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ଏବଂ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଖାଲ ଡ୍ରିପ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଚଳାଇବାକୁ ମନା ।

ଧାନ କଟା ହେବା ପରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି

ହସ୍ତଗତ ଧାନ ପାଛୁଡିବା ଯନ୍ତ୍ର

- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଏକ ବ୍ଲୋଅର, ହପର, ଭାଇଗ୍ରେଟୋରୀ ଫିଡିଙ୍ଗ୍ ଡ୍ରେ, ଡିସଚାର୍ଜ୍ ରିଡର ଏବଂ ସର୍ପୋଟିଙ୍ଗ୍ ଫ୍ଲୋର୍ ରହିଥାଏ ।
- ସାଧାରଣ ହସ୍ତଗତ ଧାନ ପାଛୁଡିବା ଯନ୍ତ୍ର ଧାନକୁ ଭଲଭାବରେ କାଟି କରି ସଫା କରିବାର କ୍ଷମତା ୯୦ କି.ଗ୍ରା. ରଖିଥାଏ ଏବଂ ସଫା କରିବାର କ୍ଷମତା ୯୬ ଶତକଡ଼ା ରଖିଥାଏ ।
- ଏହା ଛୋଟ ଛୋଟ କୃଷକଙ୍କ ପାଇଁ ଏବଂ ସ୍ତ୍ରୀ ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଉପଯୋଗୀ ଅଟେ ।

ଧାନ ପାଛୁଡିବା ତଥା ସଫା କରିବାର କ୍ଷମତା ରଖୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ର

- ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ନରମ ଷ୍ଟିଲରେ ତିଆରି ହୋଇଛି ଏବଂ ଏଥିରେ ବ୍ଲୋଲାର, ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମଟର (୧ ଏର୍.ପି.), ହପର, ଭାଇଗ୍ରେଟୋରୀ ଫିଡିଙ୍ଗ୍ ଡ୍ରେ, ଡିସଚାର୍ଜ୍ ରିଡର ସହିତ ପୁଇଟି ପରଦା ସହିତ ଠେଲଗାଡି ଚକ ରହିଥାଏ ।
- ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର କ୍ଷମତା ହେଉଛି ୫୦୦ କି.ଗ୍ରା. ସହିତ ସଫା କରିବାର କ୍ଷମତା ୯୮%

ଛୋଟ ଧାନ ସିଝା ଯୁନିଟ୍

- ଏହା ଏକ ଛୋଟ ଧାନସିଝା ଯୁନିଟ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଯାହା ଉତ୍ତମ ଯୋଗ୍ୟ ଗୁଣକୁ ବୃଦ୍ଧି କରେ ଏବଂ ତାର ଗଠନକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରେ ।
- ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଧାନକୁ ୭୫୦ C ରୁ ୩.୫ h ରେ ଭିଜାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ୩୦ ରୁ ୪୦ ମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାହାରେ ଖାଲିରେ ଶୁଖାଯାଏ ।
- ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ୫ ରୁ ୬ ଘଂଟା ସମୟ ଲାଗିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟେ ଥରରେ ୭୫ କି.ଗ୍ରା. ର ଧାନ ନିଆଯାଏ ।
- ଏହା ସମାନ ପରିମାଣରେ ପାରବୋଇଲିଂ କରିବା ଓ ହାଲୁକା ରଙ୍ଗର ଉତ୍ପାଦନ କରେ ।

ଭୂସି ଏବଂ ଧାନ କୁଟିବା ରୁଲା

- ଚାଲି ଓ ଝାସ ଖାଦ୍ୟ ପକାଇବା ପାଇଁ ତାପ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।
- କମ୍ ମୂଲ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରନୈତିକ ଅଟେ ।
- ଏହା ଧାନ ବିନା ଧୂଆଁରେ ଧାନ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ ।
- ଏହା ଗୋଟେ ଥରରେ ୧.୫ ରୁ ୨ କି.ଗ୍ରା ଜାଳ ଖାଏ ଏବଂ ୪୫ ମିନିଟ୍ ରୁ ୧ ଘଂଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଳେ ।

Linking Small Farmers to Markets: Data-Driven Approaches for Sustainable Growth

Biswajit Mondal, GAK Kumar, NN Jambhulkar & Sudipta Paul

Indian Agriculture and Small Farmers

Agriculture forms the backbone of the Indian economy as it employs about two third of the total work force despite the fact that share of agriculture in India's GDP has declined from 48.7% in 1950, 29% in 1991 and mere 15% in 2023. India is a land of small farms, of peasants cultivating their ancestral lands mainly by family labor and despite the spread of tractors in the 1990s, by pairs of bullocks. About 82% of the land holdings in India are less than 2 hectares. The size of these farms has been steadily shrinking with each generation, raising concerns about the sustainability of smallholders, their ability to access markets, and whether they can take advantage of growth opportunities in agriculture.

Why to Link Small Farmers to Market?

Smallholder farmers play a crucial role in global food security, particularly in developing countries. According to the Food and Agriculture Organization (FAO), smallholders—those farming less than 2 hectares of land - produce about 80% of the food in many low-income nations. Despite their importance, they face significant barriers to accessing profitable markets. This lack of market access often leads to low incomes, food insecurity, and unsustainable farming practices. Connecting small farmers to better markets is essential for improving their livelihoods, boosting economic growth, enhancing food security, and promoting sustainable farming. In this article, we explore data-driven approaches and case studies that highlight the potential benefits of linking small farmers to markets.

The Challenges of Smallholder's Market Access

Small farmers face a range of challenges that prevent them from effectively participating in formal markets:

1. **Market Fragmentation:** Small farmers often work in fragmented markets, where supply and demand are spread out between rural and urban areas. A 2021 World Bank report reveals that 70% of smallholder farmers globally live in rural regions with limited access to modern distribution networks, making it challenging for them to reach stable, profitable markets.
2. **High Transaction Costs:** Research from the International Food Policy Research Institute (IFPRI) indicates that small farmers can lose up to 30% of their potential income due to high transaction costs, such as transportation, storage, and market access issues. The lack of infrastructure, including roads and storage facilities, further adds 20-25% to these costs, significantly reducing their profit margins.
3. **Lack of Market Information:** A 2019 World Bank survey found that over 60% of smallholder farmers in Sub-Saharan Africa lacked access to timely and reliable market information, such as price trends, demand shifts, or market connections. Without this knowledge, farmers struggle to make informed decisions about what to grow and when to sell, limiting their ability to secure fair prices.
4. **Financing Constraints:** The FAO reports that smallholder farmers in developing countries face significant financing barriers, with 40-60% unable to access the credit they need to invest in better inputs or infrastructure. This lack of access to finance is a major obstacle to increasing productivity and participating in higher-value markets.

Data-driven Strategies for Linking Small Farmers to Markets

Overcoming the barriers faced by small farmers requires targeted, data-driven strategies that involve technological innovation, improved infrastructure, and policies designed to empower smallholder farmers. Here are some data-backed strategies to improve market access for small farmers:

1. Market Information Systems

Improving access to market information is essential for enhancing small farmers' decision-making. Mobile platforms and digital tools have become valuable resources for connecting farmers to real-time market data. Apps like M-Farm in Kenya and *e-Choupal* in India are helping farmers access current prices, weather updates, and farming tips.

- **Case Study [M-Farm (Kenya)]:** According to a study by the Kenya Agricultural and Livestock Research Organization (KALRO), farmers using M-Farm were able to secure 20-30% higher prices for their crops by accessing real-time price information and connecting directly with buyers, eliminating middlemen.
- **Global Data:** A 2020 study by the Alliance for a Green Revolution in Africa (AGRA) found that farmers who utilized mobile-based market information systems saw their incomes rise by an average of 18% annually.

2. Building Rural Infrastructure

Improving infrastructure, particularly in transportation and storage, is essential for enhancing market access for small farmers. The World Bank (2021) reports that better rural roads could boost agricultural productivity by up to 30%, reduce transport costs by 20-30%, and cut post-harvest losses by 10-15%.

- **Data from Sub-Saharan Africa:** The African Development Bank highlights that poor road conditions contribute to up to 40% of post-harvest losses in parts of Sub-Saharan Africa. Improving road infrastructure can reduce transportation time and spoilage, helping farmers get fresh produce to markets faster.
- **Case Study: Rural Roads in India:** A study by Ministry of Rural Development found that improving rural roads in Uttar Pradesh reduced transportation costs for agricultural goods by 40%, benefiting over 2.5 million smallholder farmers in the region.

3. Access to Credit and Financing

Access to affordable finance is essential for smallholder farmers to invest in better inputs, new technologies, and market connections. The World Bank estimates that nearly 60% of small farmers in developing countries lack access to the financial services they need. To address this, several innovative financial models are emerging.

- **Digital Financial Platforms:** In Kenya, M-Shwari, a mobile banking platform, has helped millions of small farmer's access microloans and insurance products. In 2020, M-Shwari disbursed over \$5 billion in loans, with 15% of that going directly to agricultural activities. This highlights how mobile banking can close the credit gap for smallholder farmers.
- **Data from Microfinance:** A 2020 report by the Consultative Group to Assist the Poor (CGAP) found that microfinance institutions (MFIs) serving rural areas had a 98% loan repayment rate, showing that smallholder farmers are increasingly able to repay loans when provided with the right financial tools.



4. Cooperatives and Farmer Groups

Farmer cooperatives play a vital role in helping smallholders pool resources, share knowledge, and negotiate better prices collectively. The International Labour Organization (ILO) reports that cooperatives in Africa have helped farmers increase their incomes by 15-20%, enabling them to tap into larger, more profitable markets while sharing the costs of infrastructure.

- **Data from East Africa:** A 2021 study by the FAO found that small farmers in Ethiopia, Kenya, and Tanzania who were part of cooperatives saw their sales rise by 25-30% on average. Cooperatives also give farmers access to collective purchasing power for inputs like seeds and fertilizers, further lowering their costs.

5. Promoting Value Addition

Small farmers can significantly boost their income by moving beyond selling raw commodities and engaging in value-added activities such as food processing, packaging, and branding. A study by the International Food Policy Research Institute (IFPRI) found that smallholders who participate in value-added activities can increase their incomes by up to 50%.

- **Data on Value Addition:** A 2019 study by AGRA revealed that small-scale maize millers in Kenya and Zambia who invested in processing equipment saw their profits rise by 40-60%. Similarly, farmers in the Philippines who sold tomatoes as sauces and dried products experienced a 25% increase in their income.

6. Policy Support

Government policies play a key role in creating an environment that helps smallholder farmers access markets. According to the **FAO**, public policies that promote agricultural infrastructure and offer subsidies for inputs can boost agricultural productivity by up to 30%.

- **Policy in Action:** In Rwanda, the government's National Agricultural Export Development Board (NAEB) has successfully connected small farmers to export markets for high-value crops such as coffee and tea. As a result, the number of small farmers involved in export trade grew by 60% between 2015 and 2020.

Conclusion

Smallholder farmers face major challenges in accessing markets, but with the right investments in infrastructure, technology, financial services, and policies, these barriers can be overcome. By utilizing digital platforms for market information, improving rural infrastructure, supporting farmer cooperatives, and promoting value-added production, we can unlock the full potential of smallholder agriculture. Reports, case studies, and statistics have shown that data-driven strategies are already delivering impressive results, boosting farmers' incomes, reducing post-harvest losses, and enhancing food security. Now is the time to accelerate these efforts, ensuring that small farmers become not just participants in the global agricultural economy, but key drivers of sustainable growth, resilience, and food security for all.



Local Organizing Committee

Chairman: Dr. AK Nayak, Director; Co-Chairman: Dr. MJ Baig, Head, Crop Physiology and Bio-chemistry Division
Organizing Secretaries: Dr. GAK Kumar, Dr. B Mondal, Dr. NN Jambhulkar and Dr. S Paul

Committees	Members	Committees	Members
Steering Committee Chairman: Dr. AK Nayak Co-Chairman: Dr. MJ Baig	Dr. S Samantaray Dr. P Bhattacharyya Dr. SD Mohapatra Mr. Dilip Roy Mr. V Ganesh Kumar Mr. RK Singh Dr. GAK Kumar, Org. Secy	Exhibition stall Committee (Including Institute Exhibition stall) Chairman: Dr. S Paul Co-Chairman: Dr. B Mondal	Dr. R Goud Mr. AK Parida Mr. S Mahapatra Mr. AK Maity Mr. S Roy
Registration Committee Chairman: Dr. A Poonam Co-Chairman: Dr. Keerthana U	Dr. Kavita Kumari Dr. Reshmi Raj Ms. Chandmuni Tudu Ms. Baijyaniti Nayak Ms. Rosalin Swain Ms. Saloni Baskey Ms. C Majhi	Transportation and accommodation Committee Chairman: Dr. Raghu S Co-Chairman: Dr. Rupak Jena	Dr. G Kumar Dr. R Goud Dr. A Mohanty Mr. J Senapati Mr. D Dash Mr. S Roy Mr. D Sahoo Mr. K Barik Mr. PK Jena Mr. N Mahavoi Mr. MK Nayak Mr. S Dabar
Guest and Invitees Committee Chairman: Dr. SD Mohapatra Co-Chairman: Dr. NN Jambhulkar	Dr. Prabhukartikeyan SR Mr. SK Rout Mr. N Mahavoi Mr. SK Sinha	Field visit Committee Chairman: Dr. RL Verma Co-Chairman: Dr. Gayari Sinha	Mr. Bibekananda Roy Mr. SK Tripathy
Infrastructure development and floor management Committee Chairman: Dr. MJ Baig Co-Chairman: Dr. R Tripathi and Dr. Basana Gowda G	Dr. T Adak Dr. GP Pandi G Dr. Supriya Priyadarsani Dr. Sutapa Sarkar Mr. SK Sethi Mr. J Sai Anand Mr. Srinibas Panda Mr. S Mohanty Mr. A Parida Mr. B Pradhan	Food, tiffin and water arrangement Committee Chairman: Dr. LK Bose Co-Chairman: Dr. T Adak	Dr. L Behera Dr. PC Jena Mr. S Nayak Mr. P Moharana Mr. AK Moharana Mr. SK Ojha Mr. CK Ojha Mr. P Behera Mr. B Pradhan Mr. R Rana
Resource mobilization Committee Chairman: Dr. GAK Kumar Co-Chairman: Dr. S Samantaray	Dr. B Mondal Dr. RL Verma Dr. RP Sah Mr. V Ganesh Kumar	Cultural Programme Committee Chairman: Dr. S Lenka Co-Chairman: Dr. Sutapa Sarkar	Dr. Sivashankari M Dr. Keerthana U Mr. PK Jena Mr. S Das
Press and Media Committee Chairman: Dr. B Mondal Co-Chairman: Mrs. SR Dalal	Mr. BK Mohanty Mr. SK Sethi	Finance and Account Committee Chairman: Mr. RK Singh Co-Chairman: Mr. S Satpathy	Mr. S Sahoo Mr. M Mohanty
Event Management and Souvenir publication Committee (Seminar, Kisan Gosthi-cum-Quiz and Workshop) Chairman: Dr. P Bhattacharyya Co-Chairman: Dr. P Panneerselvam and T Adak	Dr. AK Mukherjee Dr. Basana Gowda G Dr. Sushmita Munda Dr. S Paul Dr. Milan Kumar Lal Dr. R Khanam Dr. Supriya Priyadarsani Mr. SK Sinha Mr. S Banerjee Mr. TK Behera Mr. Sanjay Kumar Mr. Gabon Mandi Mrs. SR Dalal	Administration, health and security Committee Chairman: Mr. Dilip Roy Co-Chairman: Mr. V Ganesh Kumar	Dr. DS Acharya Mr. D Krishna R Mr. J Sai Anand Mr. Ajay Kumar Nayak

RM AGRICO PVT. LTD.



Celebrating Life for Mankind & Soil

Corporate Office



Office Address

904A, EP & GP Block, Infinity IT Lagoon, Sector V, Salt Lake, Kolkata - 700091.



e-mail

info@rmagrico.com

Site Office

- Raipur, Chhattisgarh
- Dhenkanal, Odisha
- Lepakshi, Andhra Pradesh
- Doddaballapura, Karnataka
- Chakulia, Jharkhand



Corporate office
033-48078772



More Information at
www.rmagrico.com



ଚୂଷା ଭାଇ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ
ଇଫ୍‌କୋର ନ୍ୟୁଟନ ଉପହାର



ନାନୋ ଯୁରିଆ ପ୍ଲସ୍ (ତରଳ) ଏବଂ
ନାନୋ ଡିଏପି (ତରଳ)ର ସମାହାର

“ଦୀନ କମ୍
ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ”



Aditya Narayan Sahoo
Call-7008340540
Call-8917580595
Gmail
-adityasahoo325@gmail.com



MASP
MASP BUSINESS SOLUTION
PRIVATE LIMITED

FULLY AUTOMATIC AGARBATTI MAKING
MACHINE, PAPERPLATE MAKING
MACHINE & RAW MATERIALS



PALASUNI, BHAGABAT SADAN, BHUBANESWAR, Odisha
RASULGARH ODISHA, 752010

SMART FARMING
Or. No. 153, K-7, Kalinga Nagar, Bhubaneswar - 751003, Odisha
Mob: 7537602705, 9437262666, 8287263015

AGRICULTURE & HORTICULTURE

SAFALA	SAFALA (ଉତ୍ତମ ଉଚ୍ଚ ଫଳ ପାଇଁ)
AYUDH	AYUDH ଯେଉଁଠି କୌଣସି ପ୍ରତିରୋଧକ
PRALEP	PRALEP (ଶେରୀ ସଫେଇ)
SUBARNA	SUBARNA (ଉତ୍ତମ ଉଚ୍ଚ ଫଳ ପାଇଁ)
GAVYA 5	GAVYA 5 (ଶେରୀ)
AGHRAYAN (ପେଟର କରୁ) vet.	AGHRAYAN (ପେଟର କରୁ) vet.

Each Bottle : 5 ml MRP Rs. 100.00



start bee keeping

With our smart bee box

- For rural and urban areas
- No training required
- 24X7 online monitoring
- Easy honey harvesting

Exciting Opportunity!!



Scan QR to join our free online training program

CONTACT : 9124080444, 7008000500

Udvaban Technologies Private limited

Address: Plot No.83, backside road of NRRI campus, Bhadimula, Cuttack-753006







TRIBE DELIGHT

ORGANIC • HEALTHY • YOU

MILLET COOKIES, MILLET MIXTURE, GANTHIA SEV,
DESHI GHEE, RAW HONEY, WILD HONEY, VARIETIES OF
ORGANIC RICE AND SPICES PRODUCTS

For Bhubaneswar
contact Surya
Bramha Bk
9078525202

Booked your order to lgo on :

www.tribedelight.com



Near- Balikuda Square, Cuttack, Odisha, Ph- +91-9437599244 / 8249337921
Email : info@tribedelight.in / sales@tribedelight.in



Non-Lethal Power Fencing System

ARANYA PARIDHI SMART Non-Lethal Power Fencing System

**SOLAR,
NON-LETHAL POWER
POWER FEYSTIM**

IOT



Unique Selling Proposition:-

- Real time IoT/SMS based alert
- Low & high mode selection depending upon requirement.
- Free operation & maintenance training
- Vernacular language port & documentation for users.
- Free Installation of fencing system.
- Wide coverage of sales and after-sales services.
- Quick & affordable maintenance

Website: <https://aranyaparidhi.com/>

Product: Solar, IOT BASED SMART Non-Lethal Power fencing system

Founded: 2020
Mobile: 7008388225
Email: rrgp071@gmail.com

Respect & Devotion to Mother Nature with Absolute Commitment to Quality

Contact:

The Director

ICAR-Central Rice Research Institute

Cuttack 753 006, Odisha, India

Phone: 0671-2367757; EPABX: 0671-2367768-782

Email: director.nrri@icar.gov.in | directorcrricuttack@gmail.com

URL: <https://www.icar-nrri.in>