

ISSN (ONLINE) - 2582-9440

वर्ष 3 अंक 1 जनवरी – जून 2022

आषढ मास, शुक्ल पक्ष, विक्रम संवत् 2079



स्वदेशी विज्ञान पत्रिका

**SWADESHI VIGYAN PATRIKA**

**Science & Technology : Influence on Life**

**विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी : जीवन पर प्रभाव**

**Vol. 3 (1) January - June 2022**



**Multilingual Science Magazine Dedicated to the Development of Swadeshi Vigyan, Integrating Traditional & Modern Sciences Catering to National Needs and Society**

**Published by - Vigyan Bharti, Delhi**

प्रकाशक – विज्ञान भारती, दिल्ली

[www.swadeshisciences.org](http://www.swadeshisciences.org)



Bi-annual publication of the Swadeshi Vigyan Patrika (SVP) is an unique effort to bring advances in all aspects of Swadeshi Vigyan - Indigenous Science, Engineering & Technology integrating Traditional & Modern Sciences catering to National needs and Society in large using Bharatiya languages without opposing English. The Editorial Board welcomes original articles / Research papers from experts, researchers & grass root innovators of this country and overseas both and owe no responsibility for the statements and opinions presented by authors. The Editorial Board & staff in its working of examining articles for their publication is assisted, in an Honorary capacity, by several reputed Scientists.

**Communication mode for sending contributions in the SVP:**

vigyanpatrika@swadeshivigyan.org, swadeshivigyan@swadeshivigyan.org or to Editorial Board members.

**Annual Subscription**

INR 400/-

\$ 30 (Includes postal expenditure)

**Biennial Subscription**

INR 700/-

\$ 50 (Includes postal expenditure)

**Subscription (Single copy)**

INR 200/-

\$ 20 (Includes postal expenditure)

All correspondences related to the Subscription and Advertisements be made in the following address:

**Sales & Distribution Officer**

Secretariat, SVP

907/1 Chandra Vihar Colony, Jhansi 284002 (India)

Rebate of 15% in Annual subscription will be given for Institutional/Libraries category in India.

All kinds of payments should be made as DD/Local cheque in favour of “**Swadeshi Science Movement of India, Delhi**”. Alternatively, on line payment in the S/B account may be possible on request.

**Website : [www.swadeshisciences.org](http://www.swadeshisciences.org)**

ISSN (ONLINE) - 2582-9440

वर्ष 3 अंक 1 जनवरी – जून 2022

आषढ मास, शुक्ल पक्ष, विक्रम संवत् 2079



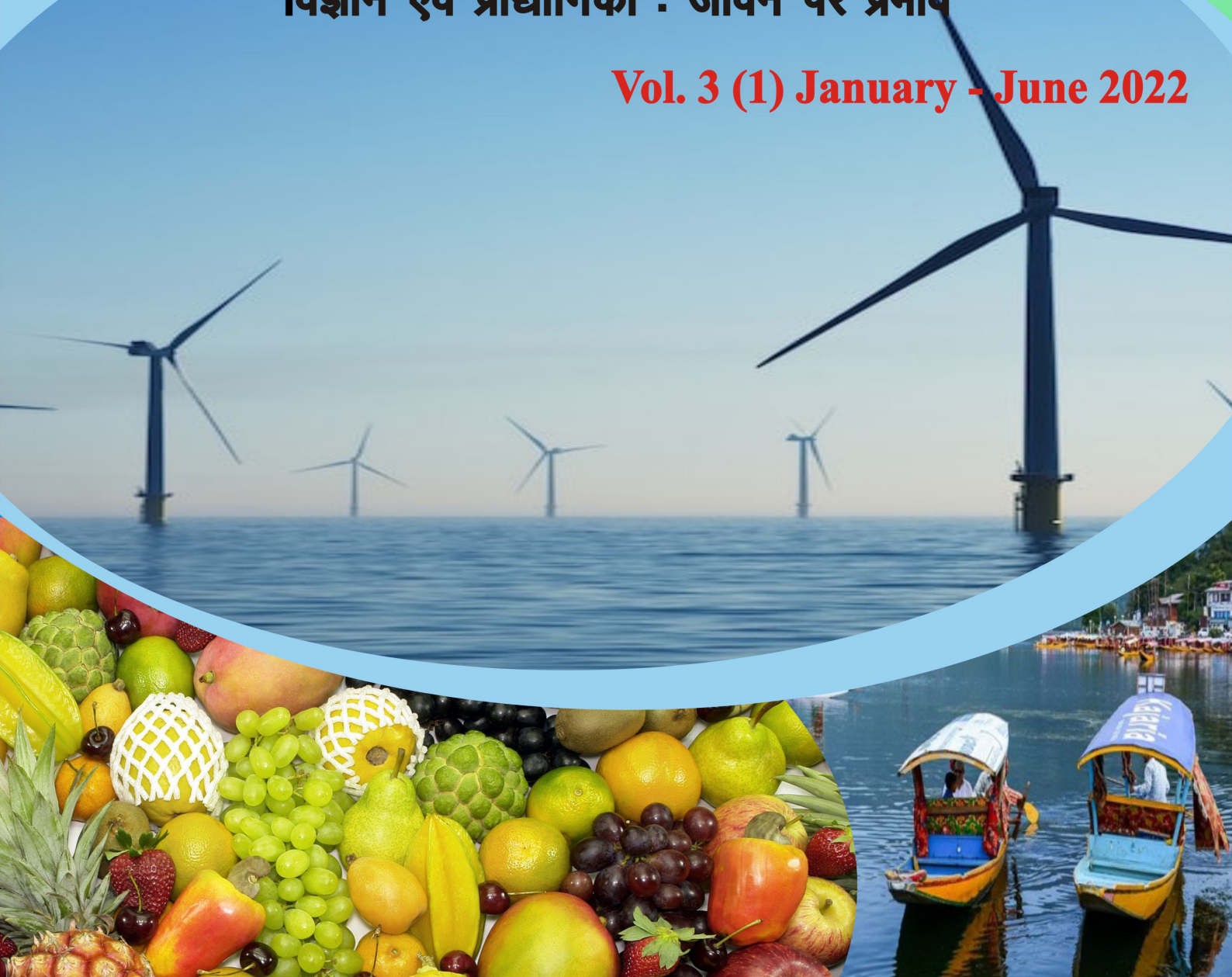
स्वदेशी विज्ञान पत्रिका

**SWADESHI VIGYAN PATRIKA**

**Science & Technology : Influence on Life**

**विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी : जीवन पर प्रभाव**

**Vol. 3 (1) January - June 2022**



**SWADESHI VIGYAN PATRIKA SECRETARIAT:**

907/1 Chandra Vihar Colony, Jhansi 284002

E-mail: [vigyanpatrika@swadeshivigyan.org](mailto:vigyanpatrika@swadeshivigyan.org), [swadeshivigyan@swadeshivigyan.org](mailto:swadeshivigyan@swadeshivigyan.org)

Website: [www.swadeshisciences.org](http://www.swadeshisciences.org)

# **Swadeshi Science Movement of India, Delhi** **( Also called as Vigyan Bharati, Delhi)**

## **List of Governing Council (GC) & Executive Committee (EC) Members (2020-2022)**

- 1. Dr. Murli Manohar Joshi** Chief Patron & GC Member  
Formerly Professor, Allahabad University &  
Union Cabinet Minister, HRD, Science and  
Technology & Ocean Development of India
- 2. Prof. Dr. K. I. Vasu** Patron & GC Member  
Founder National President, SSM/VIBHA  
Formerly Director, CSIR-CECRI
- 3. Padma Shri Dr. P. Pushpangadan** Patron & GC Member  
Director General, Amity Institute for Herbal &  
Biotech Products Development &  
Sr. Vice President, RBEF, New Delhi
- 4. Sh. S.C. Garg** EC Member & Advisor  
Formerly Director, NPL, New Delhi
- 5. Dr. D. P. Bhatt** President  
Formerly Chief Scientist & Head, IPR'M  
NPL, New Delhi
- 6. Dr. S. K. Dhawan** Vice- President  
Emeritus Scientist, NPL, New Delhi
- 7. Dr. Rashmi Sharma** Vice-President  
Associate Professor, Deptt. of Chemistry  
S.P.C. Govt. College, Ajmer
- 8. Sh. Roshan Agrawal** Gen. Secretary  
CEO, Siddhast IP. Innovations P. Ltd  
G2 - Vasudev Apartment, Khanpur, Delhi
- 9. Dr. Vikas Srivastava** Organising Secretary  
Associate Professor, Deptt. of Civil  
Engineering SHUATS, Prayagraj
- 10. Sh. V. K. Gupta** Treasurer  
I/C Workshop, NPL, New Delhi
- 11. Dr. S. Karthikeyan** JT. Secretary  
Assistant Professor  
PG & Research Deptt. of Chemistry  
Chikkanna Govt. Arts College, Thirupur
- 12. Dr. Rashmi Mishra** JT. Secretary  
HOD, Biotech., NIET, Greater Noida

13. **Prof. K. Jothivenkatachalam** EC Member  
Head, Department of Chemistry  
BIT Campus, Anna University, Trichy
14. **Prof. Sanjay Kumar Sharma** EC Member  
Dean, School of I.C.T.  
Gautam Buddha University, Greater Noida
15. **Adv. Sh. Harish Kumar** EC Member  
46, EaswaranKoil St., Erode
16. **Dr. Prashant Kumar Mishra** EC Member  
Director, Internal Quality Assurance Cell  
Director, Deptt. of Clinical Nutrition and Dietetics &  
Head, Department of Biotechnology  
Vinoba Bhave University, Hazaribag
17. **Dr. Sanjay Yadav** EC Member  
Sr. Pr. Scientist & Head,  
Physico-Mechanical Metrology Division  
NPL, New Delhi
18. **Sh. Madhukar Swayambhu** EC Member  
Research Head & Founder Member  
Vedic Cownomics (P) Ltd
19. **Dr. Atul Agarwal** EC Member  
Chief Scientist, CBRI, Roorkee
20. **Dr. Harish Chandra** EC Member  
I/C, Horticulture, NPL, New Delhi
21. **Dr. Vinay Kumar** EC Member  
Assistant Professor  
Royal Commission, Saudi Arabia
22. **Dr. Ashutosh Pareek** EC Member  
Assistant Professor, Department of Sanskrit  
SPC Govt. College, Ajmer
23. **Dr. G. Kumar** EC Member  
Professor of Geology cum Professor I/C (PG) &  
Dean Faculty Affairs, BIT Sindri, Dhanbad
24. **Mr. N. K. Wadhwa** EC Member  
NPL, New Delhi
25. **Dr. T. P. Ijinu** EC Member  
Principal Investigator/ Young Scientist (DST-SYST)  
Amity Institute for Herbal and Biotech Products Development,  
Thiruvananthapuram



## Foreword

It gives me immense pleasure to write this Forward for this fifth issue of Swadeshi Vigyan Patrika. Since its inception in 2020, four issues of this magazine have been published, covering a gamut of articles with deep attachment to Indian knowledge in various fields. The objective of the magazine has been to reach to the maximum people in India and disseminate the rich Indian traditional and high end research in their native language. While fulfilling its core objective of preserving traditional science, the Swadeshi Vigyan Patrika (SVP) has embraced all advanced developments also in this field and has not hesitated to include the articles having thoughts and knowledge of the western world. As rightly said by the notable Science writer Mr. Michael Aaron Nielsen, **if networked science is to reach its potential, scientists will have to embrace and reward the open sharing of all forms of scientific knowledge, not just traditional journal publication. Networked science must be open science.** And this is what SVP is doing in its true sense.

This Patrika (Magazine) is a laudable effort of Swadeshi Science Movement (SSM) also called Vigyan Bharti which is a non-profit organisation devoted to disseminate the scientific advancement. The foundation principle of Vigyan Bharti is for the development of Swadeshi Vigyan, integrating traditional and modern sciences catering to national needs and society. I compliment the entire team of SVP for its sustained efforts to bring this issue of the Patrika in time.

I am sure the readers will find the articles published in this issue very useful and informative and provide their support to SSM in its noble endeavour for popularising the Indian Science.

September 16, 2022

Satish Chandra

Professor of Civil Engineering  
& Former Director, CSIR-CRRI  
Indian Institute of Technology Roorkee  
Roorkee 247667

# **SWADESHI VIGYAN PATRIKA**

**Multilingual Science Magazine Dedicated  
to the Development of Swadeshi Vigyan,  
Integrating Traditional & Modern Sciences Catering to  
National Needs and Society  
Vol. 3 (1) January - June 2022**

संरक्षक, स्व वि प

**Patron, SVP**

**Dr. D.P. Bhatt**

President, SSM'D

Formerly Chief Scientist & Head, IPR'M, CSIR - NPL

मुख्य संपादक

**Chief Editor**

**Dr. Vikas Srivastava**

Associate Professor

Department of Civil Engineering, SHUATS

Prayagraj, U.P.

संपादक मण्डल

**Editorial Board**

**Dr. Rashmi Sharma**

Associate Professor, Chemistry

S.P.C. Govt. College, Ajmer, Rajasthan

**Dr. Atul Kumar Agarwal**

Chief Scientist

CBRI, Roorkee, Uttarakhand

**Dr. Kulwant Singh**

Scientist H

BARC, Mumbai, Maharashtra

**Dr. T. P. Ijiru**

Young Scientist

Amity Institute for Herbal and Biotech Products

Development, Thiruvananthapuram, Kerala

**Shri. Roshan Agarwal**

CEO, Siddhast IP Innovation Pvt Ltd

Gen. Secretary SSM'D

907/1 Chandra Vihar Colony Jhansi, U.P.

**Dr. Ashutosh Pareek**

Assistant Professor, Sanskrit

S.P.C. Govt. College, Ajmer, Rajasthan

**Dr. S. Karthikeyan**

Assistant Professor

PG & Research Department of Chemistry

Chikkanna Govt. Arts College, Thirupur, T. N.

**Dr. Prashant Kumar Mishra**

Former Director, Internal Quality Assurance Cell

Director, Deptt. of Clinical Nutrition and Dietetics &

Head, Department of Biotechnology

Vinoba Bhawe University, Hazaribag

---

**Published by the Vigyan Bharti, Delhi**

Secretariat, SVP: 907/1 Chandra Vihar Colony Jhansi 284002, U.P.

**Compilation & Design: Sh. Sachin Sharma**

**Emails:** [vigyanpatrika@swadeshivigyan.org](mailto:vigyanpatrika@swadeshivigyan.org), [swadeshivigyan@swadeshivigyan.org](mailto:swadeshivigyan@swadeshivigyan.org)

**Website:** [www.swadeshisciences.org](http://www.swadeshisciences.org)



## सम्पादकीय

भारत का अतीत सम्यक ज्ञान से परिपूर्ण था और भारतीय पूरे विश्व का नेतृत्व करते थे। सनातन हिन्दू संस्कृति एवं सनातन वैदिक ज्ञान वैश्विक आधुनिक विज्ञान का आधार रहा है। प्राचीन भारतीय वैज्ञानिकों ने ब्रह्मांड के "पंचमहाभूतों" भूमि, जल, अग्नि, हवा और आकाश से मिलकर निर्माण के संबंध में अवधारणा व्यक्त की थी। वे यूनानियों से पहले अणुओं और परमाणुओं के अस्तित्व के बारे में जानते थे। ब्रह्मगुप्त ने न्यूटन के गुरुत्व के सिद्धांत के संबंध में पूर्वानुमान व्यक्त किया था कि "प्रकृति के नियम के कारण सभी वस्तुएं पृथ्वी पर गिरती हैं और पृथ्वी का यह स्वभाव है कि वह सभी वस्तुओं को आकर्षित करती है। प्राचीन भारत में सोना, चांदी, तांबा, लोहा, पीतल और अन्य धातुओं का बड़े पैमाने पर उत्पादन के साथ-साथ धातु विज्ञान के क्षेत्र में काफी विकास किया गया था। सुल्तानगंज से प्राप्त बुद्ध की तांबे की प्रतिमा और दिल्ली में महरौली का लौह स्तंभ धातु विज्ञान के बेहतरीन उदाहरण हैं। गणित के क्षेत्र में भारतीयों ने तीन महत्वपूर्ण योगदान दिया है— संकेतन प्रणाली, दशमलव प्रणाली और शून्य का उपयोग भारतीय संकेतन प्रणाली अरबों द्वारा अपनाया गया था और अंकों को अंग्रेजी में "अरबी" कहा जाता है। ये अंक अशोक के शिलालेख में पाए गए हैं। भारतीय गणितज्ञ आर्यभट्ट ने सर्वप्रथम दशमलव प्रणाली की खोज की थी। ज्योतिष वेदांग (500 ई.पू.) खगोल विज्ञान का सबसे प्रारंभिक स्रोत है। इसमें 27 नक्षत्रों के बीच चन्द्रमा की स्थिति की गणना के लिए नियमों का उल्लेख किया गया है। वराहमिहिर ने 6वीं शताब्दी ईसवी में अपनी पुस्तक "वृहत्संहिता" में इस बात का वर्णन किया था कि चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर घूमता है और पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती है। अथर्ववेद के श्लोकों का संबंध आयुर्वेद से है। चरक द्वारा रचित "चरकसंहिता" (100 ईसवी) में विभिन्न रोगों के उपचार का वर्णन किया गया है, साथ ही "आहार" के माध्यम से रोगों की रोकथाम और नियंत्रण के बारे में भी वर्णन किया गया है। सुश्रुत द्वारा रचित "सुश्रुत संहिता" में चेतनालोप (anaesthesia), शल्य चिकित्सा, और "नासिकासंधान" (rhinoplasty) के माध्यम से विभिन्न प्रकार के ऑपरेशन और मोतियाबिंद जैसी बीमारियों के इलाज के बारे में वर्णन किया गया है।

हम अपने जीवन में जो भी उपयोग करते हैं, उसमें विज्ञान और प्रौद्योगिकी का बहुत योगदान होता है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी का हमारे जीवन के हर पहलू पर बहुत प्रभाव है। पुरानी कृषि पद्धतियों का स्थान आज कई नई तकनीकियों ने ले लिया है। इन तकनीकियों ने किसानों के काम के बोझ को काफी कम कर दिया है। खेती के बहुत से नए तरीके इजाजत हुए हैं, जिसने उपज को काफी बढ़ा दिया है, हार्वैस्टर, थ्रेशर, सिंचाई पम्प इत्यादि मशीनों ने खेतों में किसानों के बोझ को काफी कम कर दिया है। फसलों की गुणवत्ता और उत्पादकता को बढ़ाने के लिए अनुवंशिक रूप से संशोधित फसले को बनाया गया। खेतों की निगरानी जीआईएस प्रौद्योगिकी द्वारा की जाने लगी है। हाल ही के दिनों में कृषि में नई तकनीक के उपयोग से खेतों में नमी और तापमान को नापने में उपयोग किए जाने वाले सेंसर, जीआईएस द्वारा प्राप्त तस्वीरें, कृत्रिम रूप से रोबोट की बुद्धिमत्ता का इस्तेमाल इत्यादि शामिल हैं। विज्ञान और प्रौद्योगिकी चिकित्सा के क्षेत्र में वरदान बनकर साबित हुए हैं। इसके कारण लाइलाज बीमारियों के लिए दवा और औषधि का निर्माण हुआ है, जिसके कारण मनुष्यों की आयु बहुत बढ़ गयी है। पहले के दिनों में लोगों के जटिल रोगों के उपचार की कोई ठोस व्यवस्था नहीं थी, जिसके कारण लोगों की मृत्यु हो जाती थी। आजकल रोगों का सही पता लगाने के लिए विभिन्न प्रकार की मशीनें हैं और उन बीमारियों का इलाज करने के लिए विभिन्न प्रकार की मशीनें और दवाएं उपलब्ध हैं। इसका सबसे बड़ा उदाहरण कैंसर की बीमारी है, जिससे कई लोगों की मौत हो जाती थी, लेकिन आज इस घातक बीमारी से राहत के लिए बाजारों में कई प्रकार की दवाएं उपलब्ध हैं। प्रारंभिक अवस्था में इस बीमारी के इलाज के लिए कई प्रकार की मशीनें इजाजत की गयी हैं। इस लाइलाज बीमारी का पूर्ण रूप से इलाज करने के लिए आज भी कई प्रकार के शोध किये जाते हैं। मनुष्य के जीवन में विज्ञान और प्रौद्योगिकी का बहुत अधिक महत्त्व है। इसने मनुष्य के जीवन की जटिलताओं को काफी कम कर दिया है और हमारे जीवन स्तर में भी बहुत सुधार किया है। मुख्य मुद्दा इन तकनीकियों का गतल तरीके से इनका उपयोग करने में है, जिससे की सारी दुनिया का विनाश हो सकता है। इसका उचित उपयोग निश्चित रूप से मानव जाति के विकास के लिए वरदान साबित होगा।

इस विमर्श के क्रम में ही भारतीय स्वदेशी विज्ञान आंदोलन द्वारा विगत 40 वर्षों से चलाये जा रहे अभियान की शृंखला में पत्रिका का वर्तमान अंक "विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी – जीवन पर प्रभाव" पर केंद्रित है। भारतीय स्वदेशी विज्ञान आंदोलन के प्रेरणा स्रोत डॉ वासु की दृष्टि के अनुरूप देश के विभिन्न क्षेत्रों एवं क्षेत्रीय भाषाओं से स्वदेशी विज्ञान एवं वृहद समाज को एकीकृत कर विद्वान लेखकों के नवाचार, विचार, चिंतन, शोधों एवं प्रयोगों को सर्व सुलभ बनाने एवं युवा योगदानियों के शोध, नवाचार, एवं मौलिक विचारों के प्रचार एवं विस्तार का प्रयास इस पत्रिका के द्वारा किया जा रहा है। वर्तमान काल में 4 भाषाओं के लेख सम्मिलित हैं। इस लेख में खाद, पर्यावरण, मित्र निर्माण, प्रौद्योगिकी कृषि एवं बृक्षार्युवेद से सम्बंधित लेख इस विश्वास के साथ कि भविष्य में यह प्रयास अपनी सार्थकता एवं प्रासंगिता को प्राप्त करेगा, प्रस्तुत है।

विज्ञान भारती की कार्यकारणी एवं सम्पादकीय मंडल का हृदय से आभार व्यक्त करते हुए सभी लेखकों को उनके योगदान हेतु धन्यवाद।

त्रुटियों के संशोधन एवं पाठकों के प्रेरणास्पद सुझाव प्रोत्साहन हेतु सदैव आमंत्रित हैं।

शुभकामनाओं सहित सादर

विकास श्रीवास्तव  
मुख्य संपादक



# स्वदेशी विज्ञान पत्रिका

## Swadeshi Vigyan Patrika

### Contents / विषय सूची

		Page Nos.
1.	<b>Governing Council &amp; EC</b>	01
2.	<b>Forward</b>	03
3.	<b>Editorial Board</b>	04
4.	<b>संपादकीय</b>	05
5.	<b>स्तम्भ</b>	संस्कृत, संस्कृति और ज्ञान-विज्ञान : एक अनुपम संगम 07
6.	<b>Prof. Devendra Mohan</b>	<b>Some Observations on Common Food Adulterants</b> 08
	<b>Mr. Ankit Kumar</b>	
	<b>Mr. Rohit Kushwaha</b>	
	<b>Mr. Kapil Sharma</b>	
7.	<b>Prof. J. D. Parrah</b>	<b>Kashmiree Culture of Winter Dry Vegetables and Fish (Kashmiri)</b>
	<b>Mr. Suriya Afzal lone</b>	14
	<b>Mr. Nida Rafiq</b>	
	<b>Prof. M. B. Gugjoo</b>	
8.	<b>Mr. Sreejith Sasidharan</b>	<b>Chemistry of Dental Materials</b> 32
	<b>Lathikumari</b>	
	<b>Dr. Manju Saraswathy</b>	
9.	श्री संजय सिंह	कंक्रीट में राखों के प्रयोग : पर्यावरण के अनुकूल निर्माण 37
	डॉ. विकास श्रीवास्तव	
10.	<b>Mr. Arun Gupta</b>	<b>Design Review Of Vertical Axis Wind Turbine</b> 41
	<b>Mr. Ankit Kumar</b>	
	<b>Mr. Sunil Kumar</b>	
11.	<b>Mr. Partha Pratim Ghosh</b>	<b>Integrated Management Of Infectious Disease Problems Of Rice.</b>
	<b>Dr. Anjan kurmar Sinha</b>	(Bangla) 47
12.	<b>Mr. Avinash kumar</b>	<b>Performance Enhancement Analysis (CFD) Of Air Jet Pump</b>
	<b>Mr. Sunil Kumar Gaur</b>	59
	<b>Mr. Ankit Kumar</b>	
13.	श्री संजय माथुर	कृषि का परम्परागत ज्ञान 65
14.	<b>Mr. Shri Bhagwan</b>	<b>A Comprehensive Survey On Power Saving Material Used In BuildingWall</b>
	<b>Mr. Subhash Mishra</b>	70
	<b>Mr. Ankit Varshney</b>	
15.	श्री अमित रंजन	वृक्षायुर्वेद के तरल उर्वरक – कुणप जलम् 77
	श्री राजेश रविदास, प्रो० प्रशांत कुमार मिश्र	
16.	<b>Prof. J. D. Parrah</b>	<b>Kashmiree Culture of Winter Dry Vegetables and Fish (English)</b>
	<b>Mr. Suriya Afzal lone</b>	80
	<b>Mr. Nida Rafiq</b>	
17.	<b>प्रेरक प्रसंग</b>	88
18.	<b>Guideline For Authors</b>	90
19.	<b>Membership Form</b>	92

## संस्कृत, संस्कृति और ज्ञान—विज्ञान : एक अनुपम संगम (वैज्ञानिक और तार्किक चिन्तन का परिणाम : सनातन दृष्टि)

“संगच्छध्वं संवदध्वं, सं वो मनांसि जानताम्।

देवा भागं यथा पूर्वे, सञ्जानाना उपासते।।” ऋग्वेद 10.191.2

“साथ चलने, एक स्वर में बोलने और एक दूसरे के मन को जानने वाला समाज ही अपने युग को बेहतर बनाने की सामर्थ्य से युक्त हो सकता है और ऐसे युग में जीने वाले स्वयं के लिए बेहतर वर्तमान और आने वाली पीढ़ियों के लिए बेहतर भविष्य की संकल्पना करने वाले होते हैं।” ऋग्वेद का यह मन्त्र हमें ऐसी ही सनातन दृष्टि को प्रदान करने वाला है।

युग कोई भी हो, उस समय में जीने वालों के लिए वह “आधुनिक” ही कहलाता है क्योंकि आधुनिक शब्द “अधुना” से बना है जिसका अर्थ ही है – अब/इस समय। अतः हम स्वयं को केवल आधुनिक (Modern) कहकर गौरवान्वित नहीं हो सकते। हम स्वयं पर गर्व केवल तभी कर सकते हैं, जब हमारी आने वाली पीढ़ी हम पर गर्व करे, वह हमें देवतुल्य समझे। हम उनके लिए ऐसा पर्यावरण छोड़ कर जाएँ, जिसके वे अधिकारी हैं क्योंकि आज हमें जो कुछ मिला है, उसके लिए हमने कुछ नहीं किया है। वह हमारे पूर्वजों की वैज्ञानिक और तार्किक दृष्टि का ही परिणाम है। हम वर्तमान को

जीते हैं और भविष्य का निर्माण करते हैं। हम भले ही पूर्वकाल की कुछ कमियों को दिखाकर अपने को उनसे बेहतर साबित करने का प्रयास कर रहे हैं, लेकिन सच तो यह है कि हम उन कुछ कमियों में अपनी खतरनाक गलतियों को जोड़ रहे हैं। अपने विद्यालय में हम सभी ने प्रायः “विज्ञान वरदान या अभिषाप” इस विषय पर कई बार निबन्ध लिखे और पढ़े होंगे, बड़े-बड़े व्याख्यान सुने होंगे, पक्ष-विपक्ष में भाषण दिए होंगे... लेकिन क्या हम यह विश्वासपूर्वक कह सकते हैं कि हमने इसके मर्म को समझ लिया, शायद नहीं...। वर्तमान सामाजिक त्रासदियों और बँटवारे

की सोच ने हमें केवल स्वयं को आगे बढ़ाने की मानसिकता से सराबोर कर दिया है। अब हम अपने अलावा किसी और को देखना पसन्द नहीं करते और यही कारण है कि हम अपना भविष्य भी नहीं देख पा रहे हैं...। चिकित्सा क्षेत्र हो या कृषि क्षेत्र, तकनीक हो या नई औषधियों की खोज, मनोरंजन हो या बेहतर संसाधन की उपलब्धता को सुनिश्चित करना, ये सब मानवीय कष्टों, पीड़ाओं को कम करने के लिए हैं। लेकिन प्रश्न आज भी वही है कि इन कष्टों को उत्पन्न किसने किया, इन पीड़ाओं के पीछे कारण कौन है? उत्तर एक ही है—हम स्वयम्। इस पर भी विडम्बना यह है कि हम कष्टों को दूर करने के लिए प्रतिक्रियावादी (Reactionary) बने हुए हैं। हमारी रचनात्मकता इसी प्रतिक्रिया का परिणाम है और ये प्रतिक्रियाएँ हमें और अधिक प्रतिक्रिया के लिए मजबूर करती हैं। हम प्रतिक्रियाओं के एक ऐसे जाल में फँस गए हैं कि अब हमारे लिए दूर तक देख पाना सम्भव नहीं रहा। क्योंकि आज की दूरदृष्टि भी प्रतिक्रियामात्र है, जो कुछ ही समय में बदलनी पड़ेगी। हमारे विकास का प्रत्येक कदम हमारे ही दोषों को छिपाने की कोशिश के रूप में नजर आता है। दाँतों की चिकित्सा ने उन्नति की लेकिन क्यों? क्योंकि हमारे खानपान ने हमारे दाँतों को रोगों का घर बना दिया है। कृषि और औद्योगिक अपशिष्टों के निस्तारण के लिए तकनीक विकसित की जा रही है लेकिन क्यों? क्योंकि अपशिष्ट की समस्या को हमने मानवता के लिए खतरा बना दिया है। अब हम पर्यावरण के अनुकूल व्यवस्था का निर्माण करना चाहते हैं क्योंकि हम अपने ही पर्यावरण में जीना भूल गए हैं।

कार्ल सेगन के ये शब्द वर्तमान विज्ञान और तकनीकी को बयां करते हैं—“We live in a society exquisitely dependent on Science and Technology, in which hardly anyone knows anything about Science and Technology-” अर्थात् हम जिस वैज्ञानिक और तकनीकी के युग में जीने की बात करते हैं, हम उस विज्ञान और तकनीक से वास्तविक रूप में सर्वथा अपरिचित ही हैं। भारतीय सनातन दृष्टि निश्चित रूप से वैज्ञानिक, तार्किक और व्यावहारिक पक्षों की संतुलित और सुदीर्घकालीन एक ऐसी व्यवस्था थी, जिसने स्वयं के साथ दूसरे का विचार किया। जब वेद “मनुर्भव” की बात करते हैं तो वे एक जिम्मेदार मानव के दायित्वों और अधिकारों की एक निश्चित व्याख्या करते हैं। “वयं स्याम पतयो रयीणाम” यह वेदमन्त्र एक दरिद्र समाज की नहीं अपितु सर्वविध सुविधाओं, ऐश्वर्यों से सुसम्पन्न समाज की स्थापना करता है। बस मूल बात इतनी ही है कि भारतीय प्राचीन ऋषि यह व्यवस्था केवल स्वयं के लिए नहीं अपितु वर्तमान और भविष्य की सभी पीढ़ियों के लिए चाहते थे। हम स्वार्थ में अंधे हैं और परमार्थ की झूठी बात करते हैं। हम सबकी बात करते हैं लेकिन सब—कुछ केवल खुद के लिए ही चाहते हैं। सच्चाई को खोजने के लिए निकलते हैं लेकिन सच्चाई से सामना होने पर उसे नजर अंदाज करते हैं। अपने को विज्ञान के युग का मानते हैं लेकिन विज्ञान को सही अर्थों में समझना नहीं चाहते हैं। दूसरे ग्रहों पर जीवन तलाशते हैं और अपने ही ग्रह पर जीवन को भूल जाते हैं। क्या यही है हमारी वैज्ञानिक, तार्किक और विकसित होने की राह? सनातन की ऋषि परम्परा को जानें, क्योंकि वही हमें सनातन बना सकती है, सुदीर्घकाल तक अपने अस्तित्व को कायम रखने में पथप्रदर्शक की भूमिका निभा सकती है; अन्यथा जो उत्पन्न हुआ है उसका विनाश तो होना ही है... समय की प्रतीक्षा ही करनी है तो जो कर रहे हैं करते रहें... लेकिन आने वाली पीढ़ियों को कुछ बेहतर देकर जाना है तो जरूर भारतीय सनातन दृष्टि के वैज्ञानिक, तार्किक चिन्तन को अपने जीवन का आधार बनाएँ... इति अलम् ...

डॉ. आशुतोष पारीक की लेखनी से

क्रमशः



# Some Observations On Common Food Adulterants

Devendra Mohan<sup>1</sup>, Ankit Kumar<sup>2</sup>,  
Rohit Kushwaha<sup>3</sup>, Kapil Sharma<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Professor, <sup>2</sup>U.G. Student  
<sup>3</sup>Research Scholar, <sup>4</sup>P.G. Student  
Department of Civil Engineering  
Indian Institute of Technology  
(Banaras Hindu University) Varanasi  
India. Pin – 221005  
Email : <sup>1</sup>devendra.civ@itbhu.ac.in; devendra.civ@iitbhu.ac.in

## AUTHOR'S INTRODUCTION

Author<sup>1</sup> has been working in Civil Engineering Department of Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University) Varanasi since 1989. He is also the Former Head of the Department of Civil Engineering at Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University) Varanasi. He has 93 publications in peer-reviewed national and international journals and 16 book chapters. He is also member of several BoGs of various institutions.

Author<sup>2</sup> is an Under Graduate (B.Tech., 4th Year) student. He is currently pursuing his B.Tech. in Civil Engineering from Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University) Varanasi.

Author<sup>3</sup> is a Ph.D. Research Scholar at Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University) Varanasi. He has a B.Tech. degree in Civil Engineering from National Institute of Technology, Calicut, and an M.Tech. degree in Civil (Environmental) Engineering from Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University) Varanasi.

Author<sup>4</sup> has a B.Tech. degree in Civil Engineering from National Institute of Technology, Uttarakhand, and an M.Tech. degree in Civil (Environmental) Engineering from Indian Institute of Technology (Banaras Hindu University) Varanasi.

## 1. INTRODUCTION

Food is essential for the sustenance of life. All living organisms need to live, grow, move, repair, maintain, and reproduce. They need food to produce energy for different metabolic processes. Food is basically the substance that an organism consumes for its nutritional needs. Living organisms are divided into five categories: animals, plants, fungi, protists, and monera. They all need nutrients such as carbohydrates, fats, proteins, vitamins, or minerals for their survival.

### 1.1 Types of Food

Food is broadly classified into three categories: energy-giving, body-building, and protecting foods.

(a) **Energy-giving foods:** They contain both carbohydrates and fats. While fats are used as energy reserves, carbohydrates are the source of rapid energy.

(b) **Body-building foods:** Proteins are regarded as foods that help build muscles since they promote body growth and heal damaged body tissues.

(c) **Protective foods:** Vitamins and minerals are the major types of foods that can prevent illness. They enable us to be resistant to pathogenic microbes and boost our immunity.

### 1.2 Egg as Food

The egg is laid by many species of various living organisms. A fertilized egg has the potential to bring a new life. It is widely considered a good source of proteins, fats, calories, amino acids, etc. It has many health benefits when included in the diet.

The egg is an animal reproductive body consisting of an ovum together with its nutritive and protective envelopes and has the capacity to develop into a new individual, capable of independent existence. Eggs are mainly used for protein and fat and are also rich in omega-3.

They also contain high amounts of Vitamin B and Vitamin E, which can protect children from many diseases.

There is a serious dispute between those who eat eggs and those who do not. Some people consider eggs as vegetarian food whereas some people consider them non-vegetarian. Eggs have the potential they can become a gym later, so they ask for non-vegetarian food. On the contrary, those who consider it to be a vegetarian food argue that there is no meat in the egg. Sometimes the egg is unfertilized and does not have the capacity to produce a baby. That is why some people consider it to be vegetarian food.

The egg farm is set up and it is believed that the hens that produce the eggs are forced to produce excessive eggs by forcibly administering them certain chemicals. It is a heinous crime against these dumb animals. For this reason, vegans do not like to eat eggs.

Some people consider eggs to be non-vegetarian as a corporate conspiracy. Their argument is that there is a benefit in declaring it vegetarian to increase the sale of eggs. Because in many countries like India, most of the population is vegetarian and if eggs are considered vegetarian, more people will be able to consume them. Doing so is considered to be playing with religion and faith.

The egg is not considered a food item anywhere in Ayurveda. But at some places, it is described that some special ash is prepared from the peel. At present, some university scientists have used words like Ayurvedic and herbal with eggs. According to them, a specially prepared egg could also be herbal as they gave the chickens some ayurvedic substances to eat. Therefore, it is very difficult to conclude whether the egg is vegetarian or non-vegetarian.

Adulterated eggs contain various harmful chemicals such as benzoic acid, sodium alginate and certain preservatives like potassium nitrate and boric acid which cause several health-related problems.

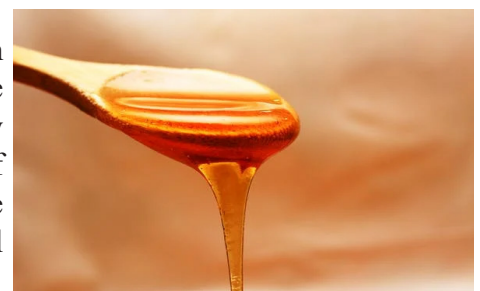
### 1.3 Honey as Food

Bees make their homes in the branches of trees, roaming freely in the forests. Collect nectar from various flowers so that there is no shortage of food for the colony. This substance is called honey. Honey is the only substance with a chemical composition that is very similar to that of human blood. It keeps blood chemistry in balance. It is considered to be a wonderful diet for children in terms of enhancing their intellectual capabilities.

The science and art of managing honey bees, called apiculture or beekeeping, is a centuries-old tradition. Honey is stored in artificially constructed beehives and at the appropriate time, it is collected and sent to the market. Sustainable Harvesting is forgotten in the greed of indiscriminate profits. In this process, the cubs of the bees are killed and eggs are destroyed. The honey obtained by this method is also not of high quality. Sometimes sugar solution is used instead of flower nectar to feed bees. Chemically, this honey is of low quality. Vegans consider it cruelty against bees.

With current technology, collecting honey without destroying or damaging the egg is a complex and impossible task. At present, there is no extractor that can do this work efficiently.

There are also some health advantages of raw honey. It is a reliable source of antioxidants and has great nutritional value. It has characteristics similar to that of an antibacterial and antifungal. It heals injuries and is a powerful source of phytonutrients. It provides support for stomach problems, cures cough and sore throat, and is also helpful in neurological development.



Commercial honey adulteration is typically divided into direct, indirect, and blending. A post-production procedure known as the direct addition of sugar syrups is used to increase the sweetness of honey. When bees are overfed with honey, insecticides, and artificial sugars during the prime nectar period in an effort to get more honey from colonies, indirect adulteration occurs.

Sugar is added by feeding honey to bees, and the process is known as indirect adulteration. As a result, industrial sugars, chemicals, and poor-quality honey are incorporated during a routine process in the bee's digestive system.

Blending, which combines premium, pure honey with cheap honey, is another way to adulterate honey. In this method, expensive, high-quality, pure, and uncommon honey is blended with less-priced, lower-quality honey that has less nutritional value. In recent years, pure honey has become more and more polluted with chemicals.

Consumption of adulterated honey may result in serious health repercussions including increased blood sugar, followed by the release of insulin hormone and type-II diabetes, abdominal weight gain and obesity, rise in blood lipid levels, and high blood pressure. Furthermore, adulterants can affect internal organs, potentially causing acute and chronic kidney injury, fatty liver and elevation of visceral fat pads and total body fat which can ultimately result in death.

#### 1.4 Milk as Food

Milk is a fluid that female mammals' mammary glands secrete to feed their young for a period beginning right after birth. Humans frequently consume domesticated animals' milk, either directly as a fluid or after processing it to make various dairy products like butter and cheese.

Unless otherwise specified in the regulations, milk is the typical mammary secretion obtained from a healthy milking animal after a full milking without addition or extraction. Milk has two advantages, including helping to maintain and build bone and teeth. Milk aids in preventing cardiovascular disease, maintaining normal blood pressure levels, preventing some cancers, including colon cancer, and lowering the risk of developing diabetes. It also helps in better functioning of the nervous system, encourages growth, enhances the digestive system, boosts immunity, and protects vision. It supports the upkeep of delicate tissues like skin and hair.

Sometimes, detergents (used during cleaning operations) are not rinsed thoroughly and end up in milk due to poor hygiene and sanitation in milk handling and packing. Removal of cream, adding water or artificial coloring agents such as annatto, coal tar colors, ceramel and preservatives like formaldehyde and boric acid are used frequently for adulteration of milk. These adulterants make the milk thicker and denser while preserving it for a longer time.

#### 1.5 Types of Milk

##### 1.5.1 Toned milk

Toned milk is made by mixing fresh skim milk with either cow or buffalo milk, or both, or by mixing milk that has been adjusted to a standard fat and solids-not-fat ratio. When using fat or dry non-fat milk solids, it must be assured that the product stays homogeneous and that no solids accumulate when standing.

##### 1.5.2 Double-toned milk

The term 'double-toned milk' refers to a product made by mixing fresh skim milk with either cow or buffalo milk or both, or by mixing milk that has been standardized to a certain proportion of solids that are not fat by adjusting the amount of milk solids. It must be assured that the product remains homogeneous and that no solids accumulate on standing.

##### 1.5.3 Standardized milk

Milk that has been standardized to a percentage of fat and solids-not-fat by adjusting milk solids is referred to as standardized milk. This can be referred to as cow milk, buffalo milk, sheep milk, goat milk, or a combination of any of these milk.

##### 1.5.4 Flavored milk

Whatever the term, flavored milk may include cane sugar, nuts (whole, broken, or ground), chocolate, coffee, or edible flavor. Milk with flavors must be pasteurized, sterilized, or boiled. The label must specify the type of milk also.

### 1.5.5 Full cream milk

Full cream milk is defined as milk, a combination of cow and buffalo milk, or a product made from the combination of both, that has been adjusted or added with milk solids to standardize the amount of fat and solids-without-fat. Full cream milk must also be pasteurized before use.

### 1.5.6 Boiled milk

Milk that has been heated to 83°C is referred to as boiled milk.

### 1.5.7 Mixed milk

A combination of cow, buffalo, sheep, goat, or any other milk-producing animal's milk that has been produced and complies with regulations is called 'mixed milk'.

### 1.5.8 Recombined milk

Recombined milk is the homogenized form of milk made from water, non-fat milk solids, and milk fat. Pasteurized milk that has been blended with other milk must also test negative for phosphatase.

### 1.5.9 Skimmed milk

The term 'skimmed milk' refers to a milk-based product from which nearly all of the milk fat has been manually removed.

Synthetic milk is a highly adulterated artificial reproduction of natural milk that is intended to increase milk volume and, consequently, profit. Synthetic milk is not milk. The major components of synthetic milk are water, sodium hydroxide, vegetable oil, salt, urea, and soap or detergent that has been crushed up. Most of these substances, such as urea, neutralizers, and detergents, can seriously harm human health.

As a result of its abundance of nutrients, which both infants and adults need, milk is regarded as the 'perfect food'. It is among the best sources of vitamins, minerals, fat, carbohydrate, and protein. Unfortunately, milk is easily tampered with all across the world. Various factors could contribute to this, such as an imbalance between supply and demand, the perishable nature of milk, limited customer purchasing power, and an absence of appropriate detection methods. Food fraud has an economic incentive but serious public health consequences. Due to inadequate surveillance and inadequate law enforcement, the problem is substantially worse in emerging and developing nations.

The degree of milk contamination and adulteration varies depending on how it was contaminated and the goods used for adulteration. Melamine and urea cause kidney issues, and starch can result in diarrhea. For diabetics, a significant starch buildup can be harmful. Oxytocin is a hormone that is injected into cows and buffaloes to increase their milk production. The primary health concern is that some of the hormones injected into the cattle is also passed on to the person consuming the milk, which can result in issues with the eyes, kidneys, heart, etc. Formalin is used as a disinfectant to preserve biological samples, and it has also been found to be used in lengthening the shelf life of milk. Formalin-laced milk consumption might result in cancer and skin issues. Hydrogen peroxide can result in digestive problems and detergents can affect kidneys and intestines. Water is frequently used as an adulterant to enhance the volume of milk. While water itself might not immediately impact health, contaminated water undoubtedly will.

## 2. FOOD ADULTERATION

The addition or removal of a substance in a food material that may impact the nutritional standard of the food material is called food adulteration. Generally, these foods are not fit for consumption. Dairy products, cereals, pulses, grains, meat, vegetables, fruits, oils, beverages, etc. are often adulterated.

### 2.1 Why Food Adulteration?

Food adulteration is practiced as a part of a business strategy and is done to unethically gain profit. Many businesses take the support of chemicals and other adulterants to enhance the aesthetics of the food substances. The wax coating of an apple is a famous example. Sometimes it is also done to increase the quantity of food substances. Adulterating black pepper with papaya seeds is one of the many examples. Costly food items like saffron are very likely to get adulterated. Adulteration is also done to meet the food demand for a rapidly growing population. There is also a big issue of lack of knowledge of food adulteration in the common mass. This also becomes one of the motives for adulterating food for the business people.

### 2.1.1 Health Impact of Adulterants

The nutritional value of a product is hampered by adulteration, which also impairs its quality and results in a nutritional deficiency in the human body. Some adulterants are extremely harmful to the body and can cause heart failure, liver illnesses, renal disorders, and many other health problems. Some of the adulterants used include lead chromate, lipstick berry, wax, and malachite green. These adulterants have severe health impacts which are briefly discussed below:

### 2.1.2 Lead Chromate

Short-term exposure to the chemical irritates the respiratory tract. The drug may have an impact on the lungs, kidneys, bone marrow, central and peripheral nervous system. Anemia, peripheral neuropathy, abdominal cramps, and kidney damage could all arise from this. It can hamper growth, cause reproductive problems and can also result in cancer.

### 2.1.3 Lipstick Berry

According to research conducted by the Campaign for Safe Cosmetics and the U.S. Food and Drug Administration (FDA), lead and other dangerous metals have been discovered in a surprising number of lipsticks. A number of health issues have been related to lead exposure, including neurotoxicity. It has been connected to linguistic, learning, and behavioral problems. Both men and women experience decreased fertility as a result of hormonal abnormalities and irregular menstruation. It postpones the onset of puberty in males and females.

### 2.1.4 Wax on Fruits and Vegetables

Regular eating of fruits with artificial wax coatings is linked to health hazards such as allergies, liver and kidney damage, and cancer. Nitrosomorpholine (NMOR), a genotoxic carcinogen that raises the risk of liver or kidney cancer, is created inside the body when it interacts with nitrate. The bodily fluids efficiently absorb and distribute morpholine. Ingredients that may cause allergic responses are used to make a lot of edible coatings. Protein molecules such as soy, whey protein, casein, and peanut proteins are among these natural products which cause allergies in some people.

### 2.1.5 Malachite Green

Chromosome fractures, teratogenicity, carcinogenesis, and pulmonary toxicity have all been linked to malachite green. Injuries to multiple organ tissues are among the histopathological outcomes. The serum, liver, kidney, muscles, and other tissues, as well as the eggs and fry of a few mammals, have all been found to contain malachite green residues and its reduced form, leucomalachite green. Organ damage, mutagenesis, carcinogenic effects, and aberrant developmental processes are all symptoms of toxicity in some mammals. Some other adulterants used most commonly in food materials include martius yellow, to improve the yellow color of food substances, which can be carcinogenic to humans and can cause stomach disorders. Argemone and papaya seeds in mustard seeds can result in severe glaucoma and epidemic dropsy. Starch is being used in paneer, condensed milk and khoya. Tamarind seeds and chicory powders are used to adulterate coffee powder. Food adulterants are used to increase the shelf life of products and improve their aesthetic appearance. Some of these adulterants travel up the food chain and result in biomagnification. These contaminants enter the human body through different routes and affect human health based on their intake rate.

## 3. CONCLUSIONS

Food adulteration occurs in many facets and is a huge cause of concern. With every bite of adulterated food, one is potentially at the risk of illness. The adulteration of food causes tremendous effects on health even without our knowledge. Also, the problem of food adulteration is rampant because of inadequate monitoring and law enforcement. It can be prevented by few altering steps both at individual and societal levels. Public awareness and access to information can play an important role in countering the problem of food adulteration. Also, some easy detection techniques at consumer levels and state of art techniques at authority level can help bring the problem of food adulteration to an end.

## REFERENCE

1. Soares, S., Amaral, J.S., Oliveira, M.B.P., and Mafra I., (2017) A comprehensive review on the main honey authentication issues: Production and origin. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16:1072–1100. doi: 10.1111/1541-4337.12278.

2. Samat, S., Enchang, F.K., Hussein, N.F., Ismail, W.I.W, (2017) Four-week consumption of Malaysian honey reduces excess weight gain and improves obesity-related parameters in high fat diet induced obese rats. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine. doi: 10.1155/2017/1342150.
3. Azad, T., and Ahmed, S., (2016) Common milk adulteration and their detection techniques. Food Contamination, 3:22. <https://doi.org/10.1186/s40550-016-0045-3>.
4. Wang, S., Guo, Q., Wang, L., Lin, L., Shi, H., Cao, H., and Cao, B., (2015) Detection of honey adulteration with starch syrup by high performance liquid chromatography. Food Chemistry, 172:669–674. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.09.044.
5. Singh, P., and Gandhi N., (2015) Milk preservatives and adulterants: processing, regulatory and safety issues. Food Reviews International, 31(3):236–61.
6. Kamthania, M., Saxena, J., Saxena, K., and Sharma, D.K., (2014) Milk Adulteration: Methods of Detection & Remedial Measures. International Journal of Engineering and Technical Research, 1:15-20.
7. Ellis, D.I., Brewster, V.L., Dunn, W.B., Allwood, J.W., Golovanov, A.P., and Goodacre, R., (2012) Fingerprinting food: current technologies for the detection of food adulteration and contamination. Chemical Society Reviews, 41(17):5706–27.
8. European Chemical Agency. (2010) Evaluation of New Scientific Evidence Concerning the Restrictions Contained in Annex XVII to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH): Review of New Available Information for Di-isononyl'Phthalate (DIN) European Chemical Agency; Helsinki, Finland.
9. Johnson R.J., Fuggle S.V., Mumford L., Bradley J.A., Forsythe J.L., and Rudge C.J., (2010) Kidney Advisory Group of NHS Blood and Transplant A New UK 2006 National Kidney Allocation Scheme for deceased heart-beating donor kidneys. Transplantation, 89:387–394. doi: 10.1097/TP.0b013e3181c9029d.
10. Shapiro, A., Mu, W., Roncal, C., Cheng, K.-Y., Johnson, R.J., and Scarpace, P.J. (2008) Fructose-induced leptin resistance exacerbates weight gain in response to subsequent high-fat feeding. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 295:R1370–R1375. doi: 10.1152/ajpregu.00195.2008.
11. Srivastava, S., Sinha, R., and Roy, D., (2004) Toxicological effects of malachite green. Aquatic Toxicology, 66(3):319-29. doi: 10.1016/j.aquatox.2003.09.008.
12. Lead Chromate <[https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_lang=en&p\\_card\\_id=0003&p\\_version=2#:~:text=Effects%20of%20long%2Dterm%20or,substance%20is%20carcinogenic%20to%20humans.>](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=en&p_card_id=0003&p_version=2#:~:text=Effects%20of%20long%2Dterm%20or,substance%20is%20carcinogenic%20to%20humans.>)>
13. 8 Raw Benefits of Honey <<https://www.healthline.com/health/food-nutrition/top-raw-honey-benefits>>
14. Food and Nutrition <<https://www.moh.gov.sa/en/HealthAwareness/EducationalContent/Food-and-Nutrition/Pages/milk.aspx>>
15. Adulterated Milk is What Indians are Drinking <<https://www.cseindia.org/adulterated-milk-is-what-indians-are-drinking-3691#:~:text=The%20study%20found%20that%20dye,detergent%20are%20used%20as%20adulterants.>>>
16. Fruit Waxing. <<https://www.medindia.net/dietandnutrition/fruit-waxing.htm>>

\*\*\*\*\*



# وندہ کالکہ ہونجہ سیونن تہ گاڈن ہند کانشر

## ثقافت

سُریا فضل لون ۱، جے ڈی پرہ ۲، ندرافیسق ۳، تہ ایم بی لگجو ۴

۱۔ ریسرچ اسکالریونیورسٹی آف کشمیر

۲۔ متعلقہ، مصنف پروفیسر کم چیف سائنسداں وسربراہ ڈویژن آف وٹیزنی کلینکل کمپلیکس، فیکلٹی آف وٹیزنی سائنز - اسکاسٹ کشمیر

drjdparrah@gmail.com, drjdparrah@skaustkashmir.ac.in

۳۔ ریسرچ اسکالری فیکلٹی آف فارمرٹی اسکاسٹ کے۔

۴۔ اسٹنٹ پروفیسر وٹیزنی کلینکل کمپلیکس، فیکلٹی آف وٹیزنی سائنز اسکاسٹ کے۔

## ۱- خلاصہ

کشمیر ہنز وادی، ”تھ زان ہ“، ہندوستانک سویزر لینڈ“ تہ دھرتی ہند جنت تہ چھ ونہ یوان چھ پنہ قدرتی خوبصورتی تہ بھر پور لذید کھنہ تہ چنہ چیز وکڑی پورہ عالمس منز مشہور۔ یس زان ہند وستانکیو باقی ریاستو مقابلہ سبٹھاہ تھود تہ بے مثال چھ۔ بنیادی طور چھ کاشتر کھیون مازس پٹھ مئی آسان۔ پیہ چھ یہ واریاہن صدیو پیٹھ تیار گوشان آمت ایرانی، افغانی، تہ ہندوستانی کھینن ہنداکھ مرکب یا ثقافتی حربکس صورتس منز و تہ لیاومت۔ شیہ ترہ (36) گردش پیٹھ مازک تہ بیہ پکوانن ہند منفرد، وسیع تہ شاہی طرزک وازوان پورہ راتس کھلہ ہواہس منز وورہ پیٹھ ذریگراں وستہ وازہ، تیار یوان کرنہ۔ وندس دوراں تازہ سبزین ہنزکی دور کرنہ خاطرہ چھ عام لوکھ ہونہ سیونن ہند استعمال کران۔ واریاہ ہونہ سیونن مثلاً وانگن ہچہ، روانگن ہچہ، گوگجہ آرہ تہ الہ ہچہ ریہتہ کالہ تہ ہردس منز تاپس ہونہ ناوانہ یوان۔ ہونہ سیونن ہند استعمال چھ چلے کلانس دوران بلا روک ٹوک کرنہ یوان تہ کیاہہ لوکھ چھ ہونہ سیونن مختلف بیمارن ہند دواتہ شفا مانان۔ ضرورت چھ امہ کھتہ ہنز کہ کاروباری سطحس پیٹھ گرہن سبزی خشک تہ محفوظ کرنکھ سائنسی طریقہ متعارف کرنا ونہ یس تاکہ یگر خشک سبزی روزان زیادہ محفوظ تہ عذائت دار۔ یہ ساتھ سانی صحافت روزہ زندہ تہہ برقرار۔

کلیدی الفاظ: کھیون، ہونہ سیونن، کشیر، وازہ وان۔

## ۲- تعارف

کشمیر ہنز وادی، یس تمام عالمس منز چھ پنہ خوبصورتی خاطرہ مشہور چھ ہندوستانک سویزر لینڈ پیہ دھرتی ہند جنت تصور یوان کرنہ۔ امہ کس منفرد آب و ہواہس منز چھ ریہتہ کول سبتھاہ مددل تہ وندہ واریاہ سخت خصوصاً 21 ڈسمبر پیٹھ آخری جنوری تان یینہ واکڑی (40) دوہ یہ چلے کلان ونہ چھ یوان۔ چلے کلانس منز چھ تارہ ہند گٹہ کار آسان۔ کشیر ہند بھر پور تہ لذیز کھانہ چھ دنیاہس منز بے

مثال مانہ یوان۔ ک شیر ہند کیون چھ زیادہ پہن مازسی پیٹھ منحصر روزاں مگر سبزی ہند پکوان تہ چھ واریاہ مقبول۔ ک شیر ہند کیون چھ ہندوستانی، ایرانی، تہ افغانی کھین ہند اکھ ثقافتی مجموعہ ہتھ کینہ ہتھ وریہ لگو معرض وجودس منزینہ نس (1)

ک شیر ہند کھین چھ زامت دودھ، تہ خشک میوہ جاتکہ بھر پورا استعمال سآتھہ تیار کرتھ موٹھہ رسہ دار کہ صورتس منز آسان۔ یگر سوین چھ اکثر گیوس یا سنز رہ تیلنس منز تلنہ یوان۔ یہ سیون چھ ذبردست مشکہ دار تہ مزہ دار آسان۔ ذعفران، یس ذن دنیا ہک دروگ مصالہ چھ تصور یوان کرنہ چھ تہی وڈ پھد اونہ یوان، چھ پلاوک تہ مٹھاہ ہند ذایقہ بڑھاونہ خاطرہ بڑس پیانس پیٹھ استعمال یوان کرنہ۔ پدہ ورنن واکر یمن ”وازه“ چھ ونان، چھ کاشتر مسلمان ہنز روایتی ضیافت تیار کرنکو ماہر یوان مانہ۔ اتھ ضیافتس یس زن شیر ہین (36) گردش پیٹھ خصر چھہ آسان چھہ وازہ وان ونان۔ مازج تہ باقی پکوان ہنز بہم منفرد وسیع شاہی کھانہ چھہ رات راتس کھلہ آسانس تلکنہ ویرہ پیٹھ وستیہ وازہ سنزہ نگرانی منز تیار یوان کرنہ۔ باقی ملکس سآتھہ رلاؤن واجن و احد قومی شاہراہ چھہ وندس دوران اکثر و بیشتر بند گڑھان۔ امہ علاوہ چھہ بھارہ شین پنہ کئی تہ تاہ گہ کارہ موجب ک شیر اندر باقی ضروریات زندگی سآتھہ سبزی ہنز قلت تہ پاندہ گڑھان۔ سبزی ہنز کمی پورہ کرنہ خاطرہ چھہ مقامی باشندہ ہونہ سیون ہند استعمال کران۔ لفظ ”ہونہ سیون“ چھہ دون لفظن ہند اصلاح۔ ”ہونہ مطلب گو خشک ”سیون“ مطلب گو سبزی یا کری۔ مقامی لوکھ چھہ بہارس تہ اولے ہرڈہ سبزی ہند تازہ پیداوا مولہ ہتھ یمن ہونہ ناوان تہ وندہ کہ استعمال خاطرہ رتھہ راہتھ تاوان۔ اتھہ وقتس دوران چھہ گامن گھٹن منز اکھ خوبصورت نظارہ در اینٹھ گڑھان بیلیہ مکا نکپن دارن تہ چھتس تل مختلف سبزی ہند آہ خشک گڑھنہ باپت او یزان چھہ آسان تراونہ آمتہ۔ سبزی سآتھہ سآتھہ چھہ گاڈہ تہ ہونہ ناونہ یادہ لند کرتھہ وندہ خاطرہ محفوظ یوان کرنہ۔ خشک کرنک مداع چھہ سبزی ہنز منزلی ہنز مقصد اکرم کرتھہ یہنڈ رتھہ رواج و انس بڑہ روانس سآتھہ تمام جراثیم ہند خاتمہ تہ کرن تاکہ یگر ہونہ

ناہیہ مثرہ سبزی لگے نہ کانیچ کیونم تاکہ نہ سڈن نہ گڑھن خراب۔ ہونخہ سیون چھ دوا علاوہ جسمس مثر حرارت پادہ کرنہ خاطرہ تہ استعمال یوان کرنہ یس ذن وندس مثر سردی ہند مقابلہ کرنہ بابت ضروری چھ۔ (2)۔ مگر آتھو سا تھی سا تھی چھ یمن ہونخہ سیون متعلق شک وشبہ تہ یوان ظاہر کرنہ۔ اکہ رپوٹہ مطابق چھ ہونخہ سیون مثر سرطاں پاندہ کرن واکر مادہ Nitro sodium ethylamine (NDMA) 35.6µg/Kg تہ ہونخہ گاڈن مثر 20µg/kg چھ موجود آسان (3)۔ کشیر ہنڑہ وادی مثر چھ معدک کینسر تمام کینسرن مقابلہ تہنجی فیصد (40%) زیادہ۔ یہ کینسر چھ ہندوستا نکلین میٹر وشہرن ہند مقابلہ تریہ پٹھ شیبہ گناہ زیادہ (4)۔ مخصوص غذائی عادات مثلاً گرم نونہ چائے، ہاکہ آنچار، فرہ گاڈہ، ہونخہ سیون مثر وانگن تہ مصالہ ورہ چھ معدہ کینسرک اکھ خطرناک وجہ ماننہ یوان۔ کینسرکس اعلا جس تہ روک تھامس، دونو نئے صورتس مثر چھ غذا ہک اکھ اہم کردار۔ پھلن تہ سبزیں ہندہ بھارہ استعمال سا تھی چھ انسانی جسمس مثر کینسرک اہتمال گڑھنک چانس کم روزان

(5)۔ حیاتین تہ معدنیات مثلاً کلکیشیم، حیاتین یعنی وٹامن اے تہ سی چھ لعابی جھلی (Mucosa lining) سرطان پادہ کرن والین مرکبا نکلین ہندہ برہ اثراتن نشہ محفوظ تھاوان۔ مزید برآن چھ تحقیقس پیٹھ مننی شواہد ستیاب کہ تہم غذا یمن مثر فایبرک مقدار بھر پور چھ آسان چھ سیٹھاہ مفید واریاہ سرطان روکے ناولس مثر کارگر ثابت سپدان مثلاً چھاتہ ہند، معدک، بچہ دانہ ہند وغیرہ وغیرہ۔ خوش قسمتی ہنڑکتھ چھ کہ، کاشتر، ہونخہ سیون چھ معدنیات، حیاتین تہ خایبر سا تھہ مالا مال آسان توے چھ یم کینسر ہنڑو بیمار یونشہ انسانی محفوظ تھاوان۔ وادی ہند مقامی محلین چھ توے یہ وننہ نس مثر بجا کہ ہفتس مثر اکہ دوئے پھیرہ ہونخہ سیون کھیون چھنہ کونہ تہ طریقہ صحتس خاطرہ مثر بشرطیکہ یمن مثر آسہ نہ گونہ قسمک پر یزرو یٹو (preservation) استعمال کرنہ آمت۔ یگر آس آب انن واجنہ سبزیں یعنی ہونخہ سیونین ہند استعمال روزہ ہندہ لذتہ، ذائقہ تہ ادواہی خصوصیا تو گنی بدوستور جاری، یمہ سا تھ روزہ سون ملل تہ منفرد رواج تہ زندہ۔

### ۳۔ ہوخہ سیون ہند قسم:

مختلف قسمک ہوخہ سیون چھ وادی منز دستیاب یکر زن وندس دوران خصوصی طور چھ استعمال یوان کرنہ۔ یمن منز کھینزون ہنز ذکرحہ تھتہ کرنہ یوان۔

#### ۱.۳: الہ ہچہ

الہ ہنزہ زیٹھہ زیٹھہ یا گول دار موٹھ موٹھ شاخ یا حصہ چھ ہوخہ ناوتھہ الہ ہٹھہ بنان۔ الہ چھہ انگریز یس منز ”بوٹل گارڈ“ سنسکریٹس منز ”الابو“ ہندیس منز ”لوکی یا گیا“ گجراتس منز ”دودھی یا تمباڑی“ تاملس منز ”سوراکی“ ملی عالمس منز چورا کاوردوتہ اردوس منز گیا (6)۔ یہ جڑی بوٹی وول کانجہ دار کول چھہ پریتھہ جائے دونیا ہس منز ووپہ داونہ یوان۔ آیور ویدس منز چھہ ال شوگر، ہائی بلڈ پریشر، معدہ پھوک، خشیت شیبہ لاونک سبب، کریہن مازچن داون، وزن کم کرنس، تہ باقی دادن اعلاج کرنس منز استعمال یوان کرنہ (۷)۔ الہ ہچہ چھہ نمبر اکھ تہ شہل ہوخہ سیون ماننہ یوان۔ زیچہ تہ قدرے موجہ الہ چھہ یوان ذعلنہ، پتہ چھہ تھتھہ پٹھک یا مال یا آرہ بناؤتھہ تاپس تراوتھہ ہونخہ ناونہ یوان تہ وندہ کہ استعمال خاطرہ زخیرہ یوان کرنہ۔ الہ ہچہ چھہ زیادہ تر ہلکہ مصالس سائتھہ الگے یا مازس سائتھہ رلائیٹھہ رننہ یوان۔



سروٹھہے ال



الہ ہچہ

### 3.2: وانگن هچہ

وانگن ہچہ چھہ دراصل ہونجہ نیامت وانگن آسان، ہتھہ سبزین ہند بادشاہ تہ چھہ ونان۔ وانگن ہچہ بناونہ خاطرہ چھہ زائیل تہ زینٹھ وانگن ہند استعمال یوان کرنہ۔ پریتھہ کانہہ وانگن چھہ زچھہ طرفہ ژون برابر حصن منژ ژٹہ نہ یوان یکنہ الگ چھہ یوان کرنہ بلکہ چھہ یکر ژون وے حصہ پیٹھ کنہ موجود کیلیکس (calayx) سائٹھہ واٹھہ کیتھہ روزان۔ یکر تراش کر میتھ وانگن چھہ اُکس رزہ پیٹھ پلون ہند پائٹھ کر تاپس ہونجہ ناونہ یوان۔ وانگن ہچہ چھہ زیادہ تر مونگہ دال یا سبز چنس سائٹھہ رنہ یوان۔

ژوکہ وانگن ہچہ (تمبر ہیوژوک خشک وانگن) چھہ سائٹھہ پسندیدہ ڈیشن منژ شمار یوان کرنہ۔ کینسر سائٹھہ لڑن وول تہ اینٹی اوکسیڈنٹ خصوصیاتک حاصل وانگن چھہ ژمہ تہ مستہ خاطرہ تہ سیٹھہ مفید۔ وانگن منژ چھہ ریشہ، پوٹاشیم، میکیز تہ تانبہ علاوہ باقی غذائی اجناس موجود۔



وانگن

وانگن ہچہ

### 3.3: رُوانگن ہچہ

رُوانگن ہچہ چھہ ہونجہ نوومت رُوانگن یا ٹماٹر آسان۔ رُوانگن ہند مختلف قسم چھہ مختلف طریقو خشک یوان کرنہ۔ تازہ رُوانگن چھہ پھاٹھ یوان، بیول دنتھہ کتنہ صاف ژادرہ یا پلوس پیٹھ تاپس ہونجہ ناونہ یوان۔ رُوانگن ہچہ چھہ وندس دوران بیشمار طریقو استعمال یوان کرنہ۔ بنیادی طور چھہ رُوانگن ہچہ وندس منژ پکوانن ذایقہ تہ رنگہ ناونہ خاطرہ خرچا ونہ یوان۔ اُمہ علاوہ چھہ رُوانگن ہچہ الگ یا

جڑی بوٹیوں سا تھو تہ رنہ یوان۔ اکثر چھ یکر روانگن ہچہ مازس یا ژامنہ سا تھو رنہ پسنہ یوان کرنہ۔  
 ازکل چھ روانگن جوس کس صوٹس یاپاؤ ڈر ہندفارم منزر ژہ رائتھہ وندس منزر استعمال یوان کرنہ۔  
 روانگن چھہ حیاتین اے، سی تہ ای یس سا تھو سا تھو لایکو پین (lycopene) تہ  
 پالیفیلک اکھ بہترین ذریعہ۔ یکر زن غیر غذائیت بخش اینٹی آکسیڈنٹ چھ (09)۔ لایکو پین چھہ  
 انسانی جسمس واریاہ مہلک بیمارن یعنی پراسٹریٹ، چھانتھہ تہ خونس منزر چربی خلاف جنگس منزر مدد  
 کران (10)۔



روانگن

روانگن ہچہ

### 3.4 گوگجہ آره

گوگجہ آره چھہ ہونہ ناومزہ گوگجہ آسان۔ گوگجہ چھہ تھوڈا بہت ذُعلان، صاف کرتھہ موٹیوں  
 موٹیوں تہ گول حصن منزر ژھٹان۔ پنہ دار جندہ سہ ژن چھہ پرینٹھہ گوگجہ خاشن منزرہ باگ ژانہ یوان،  
 یٹھہ پاٹھو چھہ اکھہ گوگجہ مال یا آره تیار گرشہان۔ آخرس پیٹھہ چھہ پنکلیں دون اندن گند کرتھہ  
 آره محفوظ تہ مکمل یوان کرنہ۔ یہ آره چھہ پتہ مکانچہ لہ اویزان ترا تھہ تاپس ہونہ ناومہ یوان۔ گوگجہ  
 ہچہ چھہ مازس تہ ژامنہ سا تھو رنہ یوان۔

شالجم یا گوگرھہ (Brassica rapa) چھہ مٲوچ سبزی یس مختلف صورتچ چھہ آسان۔ گوگرھہ ہندہ چھلک رنگ چھہ زمینس پیٹھہ سرخ، جامنی، سفید، پیلا یا سبز آسان، بیلہ زمینس تل املکو رنگ چھہ سفید یا پیلا آسان (11)۔ گوگرھہ لیس وندہ کہ سبزی ہندہ طور کاشت چھہ یوان کرنہ چھہ انسانی استمالہ علاوہ جانورن ہندہ خورا کہ رنگہ تہ استعمال گوشان (12)۔ فی ۱۰۰ گرام گوگرھہ بلبس منز چھہ 0.12% چکنائی، 34 کیلوریز، 2.2% ریشہ 7.84 کار بوع ہایدریٹ، بغیر کولیسٹرال تہ 1.1% پروٹین آسان (11)۔ کینسر مخالف خصوصیاتن ہندہ حامل گوگرھہ چھہ اینٹی آکسیڈنک بہترین ذریعہ تہ۔ چونکہ گوگرھہ چھہ فائبر تہ باقی اجزاہ ساتھ مالا مال آسنہ علاوہ کیلوریزیم اس لئے چھہ سردی دوران کشر لو کہ ہندن ست طرز زندگی خاطرہ بہترین خوراک۔



گوگرھہ آرہ

گوگرھہ

### 3.5 ہونچ ہند

ہند یا ڈینڈیلین گرینس (Asteraceae) چھہ جنگلی پترہ دار سبزی یس زن تاپس ہوخہ ناوتھ وندس منز چھہ استعمال یوان کرنہ۔ ہند چھہ اکھ بارہامسی (Perennial) گھاسہ یس باغن، ذری زمینس، گھاسہ چراین تہ بنجر زمینس منز پانے وودان چھہ۔ یہ کل چھہ تقریباً 40 اینٹی میٹرز بنجر لبسان تہ پیٹھہ نازانجی زنگک پوش تہ وانہ دار پتر چھہ آسان (13)

سائینسی لٹیر پچرس منز چھہ اتھہ سبزی بین ادویاتن ہنز خصوصیات درجیمہ چھہ موٹور ودرک (durhe) ہسپیاٹو پروٹیکٹر (کرہنہ مازک ہصک بچاو) اینٹی کورا یٹس (Anticolihis)، امینو بروٹیکٹو (Immunoprotective)، اینٹی وایرل (Antiviral)، اینٹی منگل (anti fungal)



اینٹی آرٹھریٹک (anti arthitic)، اینٹی ڈیابٹکس (anti diabetics) اینٹی اوپیسٹی (anti obesity)، اینٹی آکسیڈنٹ (antioxidant) اور اینٹی کینسر شامل ہیں (14)۔ ہند و تھرن (Taraxacum officinale) منز چھہ فایبر، پوٹاشیم، آئرن، کیلشیم، میگنیشیم، فاسفورس، وٹامن A اور سی، B حیاتیات تھیامین اور رائیبولو فلووین علاوہ باقی غذائی اجناسک بھر پور تعداد موجود۔ ہو چھہ ہند چھہ کمرہ داندس، عام سردی، تہ سینکس انفکشن بلہ راوتس منز درکار یوان (13)۔ میدانو منز تہ پہاڈو پیٹھ سنمبر اوت چھہ ہند چھہ لہ، صاف گرنہ پتہ کونہ صاف دجہ پیٹھ تاپس ترا تھہ ہوخہ ناؤ تھہ وندہ کہ استعمال خاطرہ رتہ راونہ یوان۔ ہند چھہ سا تھہ رنہ پتہ بتس سا تھہ رلاوہ نہ یوان اتھہ چھہ ہند ہبتہ ونان یہ چھہ سیٹھاہ ذائقہ دار آسان۔ ہند چھہ گاڈن یا کوکرس سا تھہ رنہ یوان۔ لوسہ ذن چھہ ہند خصوصی طور دینہ یوان یہ زانتھہ کہ یہ چھہ جسمس منز حرارت پیدا کران یوس زن دونو نے ماجہ تہ کچہ سند خاطرہ مفید چھہ۔



ہند

ہوچ ہند

### 3.6 بھومبھ لونٹھ یا محض ہوچر بومبھ

ریہ تہ کالہ چھہ نمبلوتہ باقی اُبی ذخیرہ پیٹھ واٹرلی (water lily) ہند مول (rhizome) جمع کرتھہ خشک یوان کرنہ۔ ہوچ بھومبھ چھہ اُکس خاص آرہ کس صورتس، یس اُکس زنانہ ہندہ مس لڑہ سا تھہ رلان چھہ، منز رتہ راونہ یوان، توے چھہ اتھہ بھومبھ لونٹھ ونان۔ گاڈن سا تھہ رنہ تھہ چھہ اُمہ پکوانک اکھالگے مزہ تہ لطف آسان۔

بھومبھ چھ نظام ہا طمہ، اعضائے ناسل، حلق تالہ تہ جوڈن ہندہ مسائیلن ہندہ خاطرہ سیٹھاہ مفید یوان مانہ (2)۔ ریزوم (rhizome) زیر زمین واٹرلی ہند شاخ، یم حالت سکوت (dormancy) یا حالت اخفایس دوران کار بو ہاڈرٹس تہ حیاتین چھ جمع کرتھہ دوران موسم بہار مہیا کران تاکہ واٹرلی کلس میلہ خوراک توتان یوتان گلیک و تھر خوراک بناؤنس لائق سپدان (15)۔



مخش ہوچر بومبھ

بھومبھ لوٹھ

### 3.7 تادری آرہ:

ندورچھ کنول پوشک کھینہ وول حصہ آسان یس زن وادی کشیر ہندن خاص نعرن منر شمار چھ یوان کرنہ۔ لوٹس چھ اکھ بار ہاسی جڑی بوٹی وول پودہ یس خاندان نیلمو نیس ساٹھہ تعلق چھ تھاوان (16)۔ یہ چھ سنس تالابن تہ چھیلن مثلاً جھیل ڈل، وولر، مانسر، مانسل تہ باقی جائین ووپہ دان۔ یہ گل چھ زیادہ کھوتہ زیادہ ژورفٹ لمبائی رٹان۔

ندورچھ دونونی صورتن یعنی تازہ تہ ہوخہ ناوتھہ رنہ یوان، بہر حال دونونی صورتن منر چھ یہ اکہ خاص مزہ دار پکوانچ صورت اختیار کران۔ ندری سیون بناونکو چھ مختلف طریقہ موجود۔ ندری منخن چھ اکھ معروف ڈش مانہ یوان، یس تمام خاص موقن تہ خاندان پیٹھ سیونک اکھ ضروری حصہ چھ آسان۔ ندرن منر چھ زائیل وال تہ آسان یکر تہ ندرس ساٹھہ کھینہ چھ یوان۔ تازہ ندورچھ چھلیتو لوکٹین لوکٹین بیلنکار (cylendric) ٹکرن منر ژٹیتھ لدرہ ساٹھہ معمولی گرکہ ناونہ یاون۔

ندری ٹکرن منتر چھہ واریاہ نالہ آسان۔ پریتھہ کوہنہ ٹکرک منتر باغ نالہ منتر چھہ پنہ دارنمٹن یوان تارنہ۔  
 ییتھہ پاٹھگر چھہ اکھ ندری مال تیارگرہ ہان۔ یہ ہونخ ندر چھہ یاتہ الگے یا گاڈن ساٹھہ رنہ یوان۔  
 ندرن چھہ ڈیٹھہ پتہ نون مژوانگن رلا ییتھہ ڈیٹن بناونہ یوان یس بڑہ لطف دار چھہ آسان۔  
 ندر چھہ قدرتی طور چربی نشہ پاک آسان مگر اتھہ منتر چھہ غذائی اجناس ہند بووڈ، مقدار  
 موجود آسان۔ پوٹاشیم (12%)، فاسفورس (29%)، کاپر (29%)، آئرن (6%)،  
 میکینیز (1%)، تھیامین (13%)، پینٹوٹھینک اسڈ (7.5%) وٹامن B (13%) وٹامن  
 سی (13%) فائیبر (13%) بیرزنک (3.5%)، سمیت چھہ ندرس منتر غذائی اجناس تہ معدنیاتن  
 ہند اکھ منفرد خزانہ موجود (17)۔ ندرن منتر چھہ خونہ نالہ کھلہ تھانکو خصوصیت موجود ییمہ ساٹھگر خونک  
 دباوتہ ذہنی تناؤ چھہ کم گرہ ہان۔ چونکہ ندرن منتر چھہ فائیبر واریاہ مقدارس منتر موجود آسان اسلئے چھہ ندر  
 کھینہ ساٹھگر قبض دور گرہ ہان۔ حیاتیاتن سی چھہ کولچنک (collagen's) اکھ ضروری حصہ، یہ چھہ  
 ندرس منتر سیٹھہ مقدارس منتر موجود آسان توے چھہ ندر کھینہ ساٹھگر خون چین نالین، ژمہ تہ باقی  
 جسمکن حصن طاقت تہ دریر میسر سپدان۔ وٹامن بی کمپلیکس تہ پیروڈوکسین واریاہ مقدارس منتر  
 موجود آسنہ سپدہ چھہ دماغک نیروسیپٹرس (Neuroceptes) ہوشیار کر تھہ موڈتہ دماغی صحتس  
 منبھوٹ و منظم کران (17)۔ پیروڈوکسین چھہ ہوموسسٹیس کنٹرول کران اس لئے چھہ سون دل تہ  
 مضبوط روزانہ۔



ندریکھن



ندر

### 3.8 فرہہ ادہ لدگاڈہ

دوہ دن چھ گاڈہ رتہ راونک اکھ بہترین طریقہ۔ دس منز چھہ غیر مستحکم خوشبودار مرکبات موجود آسان یکر فرہہ گاڈن اکہ خاص قسمک پُرکشش شکل رنگ ذایقہ تہ خوشبودیوان چھہ۔ دوہ چھہ جراسیم کشس تہ آسان اسلئے چھہ گاڈ کھینہ خاطرہ محفوظ روزان۔ دوہ دینکس عملہ دوران چھہ گاڈہ ہند لیپڈ (lipid) ڈرامائی طور کم گتھان (18)۔ فرہہ گاڈہ چھہ بلاشباہ گاڈن ہندن مصنوعی عاتن منز سار یوی کھوتہ دلکش توے چھہ فرانسسی بازارن منز گاڈن ہنزن مجموعی سپلائی منز فریگاڈن ہند تناسب 20 فیصد (9)۔

ریتہ کالس دوران چھہ قریبی دریاوتہ جھیلو منزہ گاڈہ رٹنہ یوان، یمن چھہ ڈومب کڈنہ یوان۔ امہ پتہ چھہ یکر دانہ گاس پیٹھ و ہراونہ یوان۔ دان گاس چھہ نار یوان دتنہ۔ گاڈن چھہ دوہ لگان یکر چھہ خشک تہ گتھان تہ وندہ کہ استعمال خاطرہ محفوظ سپدان۔ فرہہ گاڈہ چھہ وندس دوران بازارس منز سلبہ دستیاب آسان۔ رنہ بونٹھ چھہ یمن گاڈن نبریم کرین جلدہ صاف پیوان کرن۔ یمہ گاڈہ چھہ سیٹھاہ نازک آسان یکر چھہ معمولی زیرہ سائٹھ پھٹان۔ صاف کرنکہ غرضہ چھہ یمہ گاڈہ سوخبل آس منز تراونہ یوان تاکہ کینہ باقی رودہمت کراہنیار یا کانہ گاسہ کوٹ ما آسہ پتھ کوٹن رودمت یس نبر نیرہ۔ یمہ گاڈہ چھہ ذبردست پاٹھ تلیہ پتہ روانگنن یا ہاکس سائٹھ رنہ یوان یہ چھہ اکھ ذبردست ڈش وندس منز تصور یوان کرنہ تہ کیا زہ اتھہ منز چھہ کاشترین ہند زہ سٹیل غذا جمع گتھان۔



دہ لدگاڈہ

فرہہ

### 3.9: ھوڇو ڳاڙھ/ھوڳاڙھ

يڪر ڇھ لوڪچي تي باريڪ ڳاڙھ ڳورن ھوڇو ٺاڙھ وندھ خاطرھ ذخير ڪرڻي آسان آھي۔ يھنڊ ھوڇو ٺاڙھ تي ذخيرھ ڪرڻڪ طريقو ڇھ آسان مگر ڪافي موثر۔ يڪر ڇھ وارياھ ڪالس خراب ڪرڻھن ۽ غير محفوظ روزان، يڪر ڇھ ڪھلھ ھوا ھس منڙ تاپس ھوڇو ٺاڙھ يوان۔ ھوڳاڙھ ڇھ بازارس منڙ سلبھ سلبھ دستياب آسان۔ اُمہ علاوھ ڇھ پھيرھ واکر تي گھرھ گھرھ ڪرڻ تي ڪنن۔ ھوڇو ڳاڙھ ڇھ پروٽينڪ اڪھ موثر ذريعو مانڀ يوان۔ پر ھتھ ٿھ ڪرام ھوڇو ڳاڙھ منڙ ڇھ تقريبن 300 ڪيلوريز انرجي ساٿھ ساٿھ 80% پروٽين تي آسان (20)۔ ڪشير منڙ ڇھ اڪھ عام ٽيٽر لڀن يوان ڪھ ھوڇو ڳاڙھ ڇھ دمہ بيمارن ھنڊھ خاطرھ سڀھ مفيد آسان۔ ھوڳاڙھ ڇھ سنڙھ ٽيلس منڙ سڀھ ٽلنڀ پتھ مڙ رانگن تي لڊر ڇھڪڙي رڻن يوان۔



ھوڇو ڳاڙھ

### 3.10: ٻمہ ٿوٺوٺ

”Quince fruit“ يٿھ ڪاٿرء پاٿھ ٻمہ ٿوٺوٺ ڇھ وٺان ڇھ وادي ڪشير ھنڊ ناياب ٿوٺوٺ۔ ڀي ڇھ ٿنگ پاٿھ لوڪ تي گول دار آسان۔ ڪلس ڀيٺ موجود آسٽري ڇھ ڀي بڙھ مزو دار تي رسيلھ باسان مگر درحقيقت ڇھ ڀي ٿوٺوٺ فرس يعني تازھ سڀھ سخت خشڪ تي ٿوڪھ آسان۔ وٺنڀ ڇھ يوان ڪھ ٿھ ڪرام ٿوٺوٺس منڙ ڇھ 57 ڪيلوريز طاقت آسان۔ اٿھ ٿوٺوٺس منڙ ڇھ وافر مقدارس منڙ غذائي فايٽيبر، ايٽي آڪسيڊنٽ، وٺامنن تي معدنيات آسان۔ اُمہ علاوھ ڇھ اٿھ پھلس منڙ وارياھ قسمڪ ٿينن (Tannins) ساٿھ ساٿھ وٺامن سي تي وارياھ مقدارس منڙ موجود آسان۔ ڀي پھل ڇھ

کیلشم، آرن، پوٹاشم، میگنیشم تہ کاپرک تہ اکھ خاص زرعیہ ماننہ یوان (21)۔ یہ چھہ دونونی صورتن یعنی تازہ تہ خشک، منزرنہ یوان۔ وندہ خاطرہ چھہ یہ ژونٹھہ خاش کرتھہ تاپس خشک یوان کرنہ۔ امکو بیول تہ چھہ خشک کرتھہ محفوظ کرنہ یوان تہ وندس منز کہوس ساتھہ پاکہ نایتھہ دکن مرہفن یوان دینہ، وندس منز بومہ ژونٹھہ خاش یاتہ وانگنن ساتھہ یامازس ساتھہ رنہ یوان تہ اتھ چھہ ژونٹھہ سیون، یا بومہ ژونٹھہ وانگن یا بومہ ژونٹھہ مازونان۔



بومہ ژونیوٹ

### 3.11 کنگچھہ

یہ جنگلی، کستوری ذائقہ دار، چھتر شکلہ مشروم چھہ غیر معمولی ذائقہ تہ غیر معمولی مولہ کتر شاہی کھانہ، کہ ناوہ مشہور۔ کشپہ ہند موسم تہ جائے وقوع خصوصاً جنگلات چھہ ہینڈہ کین (مشروم) مختلف قسمن بشمول گچی (مورچیلا) خاطرہ سیٹھاہ مفید۔ زہ ساس میٹرہ (2000 metre) کھوتہ زیادہ تھزہ سطح سمندرہ پٹھہ چھہ یکر کشپہ منز انت ناگ، کپوارہ تہ کنگلنن جنگلن منز لینہ یوان (22)۔ گچہ سونبراون چھہ نہایت وولہ کامی تہ کیا زہ گچہ جمع کرن ولس چھہ جنگلس منز ہتھہ بدمیل طے پیوان کرن تہ ہتھہ بدمسمن منز پیوان ژارون۔ یہ سیٹھاہ نوزک ہینڈہ/ہیڈر چھہ تاپس ہونہ ناوتھہ، نون متیتھہ یا کونہ ساعتہ لیڈر رلا تھہ تھیلن خصوصی پالی تھیلن منز وندہ کہ استعمالہ خاطرہ رژہ راورہ یوان۔

نکثیت مازوک متبادل ہینڈہ چھہ اکھ اہم غذائی رول ادا کران۔ یکر چھہ سیونن منز نکثیت

اہم ذائقہ دار ایجنٹ یا مصالک رول ادا کران۔ گچہ چھہ پروٹین، وٹیا منز، معدنیات، فولک ایسڈ، آئرن، کم چکنائی، ٹریس عناصرن سائتھ سائتھ غذائی فائبر سائی بھرتھ (23)۔ حالہ حالہ چھہ مشروم اعلاجہ خاطرہ اکھ خوبصورت غذائی دوا طور ابھر یا مت۔ یتھ منز اینٹی انفلا میٹری، اینٹی میکرو بیل تہ اینٹی ڈیا بیٹیز شال چھہ۔ کنگچھہ چھہ ہلکہ مسالس منز وارہ وارہ تیار یوان کرنہ تہ احتیاطہ سان سینس منز تراونہ۔



کنگچھہ

### 3.12 بوٹہ ژیرہ / بوٹہ ژیرہ مار

یہ عجیب تہ لذیذ ڈش چھہ آمہ دینی تیر مازس تہ ہوچہ ژیرن رلا یتھ یوان بناونہ۔ اتھ چھہ بادام، زعفران، کرہیون مژہ وانگن، تہ پودہ نہ یوان رلا ونہ خاص ذائقہ بناونہ، خاطرہ۔ پھل چھہ بزاتہ خود اکہ منفرد ذائقہ، مضبوط خوشبو، تہ اکہ خوشگوار زردہ پیٹھہ نارنگی رنگس سائتھ سائتھ ووزل رنگس پوشاکس منز ملبوس استھہ خوشگوار نظارہ پیش کران (24)۔ یہ پھل چھہ عام طور تازے یوان کھینہ مگر اتھہ چھہ تاپس منز ہوخہ ناوتھہ جام، جوس تہ باقی خشک میوہ جات کینن صورتن منز تہ ڈالتر محفوظ یوان کرنہ۔ ژیرہ، یتھ زن سنسند (golden) پھل تہ چھہ ونان چھہ فنکشنل (Functional) غذاتہ مانہ یوان تہ کیا زہیہ چھہ واریا ہن بائیو ایکٹیو فائٹو کیمکلن ہند مثلاً کیروٹینائیڈز (carotenoids) فلیوونائیڈس (Flavonoids)، فینالک (phenolic) تہ اینٹی آکسیدنٹ (anti oxident) لیوٹین litein تہ ذی انتھین (zeanthine) اکھ مضبوط مرکب آسنس سائتھ سائتھ پوٹاشیم، آئرن، فائبر،

ویٹا منزائے سی، خاطرہ مفید یوان مانہ مثلاً اچھن ہندہ سحتہ خاطرہ، خوئج کمی روکہ روانہ خاطرہ بیہ جسمس گرمی دینہ خاطرہ ضروری (26)۔



ٹوٹے ژیرہ

### 3.13: دیگر

زیادہ پائٹھی نہ کینہ مگر طوتیہ چھہ ژوک مہاراجی ژسیونٹ، میتھہ (ہوئج میتھہ) تہ پالک (ہوئج پالک) تہ چھہ ریہتہ کالہ تاپس ترسیوتھہ، خشک کر تھہ وندہ کہ استعمال خاطرہ محفوظ یوان کرنہ۔ مہاراجی ژینوٹھس چھہ بڑ بڑی خاش یوان کرنہ تہ اکثر چھہ اتھہ الگیہ رنہ یوان۔ کونہ سائتہ چھہ مہاراجی ژینوٹھس موجدن سائتھہ تہ رستہ یوان۔

### 4: اخذ کردہ نتائج

تازہ سبز سبزیوں، ہنژ موخر دستیا بی، بہتر معاشی حالات، تہ رتتہ صحتک شعور آسنہ باوجود چھہ ہو کھہ سیون ہند استعمال بلا روک ٹوک خصوصاً چیلے کلانس اندر جاری۔ وجہ چھہ صرف یہ کہ لوکھ چھہ بیمن باقی چیز و علاوہ مختلف بیمارن ہند دواتہ سمجھان۔ مزید برآں وندس منژ چھہ خشک سبز سبزیوں ہند رواج تہ امہ موجب جاری کیا زہ ہونہ سیون چھہ وندس منژس جسمس حرارت تہ دیوان۔ تاپس ہوخہ ناوہ نس دوران چھہ سبز سبزیوں بے اختیار آلٹرا وولیت ریٹریشنن (Uv radiations) ہند سامنہ پیوان کرن یمہ سائتھہ یگر افلاٹاکسیسن (aflatoxin) تہ (fungi) پھپھوندی ہند شکار تہ ہیکن گڑھت۔



سبزین محفوظ تہ یہند زیادہ کھوتہ زیادہ غذائی اجناس برقرار تھاونہ خاطرہ گڑھن ہونہ ناونک تہ محفوظ کرنکو سائنس طریقہ متعارف کرناونہ۔ کشپر ہندین ہونہ سیونن تمام دنیا ہس منز متعارف تہ مقبول عام بناونہ خاطرہ گڑھن تمام ضروری قدم تلمنہ ین۔

- 1- راتھر، ایس اے، مسعودی، ایف اے، اور اختر، آر۔ (2016)۔ کاشرء وازوانچ نسلی گوشت تہ اءمکو مصنوماتن ہندا کھ جائزہ۔ آف اسٹھنک فوڈ، 3(4)، 246-250
- 2- رازوان، ایس۔ (2021) وادی کشپر ہندن وندہ پکوانن پیٹھ اکھ جامع جائزہ۔ انٹرنیشنل جرنل آف انویٹیو سائنس اینڈ ریسرچ ٹیکنالوجی، 5(3)، pp-789-787۔
- 3- شفیع، ایم این اور سلیم، ایس ایم۔ (2019)۔ کاشرء غذا تہ معدک کینسرک امراض تہ مسایلن متعلق اکھ جائزہ۔ بین الاقوامی جریدہ ہیلتھ سائنس ریس۔ 9(4): 286-293۔
- 4- کھرو، ایم ایس، زرگر، ایس اے، ماجن، آر، اور بندے، ایم اے (1992)۔ خاص ذاتی تہ

غذائی عامراتن ساٹھی کشمیرس منز غذائی نالہ تہ معدک کینسرن ہند زیادہ واقعات۔  
گٹ، ۳۳ (۱)، ۱۱-۵۱۔

5- پھلن تہ سبزین ہند زیادہ خوتہ استعمال تاکہ محمدی بیمارن ہندس خطرس منز کمی۔ عالمی ادارہ  
صحت۔

<https://html.index/en/ncds-vegetables-fruits/titles/elena/entity//org.doi//:https>

6- پر جاپتی، آر پی، کلاریہ، ایم، پرمار، ایس کے، اور شیٹھ، این آر (2010)۔ لیگینیا سیر یا کافاؤ  
کیمیکل اور فارماسولوجیکل جائزہ۔ جرنل آف آیور ویدا اور انٹیگریٹو میڈیسن، 1 (4)، 266۔

7- شرما، ایس کت، پوری، آر، جین۔ شرما ایم پی، شرما، اے اور بھہرا، ایس۔ (2012) کریلکھ  
جو سکہ استعمال کرنہ ساٹھی صحتس پیٹھ پینہ والین اثراتن ہند اندازہ۔

8- نعیم، ایم وائی، اور اوگور، ایس (2019)۔ وانگن ہند غذائی جُز تہ صحتک فوائید  
ٹیکنالوجی، 7 (3)، 31-36۔

9- اگروال، ایس، اور راؤ، اے وی (2000) روانگھنکنہ لائیکوپین تہ تہند انسانی صحتس تہ  
دایمی بیمارن منز کردار۔ کینیڈین میڈیکل ایسوسی ایشن جرنل۔ 163 (6)، 739-744۔

10- کہانی، ای این، گوپیک، آرای، شوارتز، ایس جے، اور ہیرس، جی کے (2010)۔ ٹماٹر  
لائیکوپین تہ ہند صحتس پراثر اتک اب ڈب فوڈ سائنس اینڈ ٹیکنالوجی کا سالانہ  
جائزہ، 1 (1)، 189-210۔

11- لیانگ، ایس، ویئے، کیم، ایچ، کے، لفبیر، اے، ڈبلیو، ایم، ایرکلینز، سی چویئے، وئے، ایچ، اور  
ورپورٹ، آر (2006)۔ دو جہتی جوہری مقناطیسی گونج اپیکٹر و سکوپنی کا استعمال کرتے ہوئے  
میتھائل جیسمونیت کے علاج شدہ براسیکار پیا کے پتوں میں فینیلپر و پینا گڈز کی شناخت۔

-155-148-1112-Chromatoghy.J

# Chemistry of Dental Materials

Sreejith Sasidharan Lathikumari<sup>1</sup> and Manju Saraswathy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Division of Dental Products, Department of Biomaterial Science and Technology  
Biomedical Technology Wing, Sree Chitra Tirunal Institute  
for Medical Sciences and Technology  
Thiruvananthapuram 695012, Kerala

<sup>2</sup>Email : manjus@sctimst.ac.in

<sup>2</sup>Contact- +914712520441 / 9539263017

## AUTHOR'S INTRODUCTION

Author<sup>1</sup> is a postgraduate in Chemistry. He has more than four years of research experience in analytical chemistry. He published three peer-reviewed articles in a reputed journal and filed one patent application. Currently, he is working in the area of dental material design and development. He is interested in economically viable product design for the country's socio-economic development.

Author<sup>2</sup> has over 15 years of research experience in designing and developing polymer formulations for various biomedical applications. She has 21 peer-reviewed articles, 3 US patent applications, and three book chapters on her credit. Recently she received the prestigious Har Gobind Khorana Innovative Young Biotechnologist Award 2020 from the Department of Biotechnology, Govt. of India.

## ABSTRACT

Dental materials play a significant role in the rehabilitation of tooth structures and the regeneration of oral tissues. A surplus of different materials is used in dentistry, mainly metals, polymers, and ceramics. The main focus of the current article is to know more about polymers in dental applications and the simple chemistry associated with these materials.

## INTRODUCTION

Materials used to produce devices or formulations for dental applications, such as dental bases, restorations, impressions, prostheses, etc., are called dental materials. Some of these dental materials are fixed permanently in the patient's mouth, and some of them can be removed intermittently for cleaning or other modifications. A surplus of dental materials is used in dentistry, mainly metals, alloys, rigid polymers, elastomers, ceramics, inorganic salt, composites, etc.<sup>1</sup>. The composition and properties of dental materials vary according to their intended applications. Dental materials have to withstand harsh conditions of the oral environment. For example, variations in temperature due to ingestion of cold or hot food or drinks, acidity or alkalinity due to the intake of acidic fruit juices or alkaline medications, stresses, etc.<sup>2</sup>. We can also say that selection of dental materials plays a crucial role in the success or failure of a dental procedure. Different steps are involved in selecting dental materials, such as 1) evaluating the problem or tooth condition, 2) treatment requirement, 3) considering the available material and its properties, and 4) final selection of the material. Various parameters are involved in the final selection of materials, including the dentist's and the patient's interests, ease of handling, availability, and cost of materials<sup>3</sup>. The main focus of the current article is to know more about polymers in restorative and preventive dentistry and the simple chemistry associated with these materials.

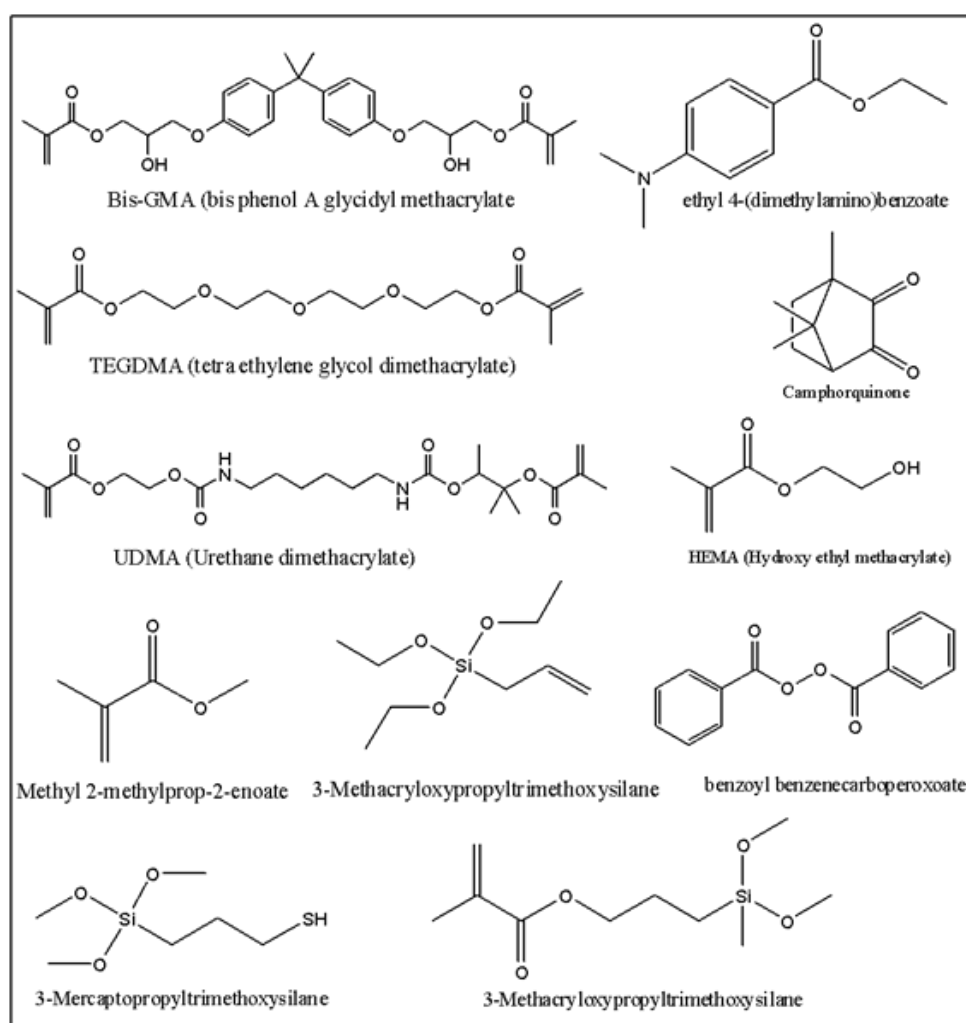
## RESTORATIVE DENTAL MATERIALS

The restoration of the teeth is essential to the well-being of an individual as tooth damage or loss contribute to severe illness, including malnutrition, speech loss, etc.<sup>4</sup>. In addition, teeth play an essential role in an individual's facial appearance. Because of that, the missing or damaged teeth often compromise an individual's social well-being and self-esteem. Many studies also reported oral health is directly linked to systemic diseases such as heart diseases, diabetes, arthritis, and abnormal pregnancy<sup>5</sup>. Restorative materials used to repair or replace tooth structures demand ample choice of materials to impart the natural look, shape and feel of natural teeth<sup>6</sup>. Among various dental materials, composite materials (mixture produced from at least two different classes of materials) composed of polymers and ceramics or polymers and metals are widely used in restorative dentistry due to their ability to withstand compressive strength in the mouth with their excellent aesthetic properties. This session focus on dental composites and dental cement, which contain polymer matrix with reinforced ceramics or metal particles.

## DENTAL COMPOSITES

Dental composites are complex materials composed of synthetic polymers (resin), reinforcing filler particles, and silane coupling agent. Silane coupling agents bond the fillers to the polymer matrix effectively. In addition, initiators that facilitate polymerization reaction (say setting reaction) to produce the cross-linked polymer matrix are part of dental composites. Here the resin component gives the fluidity and ease of handling the pre-cure composite during the dental procedure. The filler molecule helps reduce the shrinkage stresses during the polymerization reaction, provides rigidity, and reinforces the resin matrix to prevent cracks in dental composites.

The resin matrix is entirely based on methacrylate chemistry, which uses a combination of dimethacrylate and monoacrylate monomers. The dimethacrylate monomers have two methacrylate ends separated by a long chain at the center. The length of the center chain plays a significant role in reducing the polymerization shrinkage and shrinkage stress thereafter. Here the two methacrylate ends create chain formation and are cross-linked with monoacrylate monomers. Monomers used in dental composites are mainly Bis-GMA (bisphenol A glycidyl methacrylate), TEGDMA (tetra ethylene glycol dimethacrylate), UDMA (Urethane dimethacrylate), MMA (methyl methacrylate), etc.<sup>7</sup>. The chemical structure of commonly used monomers in dental composites is shown in Figure 1.



**Fig. 1: Chemical structures of commonly used monomers/crosslinkers, initiators, and coupling agents in dental composites**

Monoacrylates/dimethacrylates are polymerized during the setting reaction by the addition free radical polymerization. The polymerization process has three stages, initiation, propagation, and termination. Free radicals are formed during the initiation step via chemical, heat, or photochemical reactions of initiators. Free radicals react with monomers to form monomer free radicals, recruit another monomer in the chain, and continue propagation until all the monomers have been joined or terminated. Dental composites are classified into light-cure, chemical-cure, and dual-cure, depending on the initiation reaction. In the light-cure system, a combination

of photoinitiators such as camphorquinone and co-initiator ethyl-4-(dimethylamino) benzoate is mixed with the composite material. During the dental procedure, the composite material is exposed to blue light in situ for a specific time to initiate the setting reaction. However, setting reactions in a chemical-cure system (usually a two-component system) are activated by mixing the part containing a chemical initiator (e.g., benzoyl peroxide) and the other part containing a chemical activator (e.g., tertiary amine). After the curing, the tertiary amines or the chemical activator that remains in the restoration can undergo chemical changes in the oral environment and leads to colour shift, usually darkening the restoration. As there is no 100% curing for both chemical cure or light cure systems, dual-cure systems are introduced to improve the degree of polymerization or depth of cure in dental composites. The complete set can happen via both light and self-curing modes in dual-cure systems<sup>8</sup>.

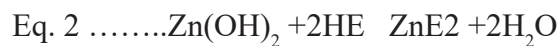
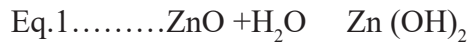
## DENTAL CEMENT

Dental cement plays a crucial role in dental restoration. Wide varieties of dental cement are available in the market, including glass ionomer cement, resin-modified glass ionomer cement, zinc oxide eugenol cement, and zinc polycarboxylate cement. Here we discussed chemical changes ensuing the cement formation. The acid-base reaction of poly (alkenoic acid) and powdered calcium fluoroaluminosilicate glasses is the main chemistry involved in the glass ionomer cement (GIC) formation. The chemical composition of powder contains silicon oxide and aluminum oxide particles fused in a particular ratio with metal phosphates, metal fluorides, and metal oxides. This fusing mixture melted at high temperatures (e.g., 1200-1450 oC) in an electric furnace, followed by shock cooling. The cooled glasses were pulverized and sieved for uniform particle size. The poly (alkenoic acid) part mainly includes an aqueous solution of polyacrylic acid or copolymer of acrylic acid with itaconic acid/maleic acid/vinylpyrrolidone. The cement formation starts while mixing glass powder and aqueous poly (alkenoic acid). The polyacids attack the glass powder and facilitate the leaching of ions such as sodium, aluminum, calcium, and fluorine out into the aqueous medium. The calcium ions bind with the adjacent polyacid chain and form a solid mass. In the next phase, aluminum ions bind with the polyacid chain to enhance the cement strength. Sodium and fluorine ions won't participate in the cross-linking reaction, sodium may replace the hydrogen from the carboxylic group, and the rest may combine with fluorine and distribute all over the network<sup>9</sup>.

GIC has many advantages over other dental composites, including solid adhesion to both enamel and dentin without coupling agent or etching techniques, anti-cariogenic properties due to the release of fluoride, thermal compatibility with tooth enamel, and better biocompatibility compared to other classes of dental materials<sup>10</sup>. The unique characteristics of GIC can increase enamel and dentine resistance to demineralization, favor remineralization, and prevent secondary lesions. However, low mechanical properties, brittleness, low abrasion resistance, inadequate surface properties, and sensitivity to moisture in the oral cavity are some of the disadvantages of conventional GIC. All these characteristics restrict the use of GIC in some specific clinical applications. Many efforts for improving conventional GICs have been reported. The key modification in these aspects is resin-modified glass ionomer cement (RMGIC). Zinc polycarboxylate cement is the first adhesive dental restorative material introduced by Smith in late 1960 [11]. Zinc polycarboxylate cement is available in two-component systems: powder and liquid. The chemical composition of powder particles mainly contains deactivated zinc oxide admixed with a minor amount of magnesium oxide. Bismuth oxide, aluminum oxide, and stannous fluoride are also found at various levels. The liquid composition of zinc polycarboxylate cement contains a copolymer of acrylic acid with unsaturated carboxylic acids itaconic acid, maleic acid, or tricarboxylic acids. The setting reaction starts with the attack of polyacids with the powder particle-containing zinc, magnesium, stannous ions, etc. These ions react with the carboxyl group of adjacent polyacid chains via electrostatic interactions to form a cross-linked salt structure. The unreacted zinc oxide and magnesium oxide powder are embedded in the matrix. The powder particle thus acts as both reactant and filler. The low irritancy and enhanced adhesion to the tooth structure are the major advantages of zinc polycarboxylate cement<sup>12</sup>.

Zinc oxide eugenol (ZOE) is low strength dental cement introduced in the late 19th century having anti-inflammatory, anesthetic, and bacteriostatic activities. It has been reported that when ZOE is applied to the dental cavity, small quantities of eugenol diffuse through the dentin to the pulp and exert sedative and palliative effects on inflamed pulp. ZOE is also available as a two-component system; powder and liquid. The central part of the powder component was zinc oxide and white rosin. Besides the zinc stearate, zinc acetate and magnesium oxide are also found in the powder to accelerate the reaction. The liquid part consists of eugenol and olive oil. Here olive oil acts as a plasticizer. The setting response of ZOE involves hydrolysis

of zinc oxide to form zinc hydroxide followed by an acid-base reaction. Zinc hydroxide reacts with eugenol to form zinc eugenolate, an amorphous gel that creates a crystalline structure at a later stage. The unreacted zinc oxide is embedded in the zinc eugenol matrix<sup>13</sup>.



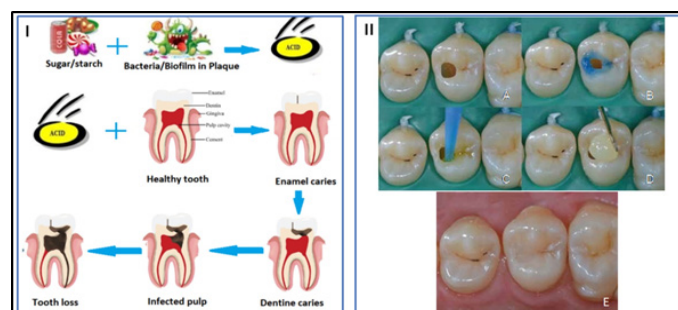
## PREVENTIVE DENTAL MATERIALS

Materials used to prevent diseases or injury to the teeth and supporting tissues are called preventive dental materials. Fluoride gels, mouth protectors, and pit and fissure sealants are commonly used materials under this category. Fluoride gels are applied to the teeth in soft, spongy trays after dental prophylaxis and at home to prevent smooth-surface caries. Different fluoride gels are available in the market, including acidulated phosphate-fluoride, sodium fluoride (e.g., thixotropic), and stannous fluoride. Acidulated phosphate-fluoride contain 2% sodium fluoride, 0.34% hydrogen fluoride, and 0.98% phosphoric acid in an aqueous gel. Fluoride varnishes containing 5% sodium fluoride (Duraflo®), Halo 5% Sodium Fluoride, Kolorz Clear Shield 5% Sodium Fluoride) reduce caries effectively in primary and permanent dentition<sup>14</sup>. Pit and fissure caries can be prevented using pit and fissure sealants on the occlusal surface of posterior teeth<sup>15</sup>. These sites are susceptible to dental caries because of their anatomic construction. It has been reported that more than 80% of dental caries in children up to 17 years involve pits. A pit and fissure sealant aims to penetrate all cracks, pits, and fissures on the occlusal surfaces of both deciduous and permanent teeth to seal off these susceptible areas and provide adequate protection against caries<sup>16</sup>. Commonly available pit and fissure sealants are composite resins in which polymerization is activated by light. Examples include Clinpro Sealant, Helioclear Chroma, Teethmate F-1 K. Several sealants contain up to 50% by weight of inorganic filler to improve durability. White pigment is available in many formulations used to enhance the contrast between the sealants and enamel. The chemistry of the sealant is similar to that of the composite restorative materials. However, the sealant should have more fluid to penetrate the pits and fissures and the etched areas produced on the enamel. The sealants polymerized by visible light are a one-component system that requires no mixing, as indicated in the following simplified reaction:



However, the sealant polymerized by an organic amine accelerator is supplied as a two-component system. One component contains a monomer and an initiator, and the second component includes the diluted monomer with a 5% organic amine accelerator. The two components are mixed thoroughly before being applied to the prepared tooth.

The Mouth protectors are made from thermoplastic polymers (e.g., poly (vinyl acetate)-polyethylene, polyurethane, latex rubber) formed to fit over the teeth of the maxillary arch to protect the mouth from sudden blows that could fracture or dislodge the teeth. Mouth protectors can also be used as trays, or carriers, to provide topical fluoride or bleaching applications or as shields to prevent damage from bruxism<sup>17</sup>.



**Fig. 2: (I) Formation of dental caries and progression. (II) STEPS involved in cavity filling (dental restorations)<sup>18</sup> A: carious tissue removal B. conditioning of enamel C. application of adhesive D. application of resin E. teeth after restoration**

## CONCLUSIONS

The article summarizes resin-based dental materials for restorative and preventive dental care, especially composites and dental cement. The development of dental materials with aesthetics, desirable mechanical properties, reduced polymerization shrinkage, and effective setting (high degree of monomer conversion) is

the primary focus in the area. Researchers continue working to improve the properties of dental materials with the various extent of modifications to the existing materials or designing new materials with improved characteristics.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors gratefully acknowledge the start-up research grant (SRG/2020/001600) received from the Science and Engineering Research Board (SERB), Dept. of Science and Technology, Govt. of India.

## REFERENCES

1. Z.R. Zhou, J. Zheng, Tribology of dental materials: A review, *J. Phys. D. Appl. Phys.* 41 (2008). <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.08.155>
2. L.A. Ehlen, T.A. Marshall, F. Qian, J.S. Wefel, J.J. Warren, Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion Leslie, *Nutr Res.* 2008 ; 28(5) 299–303. 23 (2014) 1–7.
3. World Health Organization, Future Use of Materials for Dental Restoration, Rep. Meet. Conv. WHO HQ, Geneva, Switz. (2009) 65.
4. S.O. Griffin, J.A. Jones, D. Brunson, P.M. Griffin, W.D. Bailey, Burden of oral disease among older adults and implications for public health priorities, *Am. J. Public Health.* 102 (2012) 411–418. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300362>
5. Y.W. Han, Oral health and adverse pregnancy outcomes - What's next?, *J. Dent. Res.* 90 (2011) 289–293. <https://doi.org/10.1177/0022034510381905>.
6. M.S. Zafar, F. Amin, M.A. Fareed, H. Ghabbani, S. Riaz, Z. Khurshid, N. Kumar, Biomimetic aspects of restorative dentistry biomaterials, *Biomimetics.* 5 (2020) 1–42. <https://doi.org/10.3390/biomimetics5030034>.
7. A.R. Cocco, W.L. De Oliveira Da Rosa, A.F. Da Silva, R.G. Lund, E. Piva, A systematic review about antibacterial monomers used in dental adhesive systems: Current status and further prospects, *Dent. Mater.* 31 (2015) 1345–1362. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.08.155>.
8. T.Y. Kwon, R. Bagheri, Y.K. Kim, K.H. Kim, M.F. Burrow, Cure mechanisms in materials for use in esthetic dentistry., *J. Investig. Clin. Dent.* 3 (2012) 3–16. <https://doi.org/10.1111/j.2041-1626.2012.00114.x>.
9. A. Moshaverinia, N. Roohpour, W.W.L. Chee, S.R. Schricker, A review of powder modifications in conventional glass-ionomer dental cements, *J. Mater. Chem.* 21 (2011) 1319–1328. <https://doi.org/10.1039/c0jm02309d>.
10. Z. Malik, D. Qasim Butt, Z. Qasim Butt, N. Muhammad, M. Kaleem, S. Liaqat, M. Adnan Khan, A. Samad Khan, Evolution of Anticariogenic Resin-Modified Glass Ionomer Cements, *ChemBioEng Rev.* 8 (2021) 326–336. <https://doi.org/10.1002/cben.202100005>.
11. D.C. Smith, Medical and dental applications of nanomedicines, *J. Biomed. Res. Symposium.* 1 (1971) 189–205. <https://doi.org/10.1111/apm.12890>.
12. C.H. Pameijer, A review of luting agents, *Int. J. Dent.* 2012 (2012). <https://doi.org/10.1155/2012/752861>.
13. A.D. Wilson, D.J. Clinton, R.P. Miller, Zinc Oxide-Eugenol Cements: IV. Microstructure and Hydrolysis, *J. Dent. Res.* 52 (1973) 253–260. <https://doi.org/10.1177/00220345730520021201>.
14. A. Avşar, N. Tuloglu, Effect of different topical fluoride applications on the surface roughness of a colored compomer, *J. Appl. Oral Sci.* 18 (2010) 171–177. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572010000200012>.
15. R. Naaman, A.A. El-Housseiny, N. Alamoudi, The use of pit and fissure sealants-a literature review, *Dent. J.* 5 (2017) 1–19. <https://doi.org/10.3390/dj5040034>.
16. A. Ahovuo-Saloranta, H. Forss, T. Walsh, A. Nordblad, M. Mäkelä, H. V. Worthington, Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth, *Cochrane Database Syst. Rev.* 2017 (2017). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001830.pub5>.
17. A.M. Sousa, A.C. Pinho, A. Messias, A.P. Piedade, Present status in polymeric mouthguards. A future area for additive manufacturing, *Polymers (Basel).* 12 (2020) 1–18. <https://doi.org/10.3390/polym12071490>.
18. R. Vasconcelos Monteiro DDS, MS, PhD Student, C.M. Cavalcanti Taguchi DDS, MS, PhD Student, R. Gondo Machado DDS, MS, PhD, S. Batalha Silva DDS, MS, PhD, J. Karina Bernardon DDS, MS, PhD, S. Monteiro Junior DDS, MS, PhD, Bulk-Fill Composite Restorations Step-by-Step Description of Clinical Restorative Techniques Case Reports, *Odovtos - Int. J. Dent. Sci.* 21 (2019) 23–31. <https://doi.org/10.15517/ijds.v21i2.36681>.

## कंक्रीट में राखों के प्रयोग : पर्यावरण के अनुकूल निर्माण

संजय सिंह<sup>1</sup> एवं विकास श्रीवास्तव<sup>2</sup>

<sup>1</sup>अधिशासी अभियन्ता, सिविल अनुरक्षण विभाग

मोतीलाल नेहरू राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान

प्रयागराज-211004

<sup>2</sup>सह आचार्य एवं पूर्व सह विभागाध्यक्ष, सिविल अभियन्त्रण विभाग

सैम हिंगिनबाटम कृषि प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान विश्वविद्यालय

(पूर्ववर्ती इलाहाबाद एग्रीकल्चरल इंस्टीट्यूट-डीम्ड यूनिवर्सिटी)

प्रयागराज - 211007

ईमेल : [Vikas\\_mes@rediffmail.com](mailto:Vikas_mes@rediffmail.com)

### लेखक परिचय

लेखक<sup>1</sup> विरला प्रौद्योगिकी संस्थान, मेसरा (रांची) से सिविल अभियन्त्र में स्नातक हैं। वर्तमान में अधिशासी अभियन्ता के पद पर कार्यरत हैं।

लेखक<sup>2</sup> सिविल अभियन्त्रण विभाग में सहआचार्य के पद पर कार्यरत हैं। इनको 28 वर्षों का शैक्षिक एवं व्यावसायिक अनुभव है साथ ही 130 से अधिक शोध पत्र विभिन्न राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय जर्नल एवं कांफ्रेंस में प्रकाशित हुए हैं। अपने कई सर्वोत्तम शोध पत्र के कारण इन्होंने कई पुरस्कार प्राप्त किये हैं। वर्तमान में इंस्टीट्यूशन ऑफ इंजीनियर के फेलो मेंबर भी हैं।

### सारांश

उत्तरोत्तर बढ़ती जनसंख्याएँ औद्योगिक एवं हरित क्रान्ति, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में उन्नति एवं जीवन के हर पल में विकास के कारण पर्यावरण प्रदूषण एवं पारिस्थितिकी तन्त्र पर उसका दुष्प्रभाव आज गम्भीर चिन्तन का विषय है। जीवन के हर क्षेत्र में उन्नति एवं जनसंख्या विस्फोट के फलस्वरूप विद्युत शक्ति एवं खाद्यान्न की मांग दिन प्रतिदिन उत्तरोत्तर गुणकों में बढ़ती जा रही है। इस बढ़ती मांग की पूर्ति के फलस्वरूप पर्यावरण पर विपरीत प्रभाव पड़ रहा है। बढ़ती विद्युत मांग के फलस्वरूप अनुमानतः वर्तमान में भारत वर्ष में लगभग 210 मिलियन टन उड़न राख (फलाई एश) का उत्पादन प्रतिवर्ष हो रहा है। इतनी भारी मात्रा में उड़न राख का निस्तारण एक भारी समस्या है। भारत में प्रतिवर्ष लगभग 4.4 मिलियन टन धान का उत्पादन होता है जिसके फलस्वरूप धान की भूसी निकलती है। इसके अतिरिक्त कृषि से सम्बन्धित अन्य अपशिष्ट जैसे कि गेहूँ की भूसी, गन्ने की खोई लकड़ी, भुट्टे की खुखड़ी इत्यादि से भी राख का उत्पादन होता है।

सीमेन्ट कंक्रीट निर्माण में प्रयुक्त सबसे अधिक प्रयोग होने वाली उपयोगी भवन निर्माण सामग्री है। परम्परागत प्राकृतिक अवयवों पदार्थों से बनी कंक्रीट के विकल्प के रूप में विभिन्न प्रकार की राख का प्रयोग कर तुलनात्मक रूप से सस्ती एवं अच्छी गुणवत्ता की कंक्रीट बनायी जा सकती है एवं साथ ही इससे पर्यावरण संरक्षण भी किया जा सकता है। इस लेख में विभिन्न प्रकार की राख का कंक्रीट में प्रयोग एवं उसके प्रभाव को प्रस्तुत करने का प्रयास है।

### परिचय

भारत में प्रतिवर्ष हजारों टन कृषि अवशेष एवं औद्योगिक उप-उत्पाद उत्पादित होते हैं। अतः उनके लाभो एवं संभावित अनुप्रयोगों का अध्ययन आज हमारी प्राथमिकता में शामिल है। बढ़ती जनसंख्याएँ औद्योगिक क्रान्ति एवं हरित क्रान्ति एवं विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में उन्नति के कारण पर्यावरण प्रदूषण एवं उसके दुष्प्रभाव आज गम्भीर चिन्तन का विषय है। जीवन के हर क्षेत्र में उन्नति एवं जनसंख्या विस्फोट के फलस्वरूप विद्युत शक्ति एवं खाद्यान्न की मात्रा दिन प्रतिदिन गुणकों में बढ़ती जा रही है। इस बढ़ती मात्रा की पूर्ति के फलस्वरूप पर्यावरण पर विपरीत प्रभाव पड़ रहा है। बढ़ती विद्युत मांग के फलस्वरूप अनुमानतः वर्तमान में भारत वर्ष में लगभग 150 मिलियन टन उड़न राख (फलाई एश) का उत्पादन प्रतिवर्ष हो रहा है। इतनी भारी मात्रा में उड़न राख का निस्तारण एक भारी समस्या है। भारत में प्रतिवर्ष लगभग 4-88 मिलियन टन धान का उत्पादन होता है जिसके फलस्वरूप धान की भूसी निकलती है। इसके अतिरिक्त कृषि से सम्बन्धित अन्य अपशिष्ट जैसे कि गेहूँ की भूसी, गन्ने की खोई, लकड़ी इत्यादि से भी राख का उत्पादन होता है। ताप संयंत्रों, सीमेन्ट एवं इस्पात उद्योगों से भारी मात्रा में उड़न राख का उत्पादन होता है। उड़न राख के उत्पादन की मात्रा कोयले के स्रोत, इसकी तैयारी एवं प्रयुक्त धोवन प्रक्रिया पर महती रूप से निर्भर करती है। उड़न राख एवं जले कोयले का 20 प्रतिशत या उससे भी अधिक मात्रा में हो सकता है। विभिन्न शोधों से यह पता चलता है कि उड़न राख का कंक्रीट में प्रयोग करके न सिर्फ मितव्ययिता प्राप्त की जा सकती है बल्कि कंक्रीट के गुणों में भी सुधार किया जा सकता है।

कंक्रीट निर्माण में प्रयुक्त सबसे अधिक प्रयोग होने वाली उपयोगी भवन निर्माण सामग्री है। परम्परागत पदार्थों से बनी कंक्रीट के विकल्प के रूप में विभिन्न प्रकार की राख का प्रयोग कर तुलनात्मक रूप से सस्ती एवं अच्छी गुणवत्ता की कंक्रीट बनायी जा सकती है एवं साथ ही इससे पर्यावरण संरक्षण भी किया जा सकता है। इस पत्र में विभिन्न प्रकार की राख का कंक्रीट में प्रयोग एवं उसके प्रभाव को प्रस्तुत करने का प्रयास है।

### विभिन्न प्रकार की राखों के गुण

विभिन्न प्रकार की राखों के भौतिक एवं रासायनिक गुण मूलभूत जलाने वाले पदार्थ के संघटन, जलाने की विधि, जलाने का यंत्र, एकत्र करने की विधि इत्यादि पर निर्भर करती है। यद्यपि यह स्थान-स्थान एवं यहाँ तक कि एक ही स्थान पर भी परिवर्तित होती रहती है। विभिन्न प्रकार की राखों एवं सामान्य पोर्टलैण्ड सीमेन्ट (ओ पी सी) के तुलनात्मक भौतिक एवं रासायनिक गुण सारणी 01(2-6) में वर्णित है:-



## सारणी 01

गुण	सीमेन्ट	उड़न राख	धान की भूसी की राख	गेहूँ की भूसी की राख	गन्ने की खोई की राख	लकड़ी के बुरादे की राख
भौतिक						
विशिष्ट गुरुत्व	3.10	2.12-2.57	2.06	2.31	2.22	2.29
महीनता (45 चलनी से पारित)	85	57-85	99	5.2 (90 से पारित)		
मध्य कण माप	22.5	-	3.8	-	-	-
धनत्व ग्राम/सेमी <sup>03</sup>	1.16	-	0.4	-	-	0.008
रासायनिक						
सिलिकान डाईआक्साईड %	20.25	46.9-57.14	87.32	73.06	62.44	67.20
एल्यूमिनियम डाईआक्साईड %	5.04	19.65-27.7	0.22	3.9	6.74	4.09
आयरन आक्साईड	3.16	4.32-19.60	0.28	1.75	5.77	2.26
कैल्सियम आक्साईड	63.61	0.62-3.19	0.48	8.12	6.16	9.98
मैग्नीशियम आक्साईड	4.56	0.28-1.53	0.28	2.8	2.97	5.8
जलने में हास	3.12	-	2.10	8.79	2.58	4.67

## राख कंक्रीट के गुण

विभिन्न प्रकार की राखों से युक्त कंक्रीट के प्रमुख गुण आगे के अनुच्छेदों में वर्णित है -

## सुकार्यता

कंक्रीट का वह गुण जो कि इसके पूर्ण संहनन हेतु आवश्यक उपयोगी आन्तरिक कार्य की मात्रा ज्ञात करता है। सुकार्यता कहलाती है। कंक्रीट की सुकार्यता मुख्यतः सामग्री, मिश्रण अनुपात एवं पर्यावरण परिस्थितियों पर निर्भर करती है। एक दिये गये जल सीमेन्ट अनुपात पर उड़न राख के गोल कणों के कारण परम्परागत कंक्रीट की अपेक्षा इनकी सुकार्यता अधिक होती है।<sup>(7)</sup> बढ़े हुए टोस आयतन एवं जल आयतन के अनुपात से ज्यादा सुघट्य एवं आसंजक मिश्रण प्राप्त होता है। कंक्रीट में 50 प्रतिशत तक उड़न राख मिलाने से सुकार्यता में महत्वपूर्ण सुधार होता है एवं कम संहनन समय की आवश्यकता होती है।<sup>(8)</sup> कंक्रीट में उड़न राख के संयोजन से कंक्रीट की सुकार्यता में सुधार होता है।<sup>(9)</sup> धान की भूसी की राख मिश्रित कंक्रीट में परम्परागत कंक्रीट (105 मिनट) की तुलना में स्लम्प हास (30-60 मिनट) तेजी से होता है।<sup>(10)</sup> धान की भूसी की राख मिश्रित कंक्रीट का जल एवं बन्धक अनुपात ओ पी सी कंक्रीट की तुलना में अधिक होता है एवं उच्च प्रतिस्थापन स्तर के साथ यह बढ़ता है।<sup>(11)</sup> धान की भूसी की राख द्वारा ओ पी सी के आंशिक प्रतिस्थापन से जल की मांग बढ़ती है जोकि सुपर प्लास्टिसाइजरो के प्रयोग से प्रतिपूर्त किया जा सकता है।<sup>(12)</sup> धान भूसी राख के उच्च सतही क्षेत्रफल के कारण इसके सम्मिलन से जल की मांग में वृद्धि होती है।<sup>(13)</sup> लकड़ी के बुरादे की राख द्वारा ओ पीसी के आंशिक प्रतिस्थापन के स्तर के बढ़ने के साथ कंक्रीट की सुकार्यता घटती है।<sup>(6)</sup> मक्के की खोखड़ी की राख सीमेन्ट में आंशिक प्रतिस्थापन में मिलाने से सुकार्यता घटती है। जल की उच्च मांग मिश्रण में सिलिका की मात्रा ज्यादा होने के कारण होती है। समानुपातिक रूप से गन्ने की खोई की राख की मात्रा बढ़ाने पर कंक्रीट का बहाव कम होता है अर्थात् सुकार्यता कम होती है।<sup>(5)</sup>

## संपीडन सामर्थ्य

राख कंक्रीट की संपीडन सामर्थ्य विभिन्न कारको से प्रभावित होती है जैसे सीमेन्ट का प्रकार, राख की गुणवत्ता एवं तराई तापमान। उड़न राख कंक्रीट की सामर्थ्य एक अनुकूलतम मान (लगभग 40 प्रतिशत सीमेन्ट प्रतिस्थापन) तक राख की मात्रा के साथ बढ़ती है एवं उसके बाद उड़न राख की मात्रा बढ़ाने पर सामर्थ्य घटती है।<sup>(14)</sup> 40 प्रतिशत सीमेन्ट प्रतिस्थापन स्तर पर उड़न राख कंक्रीट की संपीडन सामर्थ्य बिना उड़न राख की कंक्रीट से 8 प्रतिशत अधिक पाई गई।<sup>(15)</sup> उड़न राख से महीन मिलावे को प्रतिस्थापित करने पर कंक्रीट की सामर्थ्य बढ़ती है। यद्यपि सामर्थ्य में बढ़ोत्तरी की दर उड़न राख की मात्रा बढ़ाने पर घटती है। 50 प्रतिशत महीन मिलावे को उड़न राख से प्रतिस्थापित करने पर कंक्रीट की 28 दिन की सामर्थ्य लगभग 51 प्रतिशत बढ़ती है।<sup>(16)</sup> विशेषतः कम जल एवं बन्धक अनुपात कंक्रीट में धान की भूसी की राख मिलाने से इसकी सामर्थ्य में वृद्धि होती है एवं इसके प्रत्यास्थता मांपाक एवं पाईजन अनुपात में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं होता है।<sup>(17)</sup> कंक्रीट में 20 प्रतिशत ओ पी सी को धान की भूसी की राख से प्रतिस्थापित करने पर 28 दिन एवं अधिक आयु पर सामर्थ्य में लगभग 6 प्रतिशत की वृद्धि होती है।<sup>(13)</sup> इसी प्रतिस्थापन पर 28 दिन के सामर्थ्य में 15-22 प्रतिशत की वृद्धि भी पाई गयी है।<sup>(7,2)</sup> 2 प्रतिशत सुपर प्लास्टिसाइजर के साथ गन्ने की खोई की राख मिश्रित कंक्रीट की सामर्थ्य नियंत्रित कंक्रीट से ज्यादा पाई गयी।

## तनन सामर्थ्य

40 प्रतिशत प्रतिस्थापन स्तर पर उड़न राख कंक्रीट की 180 दिन पर तनन सामर्थ्य परम्परागत कंक्रीट की तुलना में थोड़ी ज्यादा होती है

यद्यपि 28 दिन की सामर्थ्य थोड़ी कम होती है।<sup>(18)</sup> कंक्रीट में 30 प्रतिशत तक सीमेन्ट उड़न राख से प्रतिस्थापित करने पर 28 एवं 91 दिन पर कंक्रीट की तनन सामर्थ्य क्रमशः लगभग 16 एवं 30 प्रतिशत ज्यादा पाई गयी।<sup>(19)</sup> 20 प्रतिशत सीमेन्ट प्रतिस्थापन स्तर पर धान की भूसी की राख कंक्रीट की तनन सामर्थ्य में लगभग 18 प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी यद्यपि 30 प्रतिशत प्रतिस्थापन स्तर पर इसकी तनन सामर्थ्य ओ पी सी कंक्रीट के समतुल्य पाई गयी।<sup>(20)</sup> यह भी पाया गया कि धान की भूसी के राख के प्रयोग से पुर्नचकित कंक्रीट की तनन सामर्थ्य में अधिक परिवर्तन नहीं आता है। पुर्नचकित कंक्रीट की तनन सामर्थ्य का औसत मान इसकी संपीडन सामर्थ्य का 215 प्रतिशत पाया गया।<sup>(21)</sup>

### बंकन सामर्थ्य

40 प्रतिशत सीमेन्ट के उड़न राख प्रतिस्थापन से बनाई गयी कंक्रीट की 56 दिन पर बंकन सामर्थ्य सामान्य कंक्रीट से 9 प्रतिशत अधिक पाई गयी।<sup>(1)</sup> यह भी पाया गया कि 50 प्रतिशत तक महीन मिलावे के उड़न राख से प्रतिस्थापन से कंक्रीट में उड़न राख की मात्रा बढ़ने के साथ उसकी बंकन सामर्थ्य बढ़ती है।<sup>(2)</sup>

### पारगम्यता

पर्याप्त तराई दी गई, जिसमें अच्छी गुणवत्ता की उड़न राख से बनी कंक्रीट घनी होती है जो अवांछित पदार्थों के अर्न्तछेदन में उच्च प्रतिरोध प्रदान करती है। उड़न राख, उपलब्ध चूना एवं क्षारों से किया करता है एवं अतिरिक्त सीमेन्टीय अवयव उत्पन्न करता है जो कि आधार नाली को बन्द करते हैं। ए छिद्र स्थानों को भरते हैं एवं कठोर कंक्रीट की पारगम्यता कम करते हैं।<sup>(7)</sup> 30 प्रतिशत तक प्रतिस्थापन स्तर पर धान की भूसी की राख मिलाने से कंक्रीट की सरंध्रता लगभग 34 प्रतिशत कम होती है।<sup>(10)</sup>

### निष्कर्ष

उपरोक्त अध्ययन से निम्नलिखित निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं—

- 1 विभिन्न प्रकार की राखों को कंक्रीट में प्रयोग कर पर्यावरण प्रदूषण कम किया जा सकता है। राख कंक्रीट इस दिशा में सर्वथा उपयुक्त है।
- 2 राख कंक्रीट की सुकार्यता राख के प्रकार एवं प्रतिस्थापन स्तर के अनुसार बदलती है।
- 3 राख कंक्रीट की संपीडन सामर्थ्य सामान्य कंक्रीट से अधिक होती है।
- 4 राख कंक्रीट की तनन सामर्थ्य अनुमन्य सीमा के अन्दर होती है।
- 5 राख कंक्रीट की बंकन सामर्थ्य में सामान्य कंक्रीट की अपेक्षा मामूली सुधार पाया जाता है।
- 6 राख कंक्रीट की पारगम्यता कम होती है।

### संदर्भ

1. <http://flyashindia.tifac.org.in/imp/instlin.htm>.
2. देशपाण्डे, वी पी इटालए "रिमूवल आफ सस्पेन्सन फ्राम एश स्लरी इन इफ्लूएण्ट ऑफ स्टीम जनरेशन प्लाण्ट इण्डियन जरलन ऑफ इनवायरमेन्टल हेल्थ, 1982, 24 (1)
3. के गनेशन, के राजगोपाल एण्ड के थंगावेल "राइस हस्क एश ब्लेण्डेड सीमेन्ट असेसमेन्ट आफ आप्टिमल लेवल ऑफ रिप्लेशमेन्ट फार स्ट्रेन्थ एण्ड परमिएबिलिटी प्रापर्टीज आफ कंक्रीट" कन्सट्रक्शन एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्स वाल्यूम 22ए इश्यू 8, अगस्त 2008, पृ0 1675-1683
4. हाल्स्टीडए वुडरो जे— "यूज आफ फलाई ऐश इन कंक्रीट" नेशनल कोआपरेटिव हाईवे रिसर्च प्रोग्राम सिन्थेसिस आफ हाईवे प्रेवेटिस न0 127, ट्रान्सपोर्टेशन रिसर्च बोर्डए वाशिंगटन डी सीए 1986।
5. एम एल बर्नड, "प्रापर्टीज आफ सस्टेनबल कंक्रीट कन्टेनिंग फलाई ऐश स्लैग एण्ड रिसाइकिल्ड कंक्रीट एग्रीगेट" कन्सट्रक्शन एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्स वाल्यूम 23ए इश्यू 7, जुलाई 2009 पृ0 2606-2613
6. अग्रवाल टी पी एवं मेहता पी के, "फलाई ऐश-पोल्यूशन एण्ड स्ट्रक्चरल एस्पेक्ट्स" प्रोसिडिंग्स आफ फिफथ एन सी बी इण्टरनेशनल सेमिनार आन सीमेन्ट एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्सए पृ0 14-46-52
7. वीराचार्ट टैंगचीरापतए राक बरानासिंग चाई जातुरापिताक्कुलए एण्ड प्रिन्या चिन्दाप्रासिर्ट "इन्पलएन्स आफ राईस हस्क बार्क एश आन मैकेनिकल प्रापर्टीज आफ कंक्रीट कन्टेनिंग हाई एमाउण्ट आफ रिसाइकिल्ड एग्रीगेट कन्सट्रक्शन एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्स वाल्यूम 22, इश्यू 8, अगस्त 2008, पृ01812-1819
8. चिन्दाप्रासिर्टए एस होमवुटिंगांग एण्ड सी जतुरापिताक्कुल "स्ट्रेन्थ एण्ड वाटर परमिएबिलिटी आफ कंक्रीट कंटेनिंग पाम ऑयल फ्यूल एश एण्ड राइस हस्क बार्क एश" कन्सट्रक्शन एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्स वाल्यूम 21, इश्यू 7ए अगस्त 2007, पृ01492-1499
9. डी डी बुईए जे हू एण्ड पी स्ट्रोवेन "पार्टिकल साइज इफेक्ट आन द स्ट्रेन्थ आफ राइस हस्कस लेण्डेड गैप ग्रेडेड पोर्टलैण्ड सीमेन्ट कंक्रीट" सीमेन्ट एण्ड कंक्रीट कम्पोसाइट वाल्यूम 27, इश्यू 3- मार्च 2005, पृ0 357-366
10. चिन्दाप्रासिर्ट, आर कंचन्दा, ए सन्तोषावफाक एण्ड एच टी काओ "सल्फेट रेजीस्टेल्स आफ सीमेन्ट कंटेनिंग फलाई ऐश एण्ड राइस हस्क एश" कन्सट्रक्शन एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्स वाल्यूम 21, इश्यू 6अगस्त 2007, पृ01356-1361
11. ए ओनर, एस अकीज एवं आर इल्डीजए "एन एक्सपेरिमेन्टल स्टडी आन स्टेन्थ डेवेलपमेन्ट आफ कंक्रीट कन्टेनिंग फलाई ऐश एण्ड आप्टिमम यूजेज आफ फलाई ऐश इन कंक्रीट वाल्यूम 35- इश्यू 6 जून 2005, पृ01165-1171
12. जेनगेइंग ली एण्ड जिआहुआ झाओ, "प्रापर्टीज आफ कंक्रीट इनकार्पोरैटिंग फलाई ऐश एण्ड ग्राउण्ड ग्रेनलेटेड ब्लास्ट फरनेन्स स्लैग" सीमेन्ट एण्ड कंक्रीट कम्पोसाइट्सए वाल्यूम 25ए इश्यू 3- अप्रैल 2000 पृ0293-299

13. रफत सिद्धिकी, "इफेक्ट आफ फाईन एग्रीगेट रिप्लेसमेन्ट विथ क्लाश एफ पलाई एश आन द मैकेनिकल प्रापर्टीज आफ कंक्रीट" सीमेन्ट एण्ड कंक्रीट कम्पोजिट्सए 33, 4, अप्रैल 2003-20 539-5471
14. ग्रेसिला जिआसिओ, जेमा रोडिगज डी सेन्सल एण्ड राउल जेरबिनो फेल्योर मैकेनिज्म आफ नार्मल एण्ड हाई स्ट्रेन्थ कंक्रीट विथ राइस हस्क एश" सीमेन्ट एण्ड कंक्रीट कम्पोजिट्स, वाल्यूम 29, इश्यू 7, अगस्त 2007, पृ0566-574
15. रफत सिद्धिकी, "इफेक्ट आफ फाईन एग्रीगेट रिप्लेसमेन्ट विथ क्लाश एफ पलाई ऐश आन द मैकेनिकल प्रापर्टीज आफ कंक्रीट" सीमेन्ट एण्ड कंक्रीट कम्पोजिट्स, 33, 4, अप्रैल 2003, 0539-547
16. मुस्तफा समोरनए इस्माइल ओ यमनए मुस्तफा टोक्यायए "ट्रान्सपोर्टेशन एण्ड मैकेनिकल प्रापर्टीज आफ सेल्फ कन्सालीडेटेड कंक्रीट विथ हाई वाल्यूम फलाई ऐश" सीमेन्ट एण्ड कंक्रीट रिसर्च 31(62000), पृ0 99-106
17. के गनेशन, के राजगोपाल एण्ड के थंगावेल "राइस हस्क एश ब्लेण्डेड सीमेन्ट असेसमेन्ट आफ आष्टिमल लेवल ऑफ रिप्लेशमेन्ट फार स्ट्रेन्थ एण्ड परमिएबिलिटी प्रापर्टीज आफ कंक्रीट कन्सट्रक्शन एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्स वाल्यूम 22, इश्यू 8, अगस्त 2008, पृ0 1675-1683
18. वीराचार्ट टैंगचीरापतए राक बरानासिंग चाई जातुरापिताककुलए एण्ड प्रिन्या चिन्दाप्रासिर्ट "इन्प्लानेन्स आफ राईस हस्क बार्क एश आन मैकेनिकल प्रापर्टीज आफ कंक्रीट कन्टेनिंग हाई एमाउण्ट आफ रिसाइकिलड एग्रीगेट कन्सट्रक्शन एण्ड बिल्डिंग मैटेरियल्स वाल्यूम 22, इश्यू 8 अगस्त 2008 पृ01812-1819

\*\*\*\*\*

## संस्कृतग्राम: (Sanskrit Village)

मत्तूर (Mattur)

कर्नाटक: (Karnataka)

Mattur

Till the early part of the 1980's decade the villagers of Mattur spoke in Kannada and Tamil.

वर्ष१९८० यावत् मत्तूरग्राम: कन्नड़/तमिलभाषी आसीत्।

A new era began...

अभिनवकाल: समागतः...

Residents of Mattur were decided to adopt Sanskrit as their native language.

ग्रामवासिनः प्राचीनसंस्कृतभाषया व्यवहारं कर्तुं निश्चिन्वन्तः।

The whole village heeded to the call and started learning & conversing in Sanskrit language.

सम्पूर्णः ग्रामः संस्कृतं पठितुं व्यवहर्तुञ्च प्रारभत।

Only in 25 years Village known as a Sanskrit Village (संस्कृतग्रामः) in all over the world.

प्रायः 25 वर्षेषु एव ग्रामौयं "संस्कृतग्रामः" इति नाम्ना सम्पूर्णविश्वे प्रतिष्ठितः।

Now the every villager literate or Illiterate, child or old, man or woman is communicating in Sanskrit.

सम्प्रति प्रत्येकं ग्रामवासी साक्षरः असाक्षरो वा, बालकः वृद्धो वा, पुरुषः महिला वा संस्कृतेन एव व्यवहारं करोति।

When somebody tell that Sanskrit is "Dead Language" than this village is the answer to them.

यदि केचन "संस्कृतभाषा मृतभाषा" कथयन्ति तर्हि तेषां कृते ग्रामौयं सुदृढं स्पष्टञ्च उत्तरम्।

We all must visit Sanskrit village.

संस्कृतग्रामस्य यात्रा अवश्यं करणीया।

# Design Review Of Vertical Axis Wind Turbine

Arun Gupta<sup>1</sup>, Ankit Kumar<sup>2</sup> and Sunil Kumar<sup>3</sup>  
Assistant Professor, Faculty of Engineering  
Teerthanker Mahaveer University  
Moradabad, India

Email : arun.engineering@tmu.ac.in<sup>1</sup>, ankitk.engineering@tmu.ac.in<sup>2</sup>

## AUTHOR'S INTRODUCTION

Author<sup>1</sup> obtained M.Tech from NIT, Hamirpur, H.P., having more than 10 years of experience in Academics. His area of expertise is in Computer Aided Design and Manufacturing (CAD-CAM). He is Assistant Professor in Mechanical Engineering Department, Teerthanker Mahaveer University, Moradabad, U.P.

Author<sup>2</sup> is working as Assistant Professor in Civil Engineering Department, Teerthanker Mahaveer University, Moradabad, U.P. He is pursuing PhD also from NIT Kurukshetra. He has more than 10 years of experience in Academics and published more than 20 research papers in renowned National/ International journals and conferences and 3 patents. Several best paper awards in National/ International Conferences and organized more than 20 technical events also.

Author<sup>3</sup> obtained M.Tech from NIT, Hamirpur, H.P., having more than 8 years of experience in Academics. His area of expertise is in Material Science and Engineering He is Assistant Professor in Mechanical Engineering Department, Teerthanker Mahaveer University, Moradabad, U.P.

## ABSTRACT

There are two technologies of wind Turbine. One is the horizontal-Axis wind turbine which dominates the market of wind farms since the Horizontal-Axis wind turbine has a higher energy Transfer efficiency. Another vertical-Axis Wind Turbine, The paper discusses the historical evolution of the lift-type Vertical-Axis Wind Turbine. Since its inception in the early 1930, The Vertical-Axis Wind Turbine no development until the early 1970, When engineers Canada and the USA began to study VAWT design as a source of generating electricity. Vertical-Axis Wind Turbine power generation equipment can be placed at ground level, which is easy for maintenance. Also Vertical-Axis Wind Turbine are Omni-direction, means they don't needs to be direction of the wind to produce power. The last developments in the floating Vertical-Axis Wind Turbine technology and attempts to commercialize this technology have been documented.

*Keywords*—Wind energy, Energy generation, VAWT.

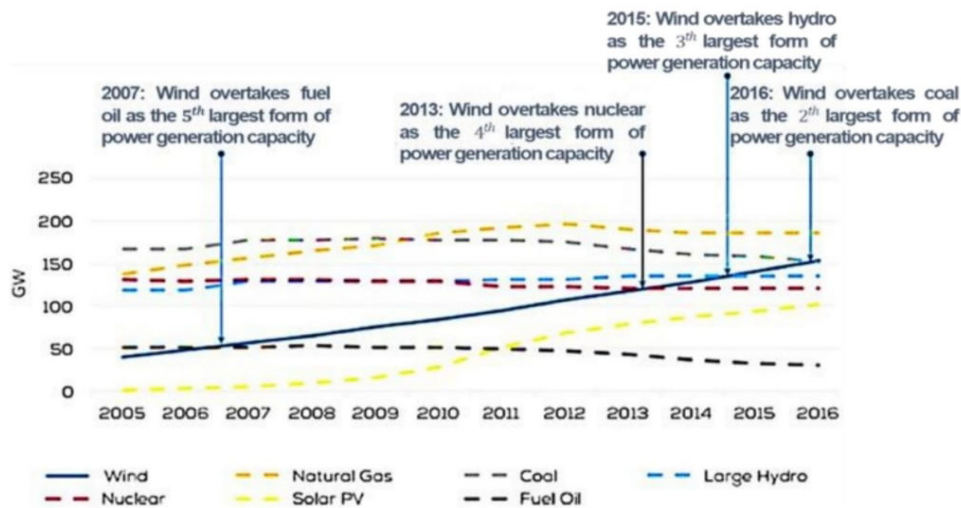
## INTRODUCTION

It has been witnessed, in recent years, that the world-wide problem of energy storage and environmental pollution is popularizing the use of clean and renewal energy in power generation industry. Today, significant attention is drowning to utilizing wind power to avoid using fossil fuels for electric power generation. Wind power uses the power of wind air flow through wind turbines to mechanically generate electric power. The wind turbine system produced the electrical energy from the wind speed after converting it to mechanical energy by the generator.

In this paper, the first part show a statistic about wind turbine installment in the world and briefly in Tunisia. In second part, we present a comparison between horizontal and vertical axis wind turbine and generator types are presented. finally, some comparisons of different generators of wind system are shown.

## WIND TURNINE IN WORLD

The focus on energy generation from Renewable Energy Resources has enhanced considerably within the recent years within the wake of growing environmental pollution, rising energy demand and depleting fuel resources. completely different sources of renewable energy embody biomass, solar, geothermal, electricity, and wind energy. Among these resources wind has verified to be a less expensive energy resource and there fore intensive analysis efforts are place to enhance the technology of electricity generation through wind energy.



Facing this problem, it is necessary to find other sources of energy that are non-polluting, safe for people and environment. The majority of the countries of the world are engaged in the development and use of renewable energy: solar, wind, biomass. Currently, one of the most in demand for the production of electric energy is the wind energy. Statistics show in fig. Prove that wind power installation is soaring towards leading the path too electrical power production. From 2000, the growth rate is stable. Expect 2013, the annual net growth capacity is amplifying and results in a stunning 63,467 MW installment in 2015.

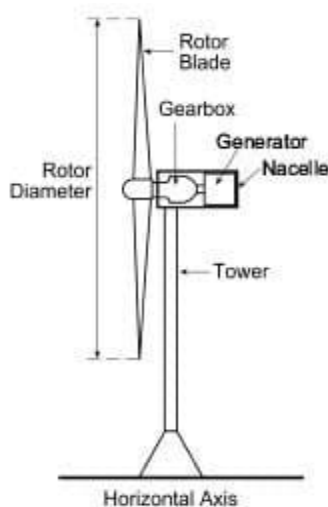
## COMPARISON BETWEEN HORIZONTAL AND VERTICAL AXIS WIND TURBINE

A great degree of design versatility is available in wind turbines designs configuration. The horizontal axis wind turbine (HAWT) and vertical axis wind turbine (VAWT) are mainly used for energy extraction. The HAWT is mainly used in large scale applications that's why its implementation is a concern due to huge installment set up and initial cost. Whereas VAWT are the solution for smaller areas or medium sized residential space.

### A. HORIZONTAL AXIS WIND TURBINE

The horizontal axis wind turbine (HAWT) is a wind turbine in which the main rotor shaft is pointed in the direction of the wind to extract power. The rotor receives energy from the wind and produces a torque on a low-speed shaft. The low-speed shaft transfer energy to a gearbox, high speed shaft, and generator, which are enclosed in the nacelle for protection.

Notice how the blades are connected to the rotor and To the shaft. This shaft is called the low speed shaft because the wind turns the rotating assembly at a 10 to 20 revolutions per minute (rpm) typically.



### Design of Horizontal Axis

## WIND TURBINE

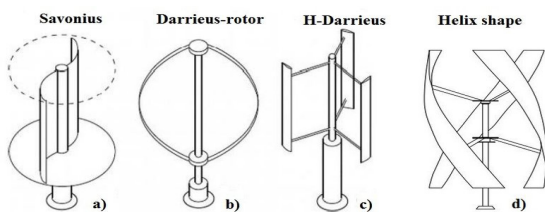
The low-speed shaft connects to the gearbox, which has a set of gears that increase the output speed of the shaft to approximately 1,800 rpm from an output frequency of 60 Hz (or a speed of 1500 rpm if the frequency is 50 Hz). For this reason the shaft from the gearbox is called high-speed shaft.

The high speed shaft is then connected to the generator, which converts the rotational motion to AC voltage. This is critical of it is used to turn the generator directly because the frequency of the ac from the generator is related directly to the rate at which it is turned.

The HAWT is the favorite configuration of turbine for electrical generator. It is the most common. The horizontal axis wind turbine is broadly used to increase production volume, which requires considerable investment and takes up more space for installation compared with VAWT.

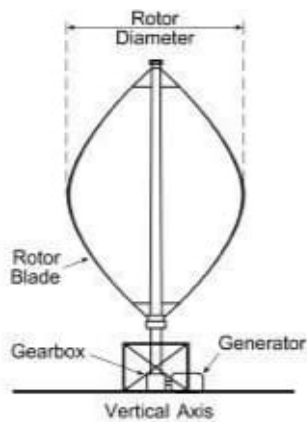
**B. VERTICAL AXIS WIND TURBINE**

The VAWTs are used for domestic purpose and low volume of production. They are classified according to their aerodynamic characteristics in two families the aerodynamic designed on the basis of the lift (Aero generators with rotor of Darrieus: designed by the French engineer George Darrieus) and those based on the drag (Aero generator with the rotor of savonius: invented by the finish siguard Savonius in 1924). The rotational axis is perpendicular to the wind direction or the mounting surface. The main advantage is the Generator in on ground level, therefore more accessible and does not need a yaw system.



**Type of Vertical Axis Wind Turbine**

Vertical axis turbine represent a far less utilized sort of wind turbine. However, new trends within the use of VAWT technologies bestowed by researchers



**Design of Vertical Axis Wind Turbine**

and makers also as their edges, have diode to important recent developments. In some cases, these turbines have blessings over the horizontal ones, together with an absence of dependence on the wind direction, easier maintenance, less visual impact, less pollution, and a higher performance below skew wind conditions. Urban winds embody disordered, indirect, and crosswise flows thanks to the existence of the many obstacles. For this reason, VAWTs ar a lot of appropriate than horizontal axis turbines for urban conditions.

**Major Difference Between Hawts and Valwts**

FACTOR	VAWT	HWAT
Power generation efficiency	50-60%. Less wind flow usage and partial blades are in operation	>70%. More wind flow usage and all blades are in operation. Less aerodynamic loss.
Blade Rotation speed	Quite small. Lower weight of the blade.	Quite large. Heavy weight of the blades.
Vibration Levels	Low. Symmetricity to the shaft.	High. Heavy blades on one end of the shaft.
Noise	0-10db. Due to low vibration level.	5-60db. Due to high vibration level.
Required Wind Speed	Low. Because of the lower weight of the blades.	Strong. Because of the heavy weight of the blades.
Starting Wind Speed	Fair. Because of the lower weight of the blades.	Strong. Because of the heavy weight of the blades.
Wind Direction	No effects. Can operate with wind from any direction.	Sensible. Has to turn around and fact to the wind direction. Sensible. Has to turn around and fact to the wind direction.
Effect on Environment	Small. Rotation area is small. Lower noise	Large. Rotation area is huge. Higher noise there is design and manufacture standard. There height makes them obtrusively visible across, disruption the appearance of the landscape.
Commercial Availability	Low. Has no standard.	High

Installation cost	Low. Major equipment is near ground.	High. Major equipment is on the tall tower. Massive tower construction is required to support the near blades, gearbox, and generator.
Maintenance cost	Low. Major equipment is near ground.	High. Major equipment is on the tall tower.

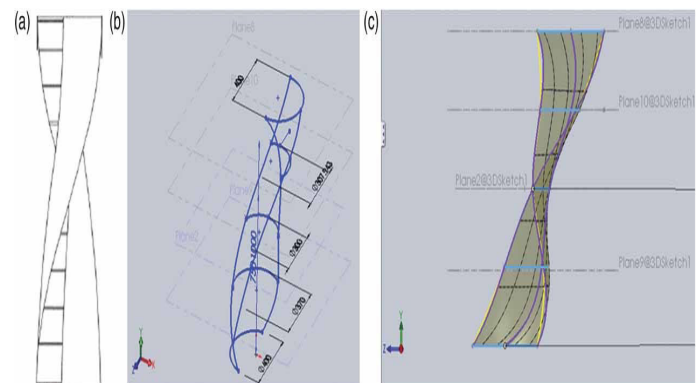
## WHY CHOOSE THE VERTICAL AXIS WIND TURBINE

The Vertical Axis Wind Turbine is a wind power generation to design that puts the main rotor shaft transverse to the wind. In a VAWT design, there is no need for pointing mechanisms as the blades are omni-directional, meaning they catch the wind regardless of direction without needing to reorient the turbine blades. A vertical-axis wind turbine is a part of wind turbine where the main rotor shaft is set transverse to the wind while the main components are located at the base of the turbine. This arrangement allows the generator & gearbox to be located close to the ground, facilitating service and repair. The design intended that the turbine should have low cut-in wind speed, and can be easily moveable. The machine should be capable of harnessing energy from the non-directional wind at low cut-in speed, which makes it a better choice for many urban applications. Fig. 1 shows a view of the proposed turbine blades and support system. The blades were attached to the hub with the help of three steel bars, and each bar is welded to the center to provide stability to the design. The blade was fabricated from flattened trapezoidal profiled galvanized (GI) steel sheet of equal dimensions. A 12 gauge GI sheet has been chosen due to inherent material properties, viz. good tensile and compressive strength, rugged, high stiffness to weight ratio, good resistance to corrosion, and durability. The mild steel is used for the hub, which is connected to the main shaft. The main shaft is also made of a mild steel rod. The shaft is passed through the two bearings and connected to the shaft of the generator with the help of a coupling arrangement. The generator is rested on the wooden base, which is supported by the three steel bars on the ground. The shaft is connected to an AC permanent magnet generator produce the electrical output. An electrical converter is used to convert low voltage AC into high-quality DC power for battery charging. The rectifier provides a constant voltage at the battery

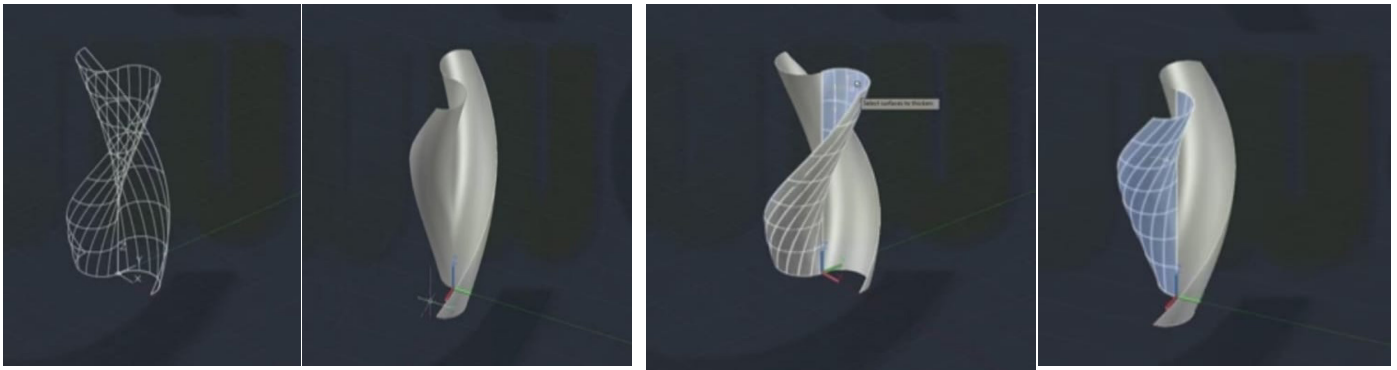
terminal. The other parts of the machine are a mechanical shaft, stator, two magnet rotors, and a rectifier. The electrical outputs were measured by transducers and subsequently fed to the dump load. The current and voltage were recorded with high accuracy at the outlet of the rectifier, and an anemometer was used for the measurement of wind speed. It's potential to usually notice applications in each giant wind farms and distributed power generation. As a facet impact of mistreatment wind energy, the dependency on fuel is also reduced.

## BLADE DESIGN

The design of blade was executed into a 3D sketch (Fig.). First, the sketch was divided into five parts, each part have a different twist angle from top to the base reaching  $180^\circ$ . The blade structure is base on semi-circles which give the diameter in each section such diameter change as are approximate to blade center. The structure is symmetrical from the center to the ends but with opposite direction. Once the structure was established, the blade surface was created by the lofted surface tool using splines to delineate and with 1m height. The top and the base are 1 diameter separate each other respect the axis.



The turbine has two identical twist blades with a  $180^\circ$  torsion (Fig.). Both blades are placed facing away from each other to have  $360^\circ$  of sweep area (Fig.) to then be assembled on a 1.5 m steel shaft. The blades assemble was carried out by holding the ends of each blade on the shaft, base and top of each blade with the same extremes of the other but in opposite directions. Based on the 3D sketches, a plaster mold for the blades was developed (Fig.). The mold was used to cut sheets and make the blades. The original material considered was aluminum but the final blades were Manufactured on galvanized steel gauge 18 (Fig.) to reduce costs. When cutting the blades, both sheets were rolled to make twisting on the shaft easier. Then the blades were set on the shaft (Fig.) which has two arms where the extreme of each blade were introduced and welded (Fig.).



The other side of each blade was turned around the shaft and riveted on it giving it to the rotor the final twist (Fig.) Finally, the rotor was set on a tapered rolling bearing to reduce friction and bear high axial loads. The base was a 10kg steel plaque in which the rotor was welded a PTR structure to increase stability and reduce vibration.

## CONCLUSION

In the current attempt, solidity, number of blade, chord length of blade etc. are the basic design consideration for design and development. After the input design parameters, the conceptual model was designed in software. All the efforts were made to develop the model which can generate the output even at low wind speed. Parts were developed and fabricated with light materials. The magnets are used to increase the starting torque by using the repulsive force. Finally, the testing of the model was the main area towards the success of project and outcome of the project of input decided while designing and development of the product. In the current attempt, self-starting speed is of 4.0 m/s, which is much lower. Also turbine is in motion once it starts even after the speed is less than 4.0 m/s. This is due to the repulsive force of magnets used. The simplicity in construction, design and assembly of the vertical axis wind turbine can be very popular in the residential as well as industrial application to generate electricity with the aid of non-renewable energy source can be very much popular to provide free electricity to provide illuminations, battery charging etc. the constrained in the wind turbine is the continuous non availability of the wind energy source. But based on the available wind energy source the generated electric energy can be stored in battery and inverter charging and the charged battery energy source can be utilized later on in need. A continuous study, analysis, experimentation and trials are to be carried out by all human researchers and domestic and industrial effort. The calculated power obtained up to 40w. The turbine efficiency was calculated approximately as up to 30%. The power development and efficiency can be work out for optimization by constructing different aspect ratio VAWT.

## REFERENCE

1. Prof. Sunil Shukla, Dr. P. K. Sharma, Suryabhan A. Patil - A Review Paper on Vertical Axis Wind Turbine for Design and Performance Study to Generate Electricity on Highway; Department Mechanical Engineering, NIIST, International Journal of Advance Engineering and Research Development, (2016)
2. Wenlong Tian, Zhaoyong Mao, Xinyu An, Baoshou Zhang , Haibing Wen - Numerical study of energy recovery from the wakes of moving vehicles on 2 highways by using a vertical axis wind turbine (2017).
3. Samir J. Deshmukh, Sagar Charthal – Design and Development of Vertical Axis Wind Turbine; Department Mechanical Engineering in Prof. Ram Meghe Institute of technology & Research (2017)
4. Shubham Nandurkar, Tirthraj Lonare, mVaishnavi Fulzele, Pranay Bagde -Design and Fabrication of Vertical Axis Wind Turbine with Magnetic Repulsion, Department of Mechanical Engineering, Gondwana University, Government College of Engineering, Chandrapur, India (2018).
5. Brian Handa, Andrew Cashman - Aerodynamic modeling methods for a large-scale vertical axis wind turbine: comparative study; Department of Mechanical, Biomedical and Manufacturing Engineering, Cork Institute of Technology, Cork, Ireland (2018)
6. Dowon Han, Young Gun Heo, Nak Joon Choi, Sang Hyun Nam, Kyoung Ho Choi and Kyung Chun Kim - Design, Fabrication, and Performance Test of a 100-W Helical-Blade Vertical-Axis Wind Turbine at Low Tip-Speed Ratio, (2018).
7. Seyed Hossein Hezaveh, Elie Bou-Zeid, John Dabiri, Matthias Kinzel, Gerard Cortina, Luigi Martinelli - Increasing the Power Production of Vertical-Axis Wind-Turbine Farms Using Synergistic Clustering (2018).



8. Mahdi Abkar -Theoretical Modeling of Vertical-Axis Wind Turbine Wakes; Department of Engineering, Aarhus University (2019).
9. Mohammad Ebrahimpour, Rouzbeh Shafaghat, Rezvan Alamian and Mostafa Safdari Shadloo – Numerical Investigation of the Savonius Vertical Axis Wind Turbine and Evaluation of the Effect of the Overlap Parameter in Both Horizontal and Vertical Directions on Its Performance(2019).
10. Yongjian Gu - Characteristics and Performance of Vertical-Axis Wind Turbine (VAWT),(2020).
11. Victor Kouloumpisa, Robert Adam Sobolewski and Xiaoyu Yana - Performance and life cycle assessment of a small scale vertical axis wind turbine; Environment and Sustainability Institute, University of Exeter, TR10 9FE, Penryn, United Kingdom(2020).
12. Brian Hand, Andrew Cashman - A review on the historical development of the lift-type vertical axis wind turbine:

\*\*\*\*\*

# ধানের সংক্রামক রোগসমস্যা গুলির সুসমন্বিত ও সম্পূর্ণিত ব্যবস্থাপনা

<sup>1</sup>পার্থপ্রতিম ঘোষ

ধান্য গবেষণা কেন্দ্র, বাঁকুড়া, পশ্চিমবঙ্গ ৭২২১০১

<sup>2</sup>অঞ্জন কুমার সিনহা

উদ্ভিদবিদ্যা বিভাগ, রঘুনাথপুর কলেজ, রঘুনাথপুর, পশ্চিমবঙ্গ ৭২৩১৩৩

## INTEGRATED MANAGEMENT OF INFECTIOUS DISEASE PROBLEMS OF RICE

<sup>1</sup>Partha Pratim Ghosh,

Rice Research Station, Bankura, P.O. & District, Bankura, West Bengal – 722101

<sup>2</sup>Anjan kurmar Sinha

Department of Botany, Raghunathpur College, Raghunathpur, Purulia, West Bengal-723133

লেখক বর্তমানে পশ্চিমবঙ্গ সরকারের কৃষি দপ্তরের গবেষণা শাখার অধীনস্থ ধান্য গবেষণা কেন্দ্র, বাঁকুড়া - তে সহকারী উদ্ভিদ রোগতত্ত্ববিদ হিসাবে ভারতীয় কৃষি অনুসন্ধান সংস্থা পোষিত নিখিল ভারত সমন্বিত ধান উন্নয়ন প্রকল্পের ধানের রোগ সংক্রান্ত গবেষণার কাজে যুক্ত। এছাড়াও তিনি জাতীয় ও আন্তর্জাতিক স্তরের এক বা একাধিক ছত্রাক ও ব্যাক্টেরিয়া জনিত রোগের বিরুদ্ধে প্রতিরোধী বা সহনশীল বিভিন্ন ধানের প্রকারের বাছাই, একাধিক রোগ প্রতিরোধী প্রকার গুলির উন্নয়ন, ধানের বিভিন্ন রোগের বাৎসরিক গতি প্রকৃতির উপর নজর রাখা, ধানের স্থানীয় রোগজনক প্রকার গুলির আক্রমণ ক্ষমতার বিশ্লেষণ অনুসন্ধান এবং সর্বোপরি রাঢ় বঙ্গের লাল ও ল্যাটেরাইটিক মৃত্তিকা অঞ্চলের উপযোগী, স্থিতিশীল, পরিবেশ বান্ধব এবং অর্থনৈতিক ভাবে লাভ জনক ধানের রোগ প্রতিকার ব্যবস্থার উদ্ভাবন ও উন্নয়নের কাজে যুক্ত। বাংলা ও ইংরেজি ভাষায় গবেষণা পত্র, উদ্ভিদ রোগ বিষয়ক পর্যালোচনা, জনপ্রিয় প্রবন্ধ মিলিয়ে কুড়িটিরও বেশি লেখা প্রকাশিত হয়েছে।

<sup>1</sup>The author is presently attached to the Indian Council of Agricultural Research Sponsored All India Coordinated Rice Improvement project as Assistant Plant Pathologist at Rice Research Station, Bankura under the Research Wing of the Agriculture Department, Government of West Bengal and looks after the Plant Pathological Research part of the project. Besides, he also engaged in screening and improvement of single or multiple fungal and bacterial disease resistant and/or tolerant national and international rice cultures, year round dynamics of various fungal and bacterial diseases of rice, monitoring of virulence pattern of various fungal and bacterial isolates pathogenic to rice and above all he is steadily working on development and improvement of site specific, durable, environment friendly and economic disease management strategies against common major rice diseases under the red and lateritic region of West Bengal. The author has published more than twenty research papers, reviews, book chapters and popular articles on plant pathology to his credit.

<sup>2</sup>Dr Anjan Kumar Sinha is an assistant professor at the Department of Botany, Raghunathpur College, Raghunathpur, Purulia, West Bengal. He is experienced teacher having more than 15 years of teaching and research experience and actively engaged in the conservation of agrobiodiversity of eastern region India. He has received “Plant genome saviour recognition award” from the protection of plant variety and farmers right authority (PPV & FRA), Govt. of India for the conservation of agrobiodiversity of West Bengal. He has published more than 40 research papers and book chapters in various national and international journals/books. He has authored three book related to the “Folk rice diversity of eastern India”.

## সার্বাংশ:

ধান একটি সর্বব্যাপী ফসল। ভারতবর্ষে এর ব্যাপ্তি হিমালয়ের পার্বত্য অঞ্চল থেকে সমুদ্র তীরবর্তী উপকূল পর্যন্ত বিস্তৃত অর্থাৎ বিভিন্ন রকম কৃষি-আবহাওয়া ও পরি-ব-শ ধান স্বচ্ছন্দ উৎপাদিত হ-ত পা-রা। আমা-দর প্রধান খাদ্য শস্য হিসা-ব বিস্তীর্ণ এলাকা-ত ধা-নর চাষ করা হয়। কোনো কোনো এলাকায় বছরে দুবার বা তিনবারও ধানের চাষ হয়। ফলে ধানে রোগ পোকাকার আক্রমণও যথেষ্ট বেশী। এক একটি কৃষি-আবহাওয়া অঞ্চল বা বাস্তুতান্ত্রিক পরিবেশে এক একটি রোগের প্রকোপ বেশী হতে দেখা গেলেও সামগ্রিক ভাবে বিশ্বব্যাপী কয়েকটি রোগকে প্রধান বলে চিহ্নিত করা যায়। এগুলির মধ্যে অন্যতম হল খোলাধুসা, বালসা, বাদামীদাগ, ব্যাক্টেরিয়াজনিত পাতা ধুসা এবং টুং-রা। ইতিপূ-র্ব ধা-নর -গীনা--রাগ ব-ল বি-বচিত ক-য়কটি -রাগ ইদানিং কা-ল প্রকট হ-য় উ-ঠ-ছ, -যমন, -খালাপচা, পাতায় সরু বাদামী দাগ, নকল ভূসো বা লক্ষ্মীপু এবং ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতায় ডোরা দাগ। এর জন্য ওয়াকিবহাল মহল জলবায়ুর পরিবর্তন এবং কৃষি বাস্তুতান্ত্রিক ভারসাম্যহীনতা দায়ী বলে মনে করেন। বর্তমান প্রবন্ধে ধানের সংক্রামক রোগগুলির সুসমন্বিত ও সম্পূর্ণিত ব্যবস্থাপনা সম্যক ধারণা এবং রোগ নিয়ন্ত্রণ-এর সাথে এর পার্থক্য বোঝানোর চেষ্টা করা হয়েছে এবং চাষিভাইদের সুবিধার্থে রোগ ব্যবস্থাপনা কেন সম্পূর্ণিত এবং সুসমন্বিত হওয়া প্রয়োজন সাধারণ বাংলা ভাষায় তার ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

## Abstract:

Rice is a ubiquitous crop and can be grown from hilly areas to the coastal areas and thus rice can be produced in versatile agro-ecology and environment. Being the world wide status of rice as staple food, rice may sometimes be grown in a given field continuously from season to season as monoculture. In some agro-ecological conditions, continuous monoculture of rice predisposes the crop for infestation to various diseases and pests. Some diseases are predominant in some particular region or agro-ecosystem, but there are some diseases that are predominant irrespective to environment and ecology and these diseases are designated as common major diseases of rice such as bacterial leaf blight, blast, sheath blight, brown spot and tungro disease. Some diseases that were previously designated as minor are re-merging at the same time new diseases of rice are also emerging mostly due to changing climatic conditions and ecological imbalances. The present article deals with the basic understanding of management over control and the reason for which the management should be integrated and coordinated in a vernacular outset targeting the growers those are facing problems with low benefit:cost ratio

## ধানের রোগগুলির সুসমন্বিত ও সম্পূর্ণ ব্যবস্থাপনা

ধান একটি সর্বব্যাপী ফসল। ভারতবর্ষে এর ব্যাপ্তি হিমালয়ের পার্বত্য অঞ্চল থেকে সমুদ্র তীরবর্তী উপকূল পর্যন্ত বিস্তৃত অর্থাৎ বিভিন্ন রকম কৃষি-আবহাওয়া ও পরি-ব-শ ধান স্বচ্ছ-ন্দ উৎপাদিত হ-ত পা-রা। আমা-দর প্রধান খাদ্য শস্য হিসা-ব বিস্তীর্ণ এলাকা-ত ধা-নর চাষ করা হয়। -কা-না -কা-না এলাকায় বছ-র দুবার বা তিনবারও ধানের চাষ হয়। ফলে ধানে রোগ পোকার আক্রমণও যথেষ্ট বেশী। এক একটি কৃষি-আবহাওয়া অঞ্চল বা বাস্তুতান্ত্রিক পরিবেশে এক একটি রোগের প্রকোপ বেশী হতে দেখা গেলেও সামগ্রিক ভাবে বিশ্বব্যাপী কয়েকটি রোগকে প্রধান বলে চিহ্নিত করা যায়। এগুলির মধ্যে অন্যতম হল খোলাধুসা, ঝলসা, বাদামীদাগ, ব্যাক্টেরিয়াজনিত পাতা ধুসা এবং টুং-রা। ইতিপূ-র্ব ধা-নর -গীনা--রাগ ব-ল বি-বচিত ক-য়কটি -রাগ ইদানিং কা-ল প্রকট হ-য় উ-ঠ-ছ, -যমন, -খালাপচা, পাতায় সরু বাদামী দাগ, নকল ভূসা বা লক্ষ্মীগু এবং ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতায় ডোরা দাগ। নী-চর সারনী-ত (সারনী - ১ দ্রষ্টব্য) ধা-নর বিভিন্ন -রাগ, -রাগ সৃষ্টিকারী জীবানু এবং ইতিপূ-র্ব -ঘাষিত ক্ষতির শতকরা পরিমাণ উ-ল্লখ করা হল:-

### সারনী - ১ (Table-1)

ধা-নর -রাগ	-রাগ সৃষ্টিকারী জীবানুর নাম	ইতিপূ-র্ব -ঘাষিত ক্ষতিরপরিমাণ
-খালাধুসা	রাই-জাক-টানিয়া সালানি	২৫-৫০%
ঝলসা	পাইরিকু-লরিয়া ওরাইজি	৫০% -এর -বশী
বাদামীদাগ	-ড্রুচ-স্নরা ওরাইজি	৫-৫১%
ব্যাক্টেরিয়াজনিত পাতা ধুসা	জ্যা-স্বা-মানাস্ ওরাইজি সংক্রমণ প্রকার ওরাইজি	২০-৫০%
টুং-রা	রাইস টুং-রা ভাইরাস	১০-১০০%
ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতায় ডোরা দাগ	জ্যা-স্বা-মানাস্ ওরাইজি স. প. ওরাইজি-কাল	১-১৭%
-খালাপচা	স্যা-রাক্সাডিয়াম ওরাইজি	২০-৩০% -থ-ক ৮০-৮৫%
পাতায় সরুবাদামী দাগ	সার-কা-স্পারা ওরাইজি	৪০%
নকল ভূসা বা লক্ষ্মীগু	উস্টিল্যাজিনয়ডিয়া ভাই-রনস্	০.২%-৪৯%
কাণ্ডপচা বা -স্টমরট্	-স্কু-রাসিয়াম্ ওরাইজি	১৮-৮০%
-চুগা গাছ বা বাকানা-য় -রাগ	জি-স্ব-রল্লা ফুজিকু-রাই বা ফিউ-সারিয়াম মনিলিফরমি	১৫-২৫%
-ঘ-সা বামন -রাগ	রাইস গ্রাসি স্ট্যান্ট -টনুইভাইরাস	২-৬০%
কর্কশ বামন -রাগ	রাইস র্যা-গড স্ট্যান্ট ওরাইজি ভাইরাস	৮০ %পর্যন্ত
পাতায় -চউ দাগ বা লিফস্ক্যান্ড	রিস্কোস্পোরিয়াম ওরাইজি	-
দানাভূ-ষা	টি-লসিয়া বার্ক-লয়ানা	< ১% - ১৫%
পাতা ভূ-ষা	এনটাই-লামা ওরাইজি	-
চারাধুসা	-স্কু-রাসিয়াম্ রলফসি	-
হলুদ বিকৃতি বা ডাউনি মিল্ডিউ	-স্কুরোস্পোরা ম্যাক্রোস্পোরা	-
উদবাত্তা বা ধূপকাঠি -রাগ	এই-ফলিস্ ওরাইজি	১.৭৫-২০%
বড়দাগ বা স্ট্যাকবার্ন	অল্টারনারিয়া প্যাডুইকি	-
পাতায় কা-লাদাগ	নাই-গ্রা-স্পারা ওরাইজি	-
দানায় দাগ	কারভু-লরিয়া লুনাটা	-

একটা সময় ছিল যখন মনে করা হত যে রোগজনক বা পোকা গুলি সবচেয়ে বেশী ক্ষতি করে সেগুলিকে ধ্বংস করে ফেলতে পারলেই -বাধহয় সব সমস্যার সমাধান হ-য় যা-বা। কিন্তু বাস্তব তা হয়নি। আ-গ -য সব -রাগজনক বা -পাকা ফস-লর সব-চ-য় -বশী ক্ষতি করত সেগুলি তো রয়েছেই উপরন্তু যে সব রোগজনক ও পোকা আগে অর্থনৈতিক ভাবে ক্ষতি করত না বা কম করত সেগুলিও এখন মাথাচারা দিয়ে যথেষ্ট ক্ষতি করেছে। কাজ করতে গিয়ে বিভিন্ন গবেষকরা উপলব্ধি করেছেন যে কৃষিশত্রুর ধ্বংস করতে গিয়ে আমরা সমস্যাগুলিকে জটিল থেকে জটিলতর করে ফেলেছি। এক কালে যে সব কৃষিবিষ কৃষিশত্রুর বিরুদ্ধে প্রয়োগ করে দারুণ সুফল পাওয়া গেছে সেগুলি এখন ব্রাত্য কেননা কৃষিশত্রুরা ঐ সমস্ত কৃষিবিষের বিরুদ্ধে নিজেদের সহনশীলতা বৃদ্ধি করতে সক্ষম হয়েছে। কারণ, আমরা ভাবতে পারিনি যে কৃষিশত্রু দেহও কিছু ক্ষমতা রয়েছে। তাদের টিকে থাকার নিরবিচ্ছিন্ন প্রচেষ্টার কয়েকটি মাত্র নমুনা তারা আমা-দর প্রতি প্রদর্শন ক-র বার বার প্রমাণ ক-র-ছ -য তা-দর-ক দুর্বল ভাবার -কা-না কারণ -নই এবং তা-দর সম্পূর্ণ ধ্বংস

কর-ত যাওয়াও মুখামির সামিল। আমরা -কা-না না -কা-না ভা-ব এই মহাবিশ্ব প্রকৃতি সৃষ্ট খাদ্য শৃঙ্খল আবদ্ধ। তাই প্রতিটি জীবেরই, সে কৃষি শত্রুই হোক বা বন্ধুই হোক, এই প্রাকৃতিক খাদ্যশৃঙ্খল বিশেষ ভূমিকা পালন কর-ছ। তাই -কা-না একটি জীব-ক সম্পূর্ণ ধ্বংস কর-ত যাওয়ার মা-নই খাদ্যশৃঙ্খল-র ভারসাম্য নষ্টক-র -দওয়া। কিন্তু প্রকৃতি এই ভারসাম্য সহ-জ নষ্ট হ-ত -দয় না। হয় -সই জীবটি সম্পূর্ণ ধ্বংস প্রাপ্ত করা যায় না নাহয় অন্য -কা-নাজীব-ক -সই ভারসাম্য বজায় রাখ-ত এগি-য় আস-ত হয়।

তাই চাষ আবাদও থাকবে সাথে কৃষিশত্রুও থাকবে। আমাদের অর্থাৎ যারা চাষাবাদের সাথে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ ভাবে যুক্ত তা-দর-ক মাথা খাটি-য় -বর কর-ত হ-ব প্রকৃতিক ভারসাম্য বজায় -র-খ কিভা-ব আমরা আমা-দর ফসল বাঁচি-য় ঘ-র তুল-ত পারি, নি-জ-দর -পট ভরা-ত পারি এবং তার -থ-ক কিছু লা-ভর আশা কর-ত পারি। আমা-দর জান-ত হ-ব প্রকৃতি-ত -ক কার স্বাভাবিক শত্রু, তাদের কে সুযোগ বুঝে ব্যবহার করতে হবে। প্রত্যেক ক্ষেত্রে বুঝে নিতে হবে কার্যকারণ সম্বন্ধ। তাৎক্ষণিক লাভের আশা না করে সুদূর প্রশারী লাভের কথা চিন্তা করতে হবে। আর এজন্যই আজ কৃষি ক্ষেত্রে কৃষিশত্রুর কন্ট্রোল বা শাস-নর বদ-ল ব্যবস্থাপনা বা প্রবন্ধন বা ম্যা-নজ-ম-ন্টর কথা বলা হয়।

-কন ম্যা-নজ-ম-ন্টর কথা বলা হ-চ্ছ -সটাও বিচার করা দরকার। আজ আর -সই দিন -নই। -য যা বল-ব আমরা নির্বিচা-র সব কিছু -ম-ন -নবা। যা এত দিন আমরা ক-র এ-সছি। যার ফল এখন আমরা প্রতি প-দ প-দ পাচ্ছি। এর সব-চ-য় ভা-লা উদাহরণ আমা-দর ঘ-রই র-য়-ছ। আমা-দর ঘ-র যিনি উপার্যন ক-রন তাঁ-কই ভাব-ত হয় কিভা-ব চল-ব সংসার। প্রতিদিন কি রান্না হ-ব। পরিবা-রর -লাকজন কি জামাকাপড় পর-ব, সন্তান সন্ততি -কান স্কুল পড়-বা। স্কুল-র ফিজ্ কিভা-ব জমা-দওয়া হ-ব। -লাক -লৌকিকতা কিভা-ব সারা হ-ব ইত্যাদি। এত সব করার পরও ভাব-ত হ-ব ভবিষ্য-তর জন্য কিছু জমা-নার কথা। -কা-না হঠকারী সিধান্ত নি-য় -ফল-ল বা বাধ্য হ-ল সম্পূর্ণ ব্যাপারটাই -গালমাল হ-য় -য-ত পা-রা। তাই -কা-না অর্থনৈতিক সিদ্ধান্ত নি-ত হ-ল প-ক-টর দি-ক তাকি-য় অন-ক বিচার বি-শ্লষণ ক-র তা-ক সিদ্ধান্ত নি-ত হ-ব। আর এই সবদিক বিচার ক-র সিদ্ধান্ত -নওয়াটাই ম্যা-নজ-ম-ন্ট। কৃষিক্ষেত্রেও ব্যাপারটা মোটামুটি একই। এক্ষেত্রে চাষীকেই এই সব কিছু ভাবতে হয়। প্রতি পদে পদে তাঁকে সিধান্ত নিতে হয় তিনি -কান প-থ হাঁট-বনা। ধরা যাক একজন চাষীর তিন বিঘা বৃষ্টি নির্ভর জমি র-য়-ছ। এবং -সই জমি-ত তিনি খরিফ মরশু-ম ধান চাষ করার সিদ্ধান্ত নি-য়-ছন এবং -সই ম-তা বাজার -থ-ক বীজ কি-ন এ-ন বীজতলায় বীজও বু-ন-ছন। বীজ -বানার ২০-২২ দিন পর গিয়ে দেখলেন তাঁর বীজ তলার চারা গাছ গুলি ঠিকমতো বাড়ছে না। চারা গাছের পাতায় অযশ্র দাগ হয়েছে। তিনি কোথায় যেন শুনেছেন এই অবস্থায় ২% ইউরিয়া যদি স্প্রে করে দেওয়া যায় তাহলে চারাগুলি ঠিকঠাক -ব-ড় ও-ঠ এবং অল্প দি-নর ম-ধ্যই রোয়ার উপযুক্ত হয়ে যায়। তাই সাত পাঁচ নাভেবে দিলেন ইউরিয়া স্প্রে করে। কিন্তু চারা গুলি ভালভাবে বেড়ে ওঠার পরিবর্তে দিন দিন আরো যেন শুকিয়ে যেতে লাগল। ছুটে গেলেন গ্রামের কৃষিবিষ ব্যবসায়ীর দোকানে। কিন্তু সঙ্গে কয়েকটি চারা নিয়ে গেলেন না। বল্লেন শুকিয়ে যাচ্ছে বীজতলা। ভালো করে কি হয়েছে বুঝতে পারলেন না কৃষিবিষ ব্যবসায়ী। তিনি অনুমানের উপর ভিত্তিকরে একটি ছত্রাক নাশক, একটি কীট নাশক এবং একটি অনুখাদ্য মিশ্রণ বা একটি গাছের বৃদ্ধি নিয়ামক বা গ্রোথ রেগুলেটর (চলতি ভাষায় ভিটামিন ব-ল বহুল প্রচলিত) তাঁ-ক দি-লন এবং প্র-য়াগ করার নিয়মও ব-ল দি-লন। -বশ কিছু খরচ হল। কিন্তু এত ক-রও চারা গাছ গুলির কোনো হাল করা গেলনা। এদিকে রোয়ার সময় ও পেরিয়ে যাচ্ছে, তখন তিনি যেকটি চারা মোটামুটি ভালো ছিল সেগুলিকে রুই-লন আর ঐ একই জা-তর চারা অন্য একজন চাষির -থ-ক কি-ন নি-য় তিন বিঘা জমি -কা-না ম-ত রুই-লন। এই পর্যন্ত ব-ল আমরা -দ-খনি আমা-দর এই চাষি ভাই -কন এই রকম বিপ-দর মুখ পড়-লন।

প্রথমতঃ তিনি বীজ -ফলার ২০-২২ দিন পর বীজতলায় -গ-লন। বীজ -ফলার পর অন্ততঃ সাত দিন পর পরও যদি -য-তন তাহ-লও হয়-তা ক্ষতির কিছুটা এড়া-না -যত।

২য়তঃ তিনি লক্ষ্য কর-লন চারা বাড়-ছ না এবং পাতায় অযশ্র দাগ দেখা দিয়েছে। তিনি চারা না বাড়া টাকে বেশী গুরুত্ব দিলেন কিন্তু পাতার দাগ গুলিকে গুরুত্ব দিলেন না।

৩য়তঃ শোনা কথার ভিত্তিতে তিনি ইউরিয়া স্প্রে করলেন।

চতুর্থতঃ কৃষিবিষ ব্যবসায়ীর দোকানে যখন গেলেন তখন কয়েকটি আক্রান্ত চারা সঙ্গে নিয়ে গেলেন না।

৫মতঃ ভা-লা চারা কি-ন রুই-লন তার সাথে কিছু আক্রান্ত চারাও রুইলেন।

এবার এই সব কর-ত গি-য় খরচ কিরকম হল -সটা -দখিঃ

১। বী-জর দাম : প্রতি -কজি ৩০ টাকা হিসা-ব বিঘাপ্রতি ৬ -কজি হিসা-ব -মাট ১৮ -কজি উচ্চ ফলনশীল বী-জর দাম = ৫৪০/-

২। বীজতলা তৈরী : প্রতি বর্গমিটার ৫ টাকা হিসা-ব ৫০০ বর্গমিঃ = ২৫০০/-

৩। ইউরিয়া -স্প্রে কর-ত -মাট খরচ হল = ১৪০/-

৪। কীটনাশক, ছত্রাক নাশক, অনুখাদ্য ইত্যাদিতে খরচ = ১৬২০/-

৬। মূল জমি তৈরী বিঘা প্রতি ১৫০ টাকা হিসা-ব = ৪৫০/-

৭। নতুন ক-র চারা -কনার জন্য তিন বিঘা জমি-ত খরচ হল = ৭৫০/-

৮। -রায়ার জন্য খরচ হল বিঘা প্রতি ১২০০ টাকা হিসা-ব = ৩৬০০/-

৯। চাপান সার প্র-য়াগ, নিড়ানি, কীটনাশক প্র-য়াগ ইত্যাদি খরচ = ১২০০/-

১০। ফসল চয়ন, বাড়াই, -গালাজাত করা = ৩০০০/-

-মাট খরচ হল = ১৩৮০০/- টাকা।

ধরাযাক বিঘাপ্রতি ৫ কুইন্টাল হিসাব -মাট ফলন হ-য়-ছ ১৫ কুইন্টাল। এবং ধান-র বর্তমান বাজার মূল্য যদি খুব বেশী হ-লও ১২০০ টাকা/কুইন্টাল হয়। তাহ-ল -মাট আয় হ-ত পা-র = ১৮০০০/- টাকা।

অতএব নিট আয় = ৪২০০/-।

-দখা যাক -কান -কান জায়গায় খরচ বাঁচা-না -যত :-

১। পাতায় যে দাগ গুলি হয়েছিল সেটি ঝালসা রোগ। এটি জানা থাকলে বা কৃষি বিষ ব্যবসায়ীকে চারাগাছ তুলে নিয়ে গিয়ে দেখাতে পারলে কীটনাশক, ছত্রাক নাশক, অনুখাদ্য এতগুলি জিনিষের দাম দিতে হত না। শুধু ঝালসা রোগের জন্য প্রয়োজনীয় ছত্রাক নাশক কিন-লই চলত।

২। চারার বৃদ্ধি বন্ধ হ-য়-ছ ঝালসা -রা-গর জন্য এবং ইউরিয়া প্র-য়াগ ঝালসা -রা-গর জন্য ক্ষতি কারক এটি জানা থাক-ল ১৪০/- -বঁ-চ -যত।

৩। ঐ চাষ এলাকাটি ঝালসা -রাগ প্রবণ এটি জানা থাক-ল, যদি ঝালসা -রাগ প্রতি-রাধী বা সহনশীল জা-তর বীজ কিন-তন তাহ-ল ছত্রাক নাশক, বা পরে নতুন করে চারার দাম দিতে হত না। সেক্ষেত্রে কম বেশী ২৫০০ টাকা নিট আয় বাড়ত।

৪। এক্ষেত্রে ঝালসা প্রতিরোধী বা সহনশীল জাতের বীজ কিনে যদি তিনি প্রথমেই বীজ শোধন করে বীজ চারা তলায় ফেলতেন তাহ-ল ঝালসা সহ অন্য অ-নক -রা-গর প্রতিকার অ-নক কম খর-চ করা -যত।

৫। যদি 'শ্রী' পদ্ধতি অবলম্বন ক-র চাষ করার পরিকল্পনা কর-তন তাহ-ল বিঘাপ্রতি বী-জর খরচ শতকরা ৮০ ভাগ পর্যন্ত কম করা -যত।

এই ভা-ব খুঁটিনাটি বিষয় চিন্তা ক-র সিদ্ধান্ত -নওয়া হ-ল চা-ষর খরচ অ-নকাং-শ -যমন কমা-না যায় -তমনি নিট আয় ও বাড়-না যায়। এটাই ম্যা-নজ-মেন্ট বা ব্যবস্থাপনা।

অর্থাৎ দেখা যাচ্ছে যে চাষ করব সেটি সম্পর্কে সম্মত জ্ঞান থাকাটা আজকাল খুব অবশ্যস্বাভাবী হয়ে উঠেছে। চাষ শুরু করার আগেই পরিকল্পনা করাটা জরুরী। অর্থাৎ জমি কতটা এবং -কমন, কি চাষ কর-ল তা সম-য়াপ-যোগী হ-ব, ফসল চয়ন করার পর বাজার চাহিদা -কমন থাক-ব, -মাটামুটি কতটা ফলন আশা করা যায় এবং তা-থ-ক কতটা আয় করা সম্ভব, এটা -মাটামুটি ঠিক ক-র -ফল-ত পার-ল চা-ষর সময় কতটা খরচ করা অর্থনৈতিক ভা-ব লাভজনক হ-ব -সটা ঠিক ক-র -নওয়া যায়।

বিভিন্ন ক্ষেত্রে এখন আর শুধু ম্যানেজমেন্ট বা ব্যবস্থাপনা বলা হচ্ছে না তার সাথে আরো কিছু কথা জোড়া হ-ছ - বলা হচ্ছে ইন্টিগ্রেটেড ম্যানেজমেন্ট বা সুসমন্বিত এবং সম্পূর্ণ ব্যবস্থাপনা। এই কথাগুলির জোড়ার প্রয়োজন কেন হল সেটা জানা দরকার। সুসমন্বিত বলা হ-ছ কারণ -কা-না ব্যবস্থাপনা কর-ত -গ-ল -সটা অ-নক রকম ভা-ব করা যায়। বিভিন্ন পদ্ধতি অবলম্বন করা যায়। কিছু কিছু ক্ষেত্রে কোনো একটি কা-জর জন্য এ-কর -বশী পদ্ধতি অবলম্বন কর-ত হয়। এবং কাজটি তখনই সাফল্য পায় যখন আমরা বিভিন্ন পদ্ধতির ম-ধ্য য-থেষ্ট সমন্বয় ক-র কাজটি কর-ত পারি। অর্থাৎ কখন, -কান পদ্ধতিটি কিভা-ব প্র-য়াগ করব তার উপর কাজটির সাফল্য নির্ভর কর-ব। একটা -ছা-টা উদাহরণ -দওয়া -য-ত পা-র - ধরাযাক -লবু চা বানা-ত হ-ব। বানা-ত লাগ-ব জল, চা, চিনি, বীটুন এবং -লবু। প্রথ-ম জানা দরকার কত জ-নর জন্য এটা বানা-ত হ-ব। অর্থাৎ প্র-য়া-গর বিস্তার পরিমাণত দিকটি নির্ধারণ কর-ব। ধরাযাক ১০ কাপ চা ১০ জ-নর জন্য বানা-ত হ-ব। তাহ-ল অন্তত ১১ কাপ জল নি-ত হ-ব, চিনি লাগ-ব অন্তত ১২-১৩ চামচ, চা লাগ-ব ৪ চামচ, -লবু লাগ-ব অন্ততঃ ২টি। কি কি পদ্ধতি ব্যবহার করা -য-ত পা-র - ১) সব কিছু ঠিকঠিক পরিমা-ন নি-য় একসা-থ মিশি-য় খুব কম আঁ-চ বসা-না -য-ত পা-র - ২) সব কিছু ঠিকঠিক পরিমা-ন নি-য় একসা-থ মিশি-য় খুব -বশী আঁ-চ বসা-না -য-ত পা-র - ৩) জল ও চিনি একসা-থ ফুট-ত শুরু কর-ল তার পর পরিমাণ মত চা, নুন, -লবু -দওয়া -য-ত পা-র - ৪) জল ও চিনি একসা-থ ফুট-ত শুরু কর-ল তার পর পরিমাণ মত চা দি-য় আঁচ বন্ধ ক-র কিছুক্ষণ ভিজি-য় তার পর নুন ও লেবু পরিমাণ মত দেওয়া যেতে পারে। দেখাযাক চারটি ক্ষেত্রের কি পরিণতি হয় : ১ম ক্ষেত্রে চা হতে অনেক সময় লাগ-ব, কিন্তু চা টিও ভা-লা হ-ব না, তিত হ-য় যা-ব - ২য় ক্ষেত্রে খুব তাড়াতাড়ি চা হয়ে যাবে, কিন্তু চা টিও তিত হয়ে যাবে, ৩য় ক্ষেত্রে চা হবে সময় মত কিন্তু চা তিত হ-য় যা-ব - একমাত্র চতুর্থক্ষেত্রে চা একদম ঠিক সম-য় এবং ঠিক স্বা-দর হ-ব। অর্থাৎ উপকরণ গুলির পরিমাণ, প্রয়োগের সময় এবং প্রতিটির মধ্যে সুসমন্বয় না হ-ল -কা-না কা-জ সাফল্য আস-ব না। আবার সম্পূর্ণিত অর্থাৎ কাজটি সম্পূর্ণ তখনই হ-ব যখন -য লক্ষ্য নি-য় কাজটি শুরু হ-য় ছিল -সটি পূর্ণ হ-ব। আবার খর-চর কথাটাও চিন্তা কর-ত হ-ব। সাধারণতঃ -লবু চা-য়র বাজার দর প্রতি কাপ ৫ টাকা। তাই -লবুচা তৈরীর খরচ আমা-দর অন্ততঃ প্রতি কাপ ২-৩ টাকার ম-ধ্য রাখ-ত হ-ব ত-বই গি-য় লাভ দাঁড়া-ব।

সম্পূর্ণিত অর্থাৎ কাজটি সম্পূর্ণ তখনই হ-ব যখন -য লক্ষ্য নি-য় কাজটি শুরু হ-য় ছিল -সটি পূর্ণ হ-ব। অর্থাৎ চা বানা-নার পর -দখা -গল যাঁ-দর জন্য চা বানা-না হ-য়ছিল তাঁরা চা -খ-লন না বা না -খ-য় চ-ল -গ-লন তাহ-ল পু-রাটাই হল পশুশ্রম অর্থাৎ সম্পূর্ণিত হলনা। তেমনি কৃষিক্ষেত্রেও ফসলের সুরক্ষার জন্য প্রচুর খরচ করেফেলার পর দেখা গেল ফসলের বাজারদর যা পাওয়া যাবে তাতে করে কোনোক্রমে হয়তো চাষের খরচ উঠবে কিন্তু লাভ দাঁড়াবে না। ফসলের সুরক্ষার জন্য বহু রকমের পদ্ধতি প্রচলিত র-য়-ছ। আমা-দর ঠিক কর-ত হ-ব -কান ফস-ল কি কি পদ্ধতি কখন কতটা পরিমা-ন ব্যবহার করব এবং সবটাই নির্ভর কর-ব ফসলের বাজার মূল্য এবং চাহিদার উপর। আবার খরচ বাঁচাতে গিয়ে কোনো একটি পদ্ধতির পরিমাণ ও ব্যাপ্তির সঙ্গে আপোষ

করতে হলে শস্য রক্ষার ব্যাপারে অসাফল্য হেতু ক্ষতির পরিমাণ সাধারণ ভাবে যা হত তার দিগুণের বেশী হতে পারে। অর্থাৎ উদ্ভিদ সুরক্ষার ব্যবস্থাপনা অবশ্যই সুসমন্নিত এবং সম্পূরিত হ-ত হ-বা।

এবার দেখাযাক আমাদের কাছে ধানের কৃষিশত্রু-দের সুসমন্নিত এবং সম্পূরিত ব্যবস্থা করার জন্য কি কি শক্তি, দুর্বলতা, সু-যোগ, এবং ভয় র-য়-ছ।

শক্তিঃ আমাদের হাতে ধানের কৃষিশত্রু মোকাবিলা করার জন্য অনেকগুলি সহনশীল এবং প্রতিরোধী জাত র-য়-ছ। -বশ কিছু শক্তিশালী এবং পরিবেশ বান্ধব কৃষিবিষ রয়েছে। বেশ কিছু কৃষিশত্রুর স্বাভাবিক এবং প্রাকৃতিক শত্রু আমরা চিহ্নিত করতে পেরেছি এবং তাদেরকে কাজে লাগিয়ে কিভাবে পরিবেশ বান্ধব কৃষিশত্রু ব্যবস্থাপনা করা যায় তার উপায়ও উদ্ভাবন করতে পেরেছি। স্থানীয় ভা-ব কার্যকর কিছু সুসমন্নিত এবং সম্পূরিত ব্যবস্থাপনার সফল রূপায়ন কর-ত -প-রছি।

দুর্বলতা : কৃষিশত্রু ব্যবস্থাপনা কৃষি ও কৃষিশত্রু এবং তাদের মধ্যে কার্য ও কারণ সম্বন্ধ সম্পর্কে সম্মক জ্ঞানের উপর নির্ভরশীল। যারা এই ব্যবস্থাপনা হাতে কলমে কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ করবেন অর্থাৎ চাষীবন্ধুদের কাছে এই জ্ঞান ভান্ডার পৌঁছে দিতে আমরা এখনো সম্পূর্ণরূপে সক্ষম হইনি। শুধু তাই নয়, সুসমন্নিত ও সম্পূরিত কৃষিশত্রু ব্যবস্থাপনা ব্যাপারটাই আমরা এখনো তাঁদের বোধগম্য করে তুলতে পারিনি। আবার, এখনো অনেক কৃষিশত্রু রয়েছে যাদের ব্যবস্থাপনা কিভাবে করব সেটাই আমরা ঠিক করে উঠ-ত পারিনি। আর একটি ব্যাপার বি-শেষ ভা-ব উ-ল্লখ্য কৃষিতে গবেষণালব্ধ ফল বা প্রযুক্তি যেমন গবেষণাগার থেকে চাষীর মাঠ অবধি পৌঁছে যাচ্ছে কিন্তু চাষীর মাঠ থেকে প্রয়োজনীয় তথ্য যেমন কোনো একটি প্রযুক্তির স্থানীয়ভাবে কি কি পরিমার্জনা করা দরকার বা নতুন কিধরনের প্রযুক্তি উদ্ভাবনের আশু প্রয়োজন রয়েছে সেগুলি গবেষণাগার বা গবেষকদের কা-ছ -পাঁছা-ত পার-ছ না।

সুযোগ : আজকাল মোবাইল ফোন, স্মার্টফোনের দৌলতে কৃষি বিষয়ক জ্ঞান আহরনের সুযোগ মানুষের হাতের মুঠোর ম-ধ্য চ-ল এ-স-ছ। -সই সু-যোগ-ক কা-জ লাগা-ত হ-বা। র-কর সহকৃষি অধিকর্তার সা-থ নিয়মিত -যাগা-যাগ রাখার সুবিধাও তৈরী হয়েছে পশ্চিমবঙ্গ সরকারের 'মাটির কথা'-র মাধ্য-ম। -জলায় -জলায় কৃষি প্রশিক্ষণ কর্মশুচি-ত প্র-ত্যক চাষিবন্ধু-ক সামিল হ-ত হ-বা। শুধু যে অজানা বিষয় জানার জন্য তা নয়, জানা বিষয় গুলিকে কিভাবে নতুন আঙ্গিকে ব্যবহার করা যায় সেটাও জানার প্রয়োজন আছে। প্রতিটি জেলায় এখন একটি করে কৃষি বিজ্ঞান কেন্দ্র তৈরী হয়েছে। সেখানে কৃষি ও সমগোত্রীয় প্রতিটি বিষয়ের বিষয়বস্তু বিশেষজ্ঞ রয়েছেন। তাঁদেরকে ব্যবহার করতে হবে। একা সম্ভব নাহলে কিমান গোষ্ঠী তৈরী করে একসাথে কাজ করতে হবে। জেনে নিতে হবে আমাদের আশেপাশে ছড়িয়ে থাকা প্রকৃতিক সম্পদগুলিকে কিভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

ভয় : জলবায়ুর পরিবর্ত-নর সা-থ সাথে পুরানো কৃষিশত্রুর সাথে সাথে একেবারে নতুন কৃষিশত্রুর আবির্ভাব বা আগে থেকে জানা কিছু গৌন কৃষিশত্রুর ক্ষতিকর মাত্রায় পুনরাবির্ভাব। একই ফসলের ক্ষতিকর কৃষিশত্রুর সংখ্যা বৃদ্ধি। একের পর এক কৃষিবিষের বিরুদ্ধে কৃষি শত্রুর প্রতিরোধ ক্ষমতা তৈরী হওয়া অথবা সহনশীলতা বৃদ্ধি পাওয়া।

এবার ধানের রোগগুলির সুসমন্নিত ও সম্পূরিত ব্যবস্থাপনার বিভিন্ন পর্যায় গুলি জেনে নিতে হবে। খরিফ খ-ন্দ ধা-নর চা-ষর -মাটামুটি -দড় মাস আ-গ কালবৈশাখীর বৃষ্টির সু-যোগ নি-য় (-যখা-ন -বা-রা ধান চাষ হয় -সখা-ন -বা-রা ধান কাটার ১০-১৫ দিন প-র জমির ভি-জ ভা-বর সু-যোগ নি-য়) অর্থাৎ জৈষ্ঠ মা-সর মাঝামাঝি মূল জমি -যখা-ন ধান -রায়া হ-ব -সখা-ন ধইঞ্চা বা শনের বীজ বুনে দিতে হবে। ধইঞ্চা বীজ ছড়ানোর মোটামুটি ৪৫ দিন পর (আষাঢ়ের শেষ দিকে) যখন ধইঞ্চা বা শনের গাছগুলি হাঁটু সমান লম্বা হবে তখন চাষ দিয়ে ধইঞ্চা বা শনের গাছগুলিকে মাটির সাথে মিশিয়ে দিয়ে পচতে দিতে হবে। এই সময় সুপারিশ ম-তা জমির মাপ অনুযায়ী ডি.এ.পি সার যদি ছড়িয়ে দেওয়া যায় তাহলে একদিকে যেমন পচন প্রক্রিয়া তাড়াতাড়ি হবে তেমনি ডি.এ.পি সার মটি-ত -ভ-ঙ গি-য় ধান গা-ছর গ্রহণ -যাগ্য হ-য় উঠ-বা। স্বাভাবিক অবস্থায় মাটি-ত ডি.এ.পি সার -ভ-ঙ গা-ছর গ্রহণ -যাগ্য হ-ত -বশ সময় লা-গা এ-ত মাটি-ত জৈব পদা-র্থর পরিমাণ বা-ড় যা মাটির উপকারী জীবানু-দর বাড়বৃদ্ধি-ত সহায়তা ক-র।

এর পর আসব বীজতলা তৈরীর কথা। মা-ঠর -য অৎ-শ বীজ তলা তৈরী করা হ-ব -সখা-ন কালবৈশাখীর বৃষ্টির সু-যোগ নি-য় একটি গ্রীষ্মকালীন গভীর চাষ দি-য় প্রখর -রা-দ কিছুদিন -ফ-ল রাখ-ত হ-বা। এ-ত -বশীরভাগ কৃষিশত্রুর মাটিবাহিত বিশ্রাম দশাগুলি প্রখর রৌদ্রতাপে বিনষ্ট হয়ে যায়। এর পর বীজ তলায় বীজ ফেলার অন্তত ১৫-২০ দিন আ-গ বীজ তলার জমি আবার একবার চাষ দি-য় পুরা-না ফস-লর নাড়া, -গাড়া ইত্যাদি পরিষ্কার ক-র -ফল-ত হ-বা। তার পর বীজ তলার জন্য প্র-য়োজনীয় জায়গা অল্প ক-র ভিজি-য় দি-য় কা-লা পলিথিন চাপা-দি-য় -ফ-ল রাখ-ত হ-ব ১৫-২০ দিন। পলিথিনের খোলা কিনারা গুলি মাটির ভিতর ঢুকি-য় দি-ত হ-বা। এর পর পলিথি-নর চাদর সরি-য় -যভা-ব বীজতলায় বীজ -বানা হয় -সই ভা-বই বীজ বুন-ত হ-বা। যদি কাদা-না বীজতলায় বীজ -বানা হয় তাহ-ল বীজ -ফলার পর বীজ তলাটি খ-ড়র ছাই দি-য় -ঢ-ক দি-ত হ-বা।

তৃতীয় পদ-ক্ষপ হিসা-ব আমরা -কান ধা-নর জাতটি চাষ করব -সটা বীজ -কনার আ-গই আমা-দর ঠিক ক-র -ফল-ত হ-বা। আ-গই বলা হ-য়-ছ -য আমা-দর হা-ত -বশ কিছু -রাগ প্রতি-রাধী, মাঝারি প্রতি-রাধী এবং সহনশীল জাত র-য়-ছ সারনী-৪-ত ৫০ টি এই ধর-নর জা-তর বিভিন্ন বৈশিষ্ট সহ উ-ল্লখ করা হয়েছে। উল্লেখিত জাতগুলি পশ্চিমবঙ্গ এবং তার আশেপাশের কয়েকটি রাজ্য -যমন, বিহার, ওড়িসা এবং আসা-মর চা-ষর জন্য চিহ্নিত করা হ-য়-ছ। এখন প্রশ্ন আস-ত পা-র এই সব জাতকাটি কি বাজা-র পাওয়া যাবে? উত্তর না। বাজারে সেই সব জাতই পাওয়া যাবে যেগুলি স্থান বিশেষে বহুল চাষ হয়। তাই নিজের জমির প্রকৃতি, ধরন এবং যে অঞ্চলে চাষ করা হবে সেই অঞ্চলে কোন কোন কৃষিশত্রু সবচেয়ে ক্ষতিকারক তার উপর ভিত্তি করে জাত নির্দিষ্ট করতে হবে। কেনার আগে একের বেশী জাত নির্দিষ্ট করে নিয়ে বাজারে যাওয়া ভালো। কিছু কিছু রোগের ক্ষেত্রে (যেমন টুংরো,

-ঘ-সা বামন -রাগ বা কর্কশ বামন -রাগ ইত্যাদি) -রাগ ব্যবস্থাপনার প্রধান উপকরণ হল প্রতি-রাধী বা মাঝারী প্রতি-রাধী এবং সহনশীল জা-তর চাষ করা। যেসব অঞ্চলে ভাইরাস ঘটিত রোগের (যেমন, টুংরো, ঘেসো বামন, কর্কশ বামন, ইত্যাদি) প্রকোপ বেশী সেই সব অঞ্চলের জন্য বাহক পোকা প্রতিরোধী জাত গুলি ব্যবহার করা যেতে পারে। এবার আমরা -জ-ন -নব প্রতি-রাধী বা মাঝারী প্রতি-রাধী এবং সহনশীল জাত কা-ক ব-ল।

যেসব জাত গুলি কোনো একটি বা কয়েকটি রোগ হতে দেয়না বা হলেও খুব কম পরিমাণে হয় সেই জাতগুলিকে প্রতি-রাধী জাত ব-ল।

আবার কিছু জাত রয়েছে যেগুলিতে কোনো একটি বা তার বেশী রোগ হতে পারে কিন্তু রোগ বা রোগগুলির প্রকোপ এমন হয় যা কৃষি বিষ বা অন্য কোনো পদ্ধতিতে সহজে প্রতিকার করা যায়, সেই জাতগুলিকে মাঝারী প্রতি-রাধী জাত বলাহয়।

অন্য দিকে যেসব জাতে রোগের প্রকোপ বেশী হওয়া সত্ত্বেও এবং অন্য কোনো পদ্ধতিতে রোগের ব্যবস্থা না করা সত্ত্বেও ফলনে কোনো রকম অর্থনৈতিক ক্ষতি হয় না সেই জাতগুলিকে সহনশীল জাত ব-ল।

আর -যসব জা-ত -রা-গর প্র-কাপ -বশী হয় এবং সময় মত অন্য -কা-না পদ্ধতি-ত -রা-গর বিরূ-দ্ধ ব্যবস্থা না নি-ল ফল-ন অর্থনৈতিক ক্ষতি হয় সেই জাতগুলিকে সং-বদনশীল জাত ব-ল।

বীজ -কনা হ-য় -গ-ল এবং বীজতলা তৈরী হ-য় -গ-ল, বীজতলায় বীজ -ফলার আ-গ বীজ -শাধন ক-র -নওয়া জরুরী। এ-ত প্রায় ৮০ শতাংশ বীজ বাহিত রোগ নির্মূল করা সম্ভব। এক্ষেত্রে মনে রাখতে হবে প্রতিরোধী বা সহনশীল জাত হলেও বীজ শোধন করতে হবে। অনেক সময় বীজ ধানের প্যাকেটের গায়ে লেখা থাকে বীজ শোধন করা আছে, তবুও সেই বীজ গুলিকে আবার -শাধন ক-র -নওয়া জরুরী।

যেসব অঞ্চলে ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা বা ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতায় সরু দাগ রোগ গুলির প্রকোপ বেশী, সেই সব অঞ্চলে বীজ ফেলার আগে ১২ ঘন্টা বীজ গুলিকে জলে ভেজাতে হবে। তার পর জল ঝড়িয়ে নিয়ে বীজ গুলির সাথে ১০% গোমূত্রের মিশ্রণ (৯০ মিলিলিটার জলে ১০ মিলিলিটার গোমূত্র মেশাতে হবে) ভিজা ধানের সাথে মিশিয়ে ছায়াতে ৩০ মিনিট শুক-য় নি-ত হ-ব, এটা করার ২৪ ঘন্টার ম-ধ্য বীজ -ফল-ত হ-ব।

তাছাড়া, ট্রাই-কাদার্মা ভিরিডি বা সিউ-ডা-মানাস ফুও-র-সম্প ১০ গ্রাম/-কজি বীজ হিসা-ব অল্প জ-লর ছি-ট দি-য় শুক-না বীজের সাথে মিশিয়ে বীজ শোধন করা যাবে। জলে ডুবিয়ে বীজ শোধন করার ক্ষেত্রে ৫০ গ্রাম ট্রাইকোডার্মা ভিরিডি বা সিউ-ডা-মানাস ফুও-র-সম্প -দড়লিটার জলে গুলে তাতে ১ কেজি বীজ ডুবিয়ে ১২ ঘন্টা বা সারা রাত ভিজিয়ে রেখেও বীজ শোধন করা যাবে। বী-জর পরিমাণ -বশী হ-ল -সই অনুপা-ত জল ও ট্রাই-কাদার্মা ভিরিডি বা সিউ-ডা-মানাস ফুও-র-সম্প-এর পরিমাণ বাড়-ত হ-ব।

এছাড়াও কা-র্বন্ডাজিম ৫০% ডব্লুপি ২ গ্রাম/ -কজি বীজ হিসা-ব অল্প জ-লর ছি-ট দি-য় শুক-না বী-জর সা-থ মিশি-য় বীজ -শাধন করা যা-ব। ত-ব ম-ন রাখ-ত হ-ব বীজ -শাধন কর-ত গি-য় কা-র্বন্ডাজিম ৫০% ডব্লুপি-র সা-থ একই সা-থ ট্রাই-কাদার্মা ভিরিডি বা সিউ-ডা-মানাস ফুও-র-সম্প ব্যবহার না করাই ভা-লা। যেসব অঞ্চলে ঝলসার প্রদূর্ভাব বেশী সেই সব অঞ্চলে যদি আগের মরশুমের রাখা বীজ ব্যবহার করা হয় সে ক্ষেত্রে ট্রাইসাইক্লোজোল ১ গ্রাম/ কেজি বীজ হিসাবে বীজ শোধন করে নিতে হবে।

কিছু কিছু ক্ষেত্রে বীজ তলার মাটিতে কীটনাশক প্রয়োগের প্রয়োজন হতে পারে যেমন যেসব অঞ্চলে উই পোকাকার এবং মৃত্তিকা কৃমিরপ্রাদূর্ভাব বেশী বা -যখা-ন শুক-না বীজতলা তৈরী করা হয় -সই সব বীজতলার মাটি-ত কাঠাপ্রতি ১৫-২০ -কজি নীম বা মছয়া -খাল ভা-লাভা-ব মিশি-য় দি-য় তার পর বীজ বুন-ত হ-ব। অথবা কাঠাপ্রতি ৭০ মিলিলিটার -ক্লোরপাইরিফস ২০ ইসি. মাটি-ত -স্প করার পর বীজ বুন-ত হ-ব।

-দখা -গ-ছ খুব জলদি বীজ -বানা এবং -সই অনুপাতে রোয়া হলে বেশীর ভাগ রোগের প্রকোপ কম হয়। কিন্তু সেক্ষেত্রে প্রচুর আগাছার উপদ্রব যেমন হয় তেমনি নকল ভূষো বা লক্ষ্মী গু রোগের প্রকোপ বাড়ে। আবার কিছু কিছু ক্ষেত্রে ধানের ফুল -ফাটার সময় বৃষ্টি হওয়ার কারণে শী-ষ চিটার পরিমাণ বা-ড় যার প্রভাব সরাসরি ফল-ন প-ড়। অন্য দি-ক -দড়ি-ত বীজ -বানা -হা-ল এবং সেই অনুপাতে রোয়া হলে ঝলসা সহ ধানের প্রধান প্রধান রোগ গুলির প্রকোপ খুবই বেশী হয়। তাই সঠিক সময়ে বীজ বপন এবং -রায়া জরুরি।

এবার আসাযাক বীজতলায় ধানের বিভিন্ন রোগের ব্যবস্থা। বীজ তলায় ধানের যে রোগ গুলি সাধারণত দেখা যায় সেগুলির মধ্যে ঝলসা, বাদামী দাগ এবং ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসার ক্রেশক দশা অন্যতম। প্রায় সব রোগ গুলিই বীজ বাহিত তাই বীজ শোধন করা হ-ল বীজ তলায় এই সব -রা-গর প্র-কাপ অ-নকটাই ক-ম যায়। ঝলসা উপদ্রুত অঞ্চলে বীজতলায় খুব ঘন করে বীজ ফেলা উচিত নয়। এতে রজার প্রকোপ বৃদ্ধি পায়। আবার শুকনো বীজতলার বদলে কাঁদানো বীজতলায় ঝলসার প্রকোপ কম হয়। জমিতে জল বেশি থাকলেও ঝলসার প্রকোপ কমে। বীজ তলা বা মূল জমিতে অতিরিক্ত নাইট্রোজেন সারের ব্যবহার অনেক সময় ঝলসার প্র-কাপ বৃদ্ধি-ত সহায়তা ক-র। তাই সুপারিশকৃত নাই-ট্রা-জন সার একল-প্ত না দি-য় প্রথ-ম একচতুর্থাংশ নাই-ট্রা-জন সার জমি-ত দি-য় বাকি নাই-ট্রা-জন সার দুই বা তিন ভা-গ চাপান হিসা-ব দি-ত বলা হয়। ঝলসা উপদ্রুত অঞ্চলে জমি-ত সিলিকন যুক্ত সার যেমন ক্যালসিয়াম সিলিকেট এবং পটাশ সার প্র-য়োগ জরুরি। এই সারটি গা-ছর -রাগ প্রতি-রাধক ক্ষমতা বৃদ্ধি ক-র।



-রাপ-নর আ-গ বীজতলায় চারা-ত -কা-না -রা-গর প্রাদুর্ভাব র-য়-ছ কিনা -সটি -দখ-ত হ-ব। যদি থা-ক তাহ-ল -সই সব -রা-গর বিরু-দ্ধ ব্যবস্থা নি-য় তার পর -রাপন কর-ত হ-ব। যদি বীজতলায় ঝলসা বা বাদামী দাগ -রা-গর প্র-কাপ -দখা যায় ত-ব লিটার প্রতি ১ গ্রাম হিসা-ব ট্রাইসাইক্লো-জাল ৭০% ডব্লুপি বা আই-সা-প্রাথিও-লন ৪০% ইসি লিটার প্রতি ১-১.৫ মিলিলিটার বা কা-র্বন্ডাজিম্ব ৫০% ডব্লুপি লিটার প্রতি ১ গ্রাম হিসা-ব -স্প কর-ত হ-ব।

-রায়ার সময় প্রতি বর্গ মিটা-র যা-ত ৩০-৩৬ টি গাছ থা-ক -সদি-ক নজর দি-ত হ-ব। এর -চ-য় -বশী ঘন হ-ল বিভিন্ন -রা-গর প্র-কাপ বা-ড়। -রায়ার সময় প্রতি ৩ মিটার বা ৯-১০ ফুট অন্তর একটি ক-র সারি বাদ দি-য় রুই-ত হ-ব। -রায়ার ৭২ ঘন্টা বা তিনদিনের মধ্যে আগাছা নাশক প্রেটিলাক্লোর ৫০% ইসি হেক্টর প্রতি ১.০-১.৫ লিটার মাটি বা বালির সা-থ মিশি-য় ছিটি-য় দি-ত হবে। বোনা ধানের ক্ষেত্রে বীজ বোনার ১৮-২০ দিন পর সাইহ্যা-লাফপ-বিউটাইল ১০% ইসি হেক্টর প্রতি ৭৫০-৮০০ মিলিলিটার হিসা-ব প্র-য়াগ কর-ত হ-ব। ত-ব এর সা-থ বীজ -বানার ৪-৬ সপ্তাহ প-র একটি নিড়ানীও দি-ত হ-ব। -রায়া জমি-ত আগাছা সময় ম-তা নিড়-ত হ-ব। বি-শষত চাপান সার প্র-য়া-গর আ-গ আগাছা নিড়ি-য় তারপর চাপান সার প্র-য়াগ করা উচিত। চাপান সার প্র-য়া-গর আ-গ অবশ্যই নজর কর-ত হ-ব -য মা-ঠ -কা-না -রা-গর প্রাদুর্ভাব আ-ছ কিনা। যদি থা-ক ত-ব -সই -রা-গর বিরু-দ্ধ ব্যবস্থা নি-য় তারপর চাপান সার প্র-য়াগ কর-ত হ-ব। এই সময় অর্থাৎ পাশকাঠি ছাড়া -থ-ক ফুল -ফাটার আ-গ অবধি -য -রাগ গুলি দেখা যায় সেগুলি হল ঝলসা, বাদামী দাগ (লিটার প্রতি ১ গ্রাম হিসাবে ট্রাইসাইক্লো-জাল ৭০% ডব্লুপি বা আই-সা-প্রাথিও-লন ৪০% ইসি লিটার প্রতি ১-১.৫ মিলিলিটার বা কা-র্বন্ডাজিম্ব ৫০% ডব্লুপি লিটার প্রতি ১ গ্রাম হিসা-ব -স্প কর-ত হ-ব), -খালা ধুসা, পাতায় সরু বাদামী দাগ (লিটার প্রতি ২ গ্রাম হিসা-ব ভ্যালিডামাইসিন ৩% এল অথবা, প্রপি-কানা-জাল ২৫% ইসি ১ মিলি/লিটার হিসাবে অথবা হেক্সাকোনাজোল ৫% ইসি ২ মিলি/লিটার হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে), ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা বা ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতায় ডেরা দাগ রোগ দেখা দিলে কাঁচা গোবর ২ কেজি প্রতি ১০ লিটার জলে গুলে মোটা কাপড় দিয়ে ছেকে নিয়ে স্প্রে ক-র দি-ত হ-ব, আনুপাতিক হারে গোবর ও জলের পরিমান বাড়ানো যাবে। তবে অযথা ছত্রাক নাশকের প্রয়োগ না করে অর্থনৈতিক ক্ষতি সীমার প্রতি নজর রেখে, এই সীমা পেরিয়ে গেলে তবেই ছত্রাক নাশক প্রয়োগ করা উচিত। সারণী-৩-এ ধা-নের বিভিন্ন -রা-গর অর্থনৈতিক ক্ষতি সীমা -দওয়া হ-য়-ছ। -য সব জায়গায় টুং-রা -রা-গর প্রাদুর্ভাব -বশী -সখা-ন বাহক সবুজ শ্যামা -পাকার ব্যবস্থা করতে হবে। ফুল ফোটার পর শীষ ঝলসা, খোলাপচা, কাউপচা, লক্ষ্মীগু, দানা ভূষো ইত্যাদি রোগ দেখা দিতে পারে সেক্ষেত্রে আক্রান্ত পাশকাঠিগুলিকে আলাদা ভাবে তুলে নিয়ে নষ্ট করে দেওয়া যেতে পারে। লক্ষ্মীগু, দানা ভূষো আক্রান্ত শীষ গুলিকে ভিজে কাপ-ড মু-ড় গাছ -থ-ক তুল ধুস ক-র -ফল-ত হ-ব। তারপর -রা-গর প্র-কাপ ও প্র-য়াজন বু-ঝ -য-কা-না একটি কৃষিবিশ প্র-য়াগ করা -য-ত পা-রা। ফসল চয়-নের সময় যখন ধান কাটা হ-ব তখন যতটা সম্ভব মাটির কাছা কাছি কাট-ত হ-ব।

সারণী - ২ ধানের রোগ গুলির অর্থনৈতিক ক্ষতি সীমা (Table-2)

ধা-নের বৃদ্ধিদশা	-রা-গর নাম	অর্থনৈতিক ক্ষতি সীমা
চারা তলা	ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা-র ক্রেসেক দশা	প্রতি বর্গ মিটা-র ২-৩ টি আক্রান্ত চারা
পাশকাঠি ছাড়ার সময়	পাতা ঝলসা	পাতা প্রতি গ-ড় ৩-৫ টি ঝলসা দাগ
	বাদামী দাগ	পাতা প্রতি গ-ড় ২-৩ টি বাদামী দাগ এবং প্রতি বর্গ মিটা-র ২-৩ টি আক্রান্ত গাছ
	-খালা ধুসা	গাছ প্রতি ৫-৬ মিলিমিটার লম্বা ধুসা দাগ এবং প্রতি বর্গমিটা-র ২-৩ টি ধুসা আক্রান্ত গাছ
	-খালা পচা	গাছ প্রতি ২-৩ মিলিমিটার লম্বা পচা দাগ এবং প্রতি বর্গমিটা-র ৩-৫ টি আক্রান্ত গাছ।
	ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা	প্রতি বর্গ মিটা-র ২-৩ আক্রান্ত পাতা।
টুং-রা	প্রতি বর্গ মিটারে ১টি আক্রান্ত গাছ এবং ঝাড় প্রতি ২টি সবুজ শ্যামা পোকা	
কাচ -থার -থ-ক শীষ -বরু-না	শীষ ঝলসা	প্রতি বর্গ মিটা-র ২-৫টি আক্রান্ত শীষ
	-খালা পচা	প্রতি বর্গ মিটারে ৫টি আক্রান্ত গাছ

সূত্র : আনন্দ প্রকাশ ও অন্যান্য সহযোগী লেখক (২০১৪) ধানের সম্পূর্ণ কৃষিক্ষেত্র ব্যবস্থাপনা। ডাইরেক্টরেট অফ প্ল্যান্ট প্রোটেকশন, কুয়ারান্টাইন এন্ড -স্টো-রাজ, কৃষি ও সমবায় বিভাগ, কৃষি মন্ত্রণালয়, ভারত সরকার। পৃঃ ৪৩

[Anand Prakash et al. (2014) Integrated Pest Management of Rice. Directorate of Plant Protection, quarantine and storage, Ministry of Agriculture and Cooperation, Govt. of India. pp 43]

সারণী - ৩ (Table-3)

জা-তর নাম	জমির প্রকৃতি	সময় কাল	দানার আকার	মুখ্য বৈশিষ্ট	ফলন	
পুষ্প	বৃষ্টি-সবিত উচু জমি এবং বোনা ধানের উপযুক্ত	জলদি (১০৫-১১০ দিন)	ছা-টা ও -মাটা, সাদা,	খরা সহনশীল, বি-শষত খরিফ খ-ন্দ দুটি বৃষ্টি পাত-র অন্তর্বর্তী খরা বা জলাভাব সহ্য কর-ত পা-র	পাতা বলসা, পাতা -মাড়া-না ও বাদামী -শাষক -পাকা প্রতি-রাধী এবং টুং-রা ও মাজরা -পাকা সহনশীল।	৪.৫-৫.০ টন/হেক্টর
ধী-রন	বৃষ্টি বা -সচ -সবিত মাঝারী জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৪০-১৪৫ দিন)	ছা-টা ও -মাটা, সাদা	-	পাতা বলসা, শীষ বলসা, বাদামী দাগ, -খালা পচা এবং পাতা-মাড়া-না -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৫.০-৫.৫ টন/হেক্টর
সম্প্রীতি	বৃষ্টি বা -সচ -সবিত মাঝারী ও নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৫৫ দিন)	লম্বা ও -মাটা, সাদা	-	পাতা বলসা, শীষ বলসা, বাদামী দাগ, -খালা পচা, খোলা ধুসা, টুং-রা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা এবং সবুজ শ্যামা -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী।	৪.৫-৫.০ টন/হেক্টর
ধুব	বৃষ্টি বা -সচ -সবিত মাঝারী জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৪০-১৪৫ দিন)	ছা-টা ও -মাটা, সাদা	-	পাতা বলসা, শীষ বলসা, বাদামী দাগ, এবং পাতা-মাড়া-না -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী।	৫.০-৫.৫ টন/হেক্টর
অমূল্য	বৃষ্টি-সবিত মাঝারি গভীর জলমগ্ন জমির উপযুক্ত	নাবি (১৬৫-১৭০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	বলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, খোলা ধুসা এবং টুং-রা -রা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৩.০-৩.৫ টন/হেক্টর
পূজা	বৃষ্টি -সবিত অগভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৪০-১৫০ দিন)	মাঝারি ও সরু	-	বলসা প্রতি-রাধী।	৫.০ টন/হেক্টর
সহভাগিধান	বৃষ্টি -সবিত উচু ও খরা প্রবন জমির জন্য উপযুক্ত	জলদি (১০৫-১১০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	বলসা, বাদামী দাগ, -খালাপচা, মাজরা এবং পাতা-মাড়া-না -পাকা সহনশীল।	৫.০ টন/হেক্টর
-গাটরাবিধান - ১	মাঝারি খ-ক মাঝারি উচু জমির উপযুক্ত	জলদি (১১০-১১৫ দিন)	ছা-টা ও -মাটা	-	একাধিক কৃষি শত্রু প্রতিরোধী	৫.০-৬.০ টন/হেক্টর
এম.টি.ইউ ১০১০	-সচ-সবিত মাঝারি জমির উপযুক্ত	জলদি (১২০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	বলসা প্রতি-রাধী, বাদামী -শাষক -পাকা সহনশীল	৬.০-৭.০ টন/হেক্টর
এম.টি.ইউ ১০০১	-সচ-সবিত মাঝারি জমির উপযুক্ত	জলদি (১২০-১২৫ দিন)	মাঝারি ও সরু	-	বলসা ও বাদামী -শাষক -পাকা সহনশীল	৬.০-৭.০ টন/হেক্টর
সি.আর - ১০১৭	নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৫৫ দিন)	ছা-টা ও -মাটা	-	একাধিক কৃষি শত্রু প্রতিরোধী	৫.০-৬.০ টন/হেক্টর
শতাব্দী	-সচ -সবিত মাঝারি জমির উপযুক্ত	জলদি (১১২-১১৫ দিন)	লম্বা ও সরু, বাদামী	-	বলসা, খোলা ধুসা, খোলা পচা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা প্রতি-রাধী	৩.৫-৫.৬ টন/হেক্টর
বন্দনা	বৃষ্টি-সবিত উচু জমির উপযুক্ত	জলদি	লম্বা ও -মাটা, সাদা	-	বলসা, বাদামী দাগ, উই, মাজরা -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	২.৫-৩.০ টন/হেক্টর
অঞ্জলী	বৃষ্টি-সবিত -বানা ধা-নর উপযুক্ত	জলদি (৯০-৯৫ দিন)	ছা-টা ও -মাটা, সাদা	খরা সহনশীল	বাদামী দাগ প্রতি-রাধী, বলসা ও -খালা পচা -রা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	২.০-৩.০ টন/হেক্টর
রঞ্জিত	বৃষ্টি-সবিত মাঝারি জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৫৫-১৬০ দিন)	ছা-টা ও সরু	-	ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা সহনশীল, কিন্তু বলসা, মাজরা ও -উঁপু -পাকার প্রতি সং-বদন শীল।	৪.০ টন/হেক্টর
সাগর সাহা	-সচ ও বৃষ্টি -সবিত জমির উপযুক্ত	নাবি (১৪৫-১৬০ দিন)	মাঝারি ও সরু	-	বলসা, -খালা ধুসা, -খালা পচা, মাজরা ও -উঁপু -পাকা প্রতি-রাধী	৫.৫-৬.০ টন/হেক্টর
কুশল	বৃষ্টি-সবিত মাঝারি জমির উপযুক্ত	নাবি (১৪৫-১৬০ দিন)	মাঝারি ও সরু, সাদা	-	পাতা ও শীষ বলসা প্রতিরোধী, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা সহনশীল, কিন্তু -উঁপু-পাকা সং-বদনশীল	৪.০ টন/হেক্টর
জয়া	-সচ -সবিত জমির উপযুক্ত	মধ্যম (১৩০ দিন)	লম্বা ও -মাটা, সাদা	-	বলসা প্রতিরোধী, কিন্তু ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, টুং-রা ও -উঁপু-পাকা সং-বদনশীল	৫.০-৬.০ টন/হেক্টর
রত্না	উচু জমি ও -বানা ধা-নর জন্য উপযুক্ত	মধ্যম (১৩০-১৩৫ দিন)	লম্বা ও সরু	-	বলসার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী মাজরা সহনশীল	৪.৫-৫.০ টন/হেক্টর

জা-তর নাম	জমির প্রকৃতি	সময় কাল	দানার আকার		মুখ্য বৈশিষ্ট	ফলন
রসি	বৃষ্টি-সবিত উঁচু জমির উপযুক্ত	জলদি (১২০-১২৫ দিন)	মাঝারি ও -মাটা	-	ঝলসা প্রতি-রাধী, টুং-রা -রা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৫.৬ টন/হেক্টর
অর্চনা	উঁচু জমির উপযুক্ত	মধ্যম (১২৫-১৩০ দিন)	লম্বা ও সরু, সাদা	-	ঝলসা ও ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা সহনশীল, মাজরা ও বাদামী -শাষক -পাকা প্রতি-রাধী	৩.৭-৪.৮ টন/হেক্টর
প্রসাদ	-সচ -সবিত জমির উপযুক্ত	জলদি (১১৫-১২০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা প্রতিরোধী, ঝলসা ও বাদামী দা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৫.৬ টন/হেক্টর
শস্যশ্রী	-সচ -সবিত মাঝারি জমির উপযুক্ত	মধ্যম (১২৫-১৩০ দিন)	লম্বা ও সরু, সাদা	-	ঝলসা ও বাদামী দাগ প্রতিরোধী, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা ও টুং-রা -রা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী, মাজরা, সবুজ শ্যামা-পাকা, বাদামী -শাষক -পাকা সহনশীল	৪.৫-৫.০ টন/হেক্টর
আই. আর ৩৬	-সচ এবং বৃষ্টি-সবিত উঁচু এবং নিচু জমির উপযুক্ত	জলদি (১১২-১১৫ দিন)	লম্বা ও সরু, সাদা	-	ঝলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতায় সরু দাগ, বাদামী দাগ, টুং-রা, -ঘ-সা বামন -রাগ, মাজরা এবং -উঁপু-পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী, সবুজ শ্যামা-পাকা, বাদামী -শাষক -পাকা প্রতি-রাধী	৪.০-৫.৫ টন/হেক্টর
সাবিত্রী	বৃষ্টি -সবিত অগভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৫৫ দিন)	-ছা-টা ও -মাটা	-	ঝলসা -খালা ধূসা সহনশীল	ফলনঃ ৩.৮ টন/হেক্টর
কুন্তি	সমুদ্রতীরবর্তী মাঝারি সমভূমি অঞ্চলের জন্য উপযুক্ত	খরিফ : জলদি (১২৫-১৩০); -বা-রা : নাবি (১৪৫-১৫০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	ঝলসা ও বাদামী দা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৪.৫ টন/হেক্টর
ক্ষিতিশ	-সচ -সবিত জমির উপযুক্ত	খরিফ : জলদি (১১৫-১২০); -বা-রা : নাবি (১৪৫-১৫০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	ঝলসা ও বাদামী দা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৪.৫ টন/হেক্টর
মুনাল	-বর্ষী উচ্চতার পার্বত্য এলাকার জমির উপযুক্ত	১২৫-১৪০ দিন	লম্বা ও -মাটা	অতিরিক্ত ঠান্ডা সহনশীল	ঝলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা, মাজরা -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৩.৫-৪.০ টন/হেক্টর
বিরাজ	বৃষ্টি -সবিত গভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৬৫-১৭০ দিন)	লম্বা ও -মাটা	-	বাদামী দা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৫.০ টন/হেক্টর
সু-রশ	বৃষ্টি -সবিত অগভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৫৫-১৬০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	ঝলসা ও ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা রোগের বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৪.৫ টন/হেক্টর
জয়শ্রী	মাঝারি ও নিচু জমির উপযুক্ত	নাবি (১৪০-১৪৫ দিন)	মাঝারি ও সরু	-	ঝলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা, মাজরা এবং সবুজ শ্যামা-পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৩.৫-৪.০ টন/হেক্টর
মানস-রাবর	বৃষ্টি -সবিত অগভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৬০ দিন)	-ছা-টা ও -মাটা, সাদা	-	ঝলসা প্রতিরোধী, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা, টুং-রা, -খালা ধূসা, সবুজ শ্যামা-পাকা ও বাদামী -শাষক -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	-
দয়া	-সচ -সবিত মাঝারি জমির জন্য উপযুক্ত	জলদি (১২০-১২৫ দিন)	-	-	ঝলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা ও মাজরা -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী, বাদামী দাগ, সবুজ শ্যামা-পাকা, বাদামী -শাষক -পাকা, -উঁপু-পাকা প্রতি-রাধী	৪.০ টন/হেক্টর
পারিজাত	উঁচু ও মাঝারি জমির জন্য উপযুক্ত	জলদি (৯৫-১১৫ দিন)	মাঝারি ও সরু	-	ঝলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা, বাদামী দাগ, মাজরা, সবুজ শ্যামা -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৩.০-৪.০ টন/হেক্টর
বিরষাধান-১০১	বৃষ্টি-সবিত উঁচু জমির উপযুক্ত	জলদি (৮৫ দিন)	মাঝারি	-	ঝলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধূসা এবং মাজরা প্রতি-রাধী	২.০-২.৫ টন/হেক্টর

জা-তর নাম	জমির প্রকৃতি	সময় কাল	দানার আকার	মুখ্য বৈশিষ্ট	ফলন	
ললাট	বৃষ্টি-সবিত উঁচু ও মাঝারি এবং -সচ-সবিত মাঝারি জমির জন্য উপযুক্ত	মধ্যম (১২৫-১৩০ দিন)	লম্বা ও সরু, সাদা	-	-খালা পচা, -ভঁপু-পাকা, সবুজ শ্যামা-পাকা ও বাদামী -শাষক -পাকা প্রতি-রাধী, বলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, টুংরো, খোলা ধুসা, বাদামী দাগ -রা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৪.০ টন/হেক্টর
সাম্বা মাসুরি	বৃষ্টি -সবিত অগভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৪০-১৪৫ দিন)	মাঝারি ও সরু	-	বলসা সহনশীল	৫.০-৬.৫ টন/হেক্টর
আদিত্য	বৃষ্টি -সবিত উঁচু জমির জন্য উপযুক্ত	জলদি (৯০-৯৫ দিন)	লম্বা ও -মাটা	-	বলসা প্রতিরাধী, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, বাদামী দাগ ও টুং-রা -রা-গর বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী, কিন্তু -ভঁপু ও বাদামী -শাষক -পাকা সং-বদনশীল	৩.৩-৪.০ টন/হেক্টর
আই. আর. ৫০	বৃষ্টি ও -সচ -সবিত উঁচু জমির উপযুক্ত	জলদি (১১৫ দিন)	-	-	টুংরো, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, সবুজ শ্যামা-পাকা, বাদামী -শাষক -পাকা এবং মাজরা প্রতি-রাধী	৫.০-৬.০ টন/হেক্টর
নলিনী	মাঝারি গভীর জলমগ্ন জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৬৫ দিন)	মাঝারি ও সরু, সাদা	-	বলসা ও টুং-রা প্রতি-রাধী, -খালা ধুসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, , মাজরা -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৩.০-৩.৩ টন/হেক্টর
রাজশ্রী	বৃষ্টি -সবিত অগভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৪০-১৪৫ দিন)	মাঝারি ও সরু, সাদা	-	ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, বাদামী দাগ ও -খালা পচা প্রতি-রাধী	৩.৫-৪.০ টন/হেক্টর
আই. আর. ৬৪	-সচ -সবিত জমির জন্য উপযুক্ত	জলদি (১১৫-১২০ দিন)	লম্বা ও সরু, সাদা	-	বলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, টুংরো, সবুজ শ্যামা -পাকা, -ভঁপু ও বাদামী -শাষক -পাকা সহনশীল	৫.৮ টন/হেক্টর
নিধি	-সচ -সবিত জমির উপযুক্ত	জলদি (১২০-১২৫ দিন)	লম্বা ও সরু	-	বলসা ও টুং-রা প্রতি-রাধী, সবুজ শ্যামা-পাকা ও বাদামী -শাষক -পাকা সহনশীল	৪.০ টন/হেক্টর
শশী	বৃষ্টি -সবিত অগভীর নিচু জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি (১৪০-১৪৫ দিন)	লম্বা ও সরু	-	বলসা, খোলা ধুসা, খোলা পচা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা ও বাদামী -শাষক -পাকা প্রতি-রাধী	৪.৫ টন/হেক্টর
পি. এন. আর ৫১৯	-সচ -সবিত উঁচু জমির জন্য উপযুক্ত	জলদি (৮৫-১১৫ দিন)	লম্বা ও সরু, বাদামী	-	বলসা, -খালা ধুসা, বাদামী দাগ, মাজরা, -ভঁপু ও পাতা -মারা-না -পাকা প্রতি-রাধী	৫.৫ টন/হেক্টর
সুখা	অগভীর জলমগ্ন জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি	লম্বা ও -মাটা	-	টুং-রা, বাদামী দাগ, -খালাপচা এবং মাজরা প্রতিরাধী, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	২.০-২.৫ টন/হেক্টর
জি-তন্দ্র	বৃষ্টি-সবিত গভীর জলমগ্ন জমির জন্য উপযুক্ত	নাবি	লম্বা ও সরু	-	বলসা ও বাদামী -শাষক -পাকা প্রতি-রাধী, -ভঁপু ও পাতা-মাড়া-না -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৫.০ টন/হেক্টর
পূ-র্নন্দু	বৃষ্টি-সবিত মাঝারি গভীর জলমগ্ন জমির উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৬০ দিন)	-ছা-টা ও -মাটা, সাদা	-	-খালা ধুসা, -খালা পচা, পাতা-মাড়া-না -পাকা ও মাজরা -পাকা প্রতি-রাধী, -ভঁপু -পাকার বিরু-দ্ধ মাঝারি প্রতি-রাধী	৫.০ টন/হেক্টর
সুধীর	মাঝারি গভীর জলমগ্ন জমির উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৬০ দিন)	লম্বা ও সরু	-	-খালা ধুসা, -খালা পচা, বাদামী দাগ, বলসা, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, পাতামোড়ানো -পাকা ও মাজরা -পাকা প্রতি-রাধী	২.৭ টন/হেক্টর
সুনীল	গভীর জলমগ্ন জমির উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৬০ দিন)	লম্বা ও সরু, সাদা	-	বলসা, -খালা পচা, -খালা ধুসা, বাদামী দাগ, ব্যাক্টেরিয়া জনিত পাতা ধুসা, পাতামোড়ানো -পাকা ও মাজরা -পাকা প্রতি-রাধী	৪.০ টন/হেক্টর
ভাগিরথী	মাঝারি গভীর জলমগ্ন জমির উপযুক্ত	নাবি (১৫০-১৬০ দিন)	-ছা-টা ও -মাটা, সাদা	-	-খালা ধুসা ও মাজরা -পাকা সহনশীল	৪.৬ টন/হেক্টর

তথ্য সূত্র :

## Reference

1. International Rice Research Institute Knowledge bank  
<http://www.knowledgebank.irri.org>

1. [আন্তর্জাতিক ধান গ-বননা সংস্থার “ধান জ্ঞান ভান্ডার”-এর ও-বই সাইট <http://www.knowledgebank.irri.org>,]

2. [Chattopadhyay S. B. (2002) Plant Disease and its Control [*Udbhider Rog o Tar Protikar*] Bharati Book Stall, Kolkata].

২. উদ্ভিদ-রোগ ও তার প্রতিকার (২০০২)। সুধাংশুভূষণ চ-ট্টাপাধ্যায়। ভারতী বুক স্টল, -কালকাতা।

3. [Mukherjee N and Dasgupta M.K. (1989) Plant Diseases [*Udbhider Rog*] West Bengal State Book Board, Kolkata].

৩. উদ্ভিদের রোগ (১৯৮৯)। নীলাংশু মুখার্জী ও মৃগাল দাশগুপ্ত। পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ, -কালকাতা।

4. Agrios G N (2000) Plant Pathology 4<sup>th</sup> Edition. Harcourt Asia PTE Ltd. Singapore and Academic Press, USA

৪. [প্ল্যান্ট প্যাথোলজি (৪র্থ সংস্করণ, ২০০০)। জি. এন. এগ্রীওস। হারকোর্ট এশিয়া পিটিই. লি., সিঙ্গাপুর এবং একাডেমিক প্রেস, ইউ.এস.এ।]

5. Mandal K K (2011) Plant Bacteriology, Kalyani Publishers, Kolkata

৫. [প্ল্যান্ট ব্যাক্টেরিওলজি (২০১১)। কল্যান কুমার মন্ডল। কল্যানী পাবলিশার্স, কোলকাতা।]

6. Biswas K K (2017) Plant Virus diseases and their management. I. K. International Pvt. Ltd., New Delhi.

৬. [প্ল্যান্ট ভাইরাস, ডিজি-জস্ এন্ড -দয়ার ম্যা-নজ-মন্ট (২০১৭)। কাজল কুমার বিশ্বাস। আই. -ক. ইন্টারন্যাশনাল প্রা. লি., নতুন দিল্লী।]

7. Anand Prakash et al. (2014) Integrated Pest Management of Rice. Directorate of Plant Protection, quarantine and storage, Ministry of Agriculture and Cooperation, Govt. of India. pp 43

৭. [ইন্টিগ্রেটেড পেষ্ট ম্যানেজমেন্ট ফর রাইস (২০১৪)। ডাইরেক্টরেট অফ প্ল্যান্টপ্রোটেকশন, কুয়ার্যানটাইন এন্ড স্টোরেজ, ভারত সরকার-র প-ক্ষ ভারতীয় কৃষি অনুসন্ধান পরিষ-দর ন্যাশন্যাল -সন্টার ফর ইন্টি-গ্র-টড -পেষ্ট ম্যা-নজ-মন্ট, নতুন দিল্লী কতৃক প্রকাশিত।]

# Performance Enhancement Analysis (CFD) Of Air Jet Pump

Avinash kumar<sup>1</sup>, Sunil Kumar Gaur<sup>2</sup>, Ankit Kumar<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Assistant Professor, Faculty of Engineering, Teerthanker Mahaveer University  
Moradabad, U.P., India

<sup>2</sup>Lecturer, Mechanical Engineering Department, Dr Bheem Rao Ambedkar govt.  
Polytechnic Haiderpur, Etawah, U.P., India  
Email Id - avinash.aecme@gmail.com<sup>1</sup>

## AUTHOR'S INTRODUCTION

Author<sup>1</sup> is working as Lecturer in Mechanical Engineering Department, Dr Bheem Rao Ambedkar govt. Polytechnic Haiderpur Etawah. He obtained M.Tech from MNNIT Allahabad, having more than 7 years of experience in Academics. His Specialization is Fluids Engineering and area of interest CFD, thermo fluids.

Author<sup>2</sup> is working as Assistant Professor in Mechanical Engineering Department, Teerthanker Mahaveer University, Moradabad, U.P. He obtained M.Tech from MNNIT Allahabad, having more than 7 years of experience in Academics. His Specialization is Fluids Engineering and area of interest CFD, thermo fluids.

Author<sup>3</sup> is working as Assistant Professor in Civil Engineering Department, Teerthanker Mahaveer University, Moradabad, U.P. He is pursuing PhD also from NIT Kurukshetra. He has more than 10 years of experience in Academics and published more than 20 research papers in renowned National/ International journals and conferences and 3 patents. Several best paper awards in National/ International Conferences and organized more than 20 technical events also.

## ABSTRACT

Ejectors are used for cooling/refrigeration application. The other word for ejector is jet pump because as the pump is used to increase the fluid energy in the same way ejector also increases the fluid energy. Ejectors are simple mechanical devices which can be used to pump and compress a given flow without any moving parts and thus does not require additional energy sources. In the present study is to carried out to find the optimized geometry of ejector which increases the performance of heat pump operated refrigeration system used in refrigeration or medical industry. To increase the performance throat is provided before the mixing chamber with simultaneously varying the length and diameter of throat and obtain the optimize dimensions which gives maximum performance. No literature has been cited on enhancement of performance of ejector by providing throat before the mixing chamber

**Keywords** Ejector; Flow CFD; Steam jet pump

## I. INTRODUCTION

Air jet pump is a pump with no moving part used to increase the pressure or the velocity (or both) of a fluid. In a jet pump, it goes in as a high speed jet of fluid, called the primarily flow, or the motive flow. In a jet pump the other stream is called the secondary flow or the induced flow and is said to be entrained by the primary flow. The primary flow and the secondary flow are discharged from the pump as a mixture called the combined flow or the delivered flow, or sometimes the total flow. Analysis of Air jet pump also known as jet ejector for refrigeration system is chooses for the present thesis work. Present work will be carried out to increase the performance of ejector by optimize the geometry of ejector with the help of CFD simulation. In the present work an attempts has been made to increase the performance of ejector by providing throat before the mixing tube with simultaneously varying the length and diameter of the throat Literature review. **Wu and Eames (1998)** Here, the ejector acts like a heat-pump to enhance the concentration process by increasing the flow of leaving vapour from the concentrator and compressing it to such a state that it could be used as a heat input at the concentrator, re-heating the solution from which it came. Calculations show a large dependence of the COP's improvement towards the performance of the steam ejector, obtaining results of 1,035, up to 1,2 with a better ejector design **B.J. Huang (1999)** carried out 1-D analysis for the prediction of ejector performance at critical-mode operation. Constant-pressure mixing is assumed to occur inside the constant-area section of the ejector and the entrained flow at choking condition is analyzed **G.K. Alexis (2003)** conducted a verification study of steam ejector refrigeration model. A mathematical model for a steam ejector refrigeration cycle is described and the produced results are compared with experimental ones. The theory

At diameter, d= 10			
Length (L)	$L_1 = 10$	$L_2 = 15$	$L_3 = 20$
Nozzle exit position	$Nxp_1 = 10$	$Nxp_1 = 10$	$Nxp_1 = 10$
	$Nxp_2 = 15$	$Nxp_2 = 15$	$Nxp_2 = 15$
	$Nxp_3 = 20$	$Nxp_3 = 20$	$Nxp_3 = 20$
	$Nxp_4 = 25$	$Nxp_4 = 25$	$Nxp_4 = 25$
	$Nxp_5 = 30$	$Nxp_5 = 30$	$Nxp_5 = 30$
	$Nxp_6 = 35$	$Nxp_6 = 35$	$Nxp_6 = 35$

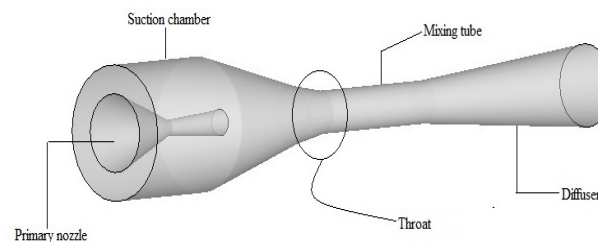
At diameter, d= 12mm			
Length (L)	$L_1 = 10$	$L_2 = 15$	$L_3 = 20$
Nozzle exit position	$Nxp_1 = 10$	$Nxp_1 = 10$	$Nxp_1 = 10$
	$Nxp_2 = 15$	$Nxp_2 = 15$	$Nxp_2 = 15$
	$Nxp_3 = 20$	$Nxp_3 = 20$	$Nxp_3 = 20$
	$Nxp_4 = 25$	$Nxp_4 = 25$	$Nxp_4 = 25$
	$Nxp_5 = 30$	$Nxp_5 = 30$	$Nxp_5 = 30$
	$Nxp_6 = 35$	$Nxp_6 = 35$	$Nxp_6 = 35$

which was developed by Munday and Bagster and takes into account the shock phenomena and isentropic efficiency in the ejector **EL-Otla (2004)** studied the following design parameters of the jet ejector as functions of the area ratio, semi cone angle and the mixing chamber length and from the results it is obtained that area ratio 0.3265 gives the best efficiency while area ratio of 0.1276 gives the worst efficiency.

**Jianyong Chen (2014)** determine the optimum performance as well as obtaining the design area ratio of an ejector in a refrigeration system. Working fluid properties and auxiliary dynamic equations are used to model the processes in the ejector.

## II. DESIGN AND MESHING

The present geometry consists of primary nozzle, secondary nozzle, entry section, mixing tube and diffuser. All the dimensions of the geometry are same as followed by David except entry section or throat diameter and length that are need to vary and check the performance by different combination of length and diameter



**Fig.1. 1 Geometry with Throat or Entry Section**

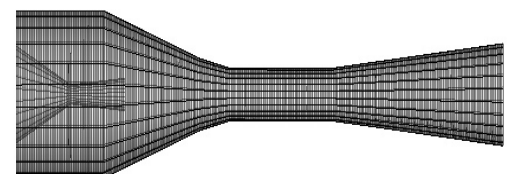
The following length and diameter and NXP plane is taken for the parametric study:-  
All dimensions in mm.

### Table 1.1 Parametric Dimensions

### Table 1.2 Parametric Dimensions

#### 1. GRID GENERATION

The grid structure was hex structured. The purpose of forming hexahedral mesh is that it requires is less computational cost as compared to tetrahedral mesh, the other advantage of hex meshing over tetrahedral that it saves computational time, gives better accuracy etc.



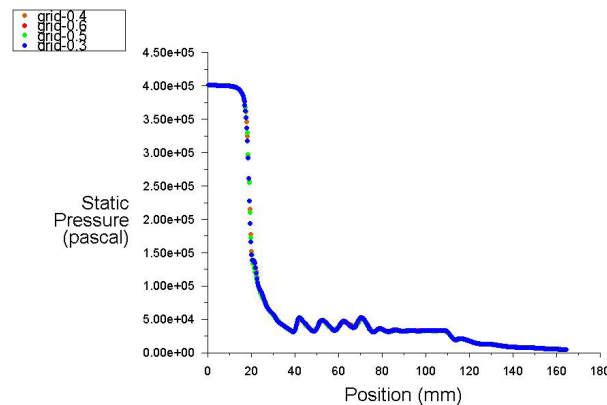
**Fig.1.2 Flow Domain with Hexahedral Mesh**

## 1 Grid Independency

No. of cells	% age increase in cells	Skewness (max.)	Aspect ratio (max.)	% age of cells having aspect >5	Orthogonality (Avg.)	% age of cells having orthogonality <0.922
40608	—	0.607	8.34	6.67 %	0.9547	9.88 %
58432	43.89	0.521	9.38	15 %	0.9706	16.09 %
113988	180.70	0.500	7.75	7.16 %	0.9806	9.09 %
190356	368.21	0.854	10.85	11.6 %	0.9820	5.46 %

**Table 1.3 Effect of Mesh Size on Entrainment**

E.R.	Difference in %
0.539	0
0.536	0.5%
0.533	0.55 %
0.532	0.18 %



Static Pressure Jul 08, 2015  
ANSYS Fluent 14.5 (3d, dp, pbns, rke)

**Fig.1.3 Pressure Distribution along Centerline**

The first developed mesh had approximately 40608 elements (element size 0.6). Thereafter were created another 3 meshes with 58432 elements (element size 0.5), 11398 elements (element size 0.4) and 190365 elements (element size 0.3) (all of them maintaining the same refinement pattern from the first one). Taking into account an increasing order of refinement, it is possible to observe that pressure profiles at the ejector's center line are maintained approximately constant at 114264 mesh and 178848 mesh is tested.

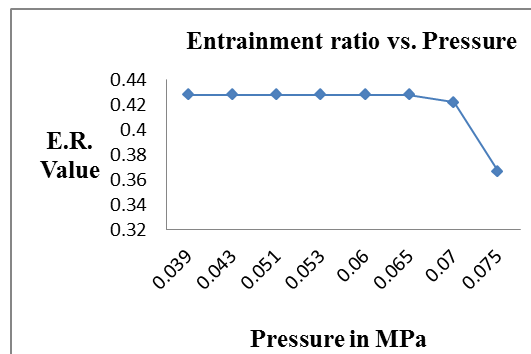
### III. RESULTS AND DISCUSSIONS

This is the very important step before starting the simulation to confirm that the parameters which are taken for analysis has choked the flow or not. For the better performance of the ejector it is necessary and sufficient condition that both primary and secondary flow must be choked if only primary flow choked and choking of secondary flow does not takes place than the performance of the ejector decreases. Choking condition of the ejector is defined as "changing the outlet pressure and temperature does not change the entrainment ratio". This is the key feature of ejectors that constant entrainment ratio exists under certain operating conditions. The constant capacity of ejector is due to the choking of secondary fluid before it mixes with the primary fluid. Since both the primary and secondary flows are choked, the entrainment ratio will remain constant until the condenser pressure increases to a point that the secondary flow is no longer choked.



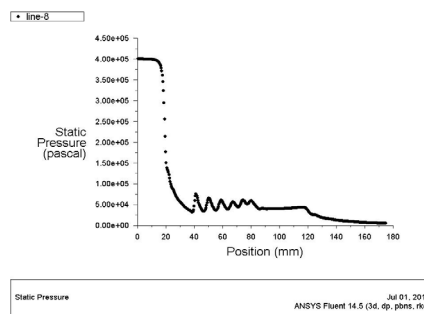
**Table3.1 Effect of back pressure on entrainment ratio**

Pressure (MPa)	Temperature (K)	Primary mass flow rate (Mp)	Secondary mass flow rate (Ms) (kg/s)	E.R.
0	273	0.009488	0.004069	0.428
0.4349	283	0.009488	0.004069	0.428
0.0472	285	0.009488	0.004069	0.428
0.0512	287	0.009488	0.004069	0.428
0.0533	289	0.009488	0.004069	0.428
0.0601	291	0.009488	0.004069	0.428
0.0650	293	0.009488	0.004069	0.428
0.0701	295	0.009488	0.004012	0.422
0.0756	297	0.009488	0.003484	0.367



**Fig.3.1 Flow Domain with Hexahedral Mesh**

the operating characteristic of the ejector; from the simulation it was found that the entrainment ratio is constant up to a certain pressure (critical pressure,  $P_{c^*}$ ). The region up to where entrainment ratio is constant called the critical mode operation. On critical mode the entrainment ratio remains constant but after that the entrainment ratio starts decreases because the choking of secondary flow becomes unstable it means that the secondary mass flow rate starts decreases. It can be more clear when we go through the table 5.1 in the table we see that up to the pressure 0.065 MPa the secondary mass flow rate does not have any effect but after 0.065 MPa mass flow rate starts decreases it means that the secondary flow is no longer choked now hence the entrainment ratio in the graph start falling after critical pressure.



(a)

**Fig.3. 2 Pressure Distribution along the Centreline Of Ejector**

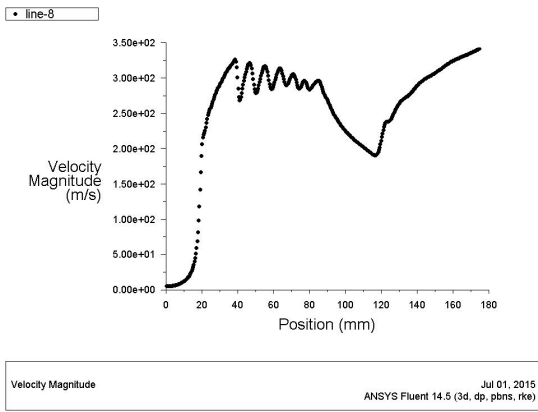


Fig.3.3 Velocity Distribution along the Centerline of Ejector

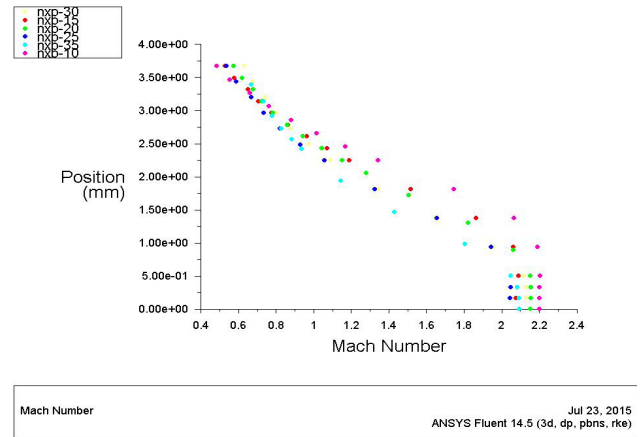
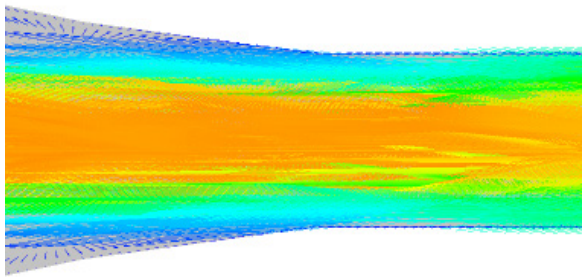
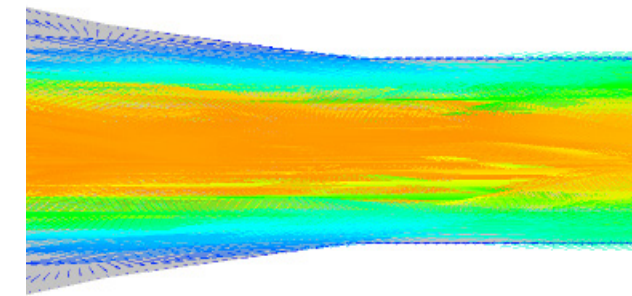


Fig.3.5 Mach number distribution in radial direction of mixing chamber inlet section



(b)

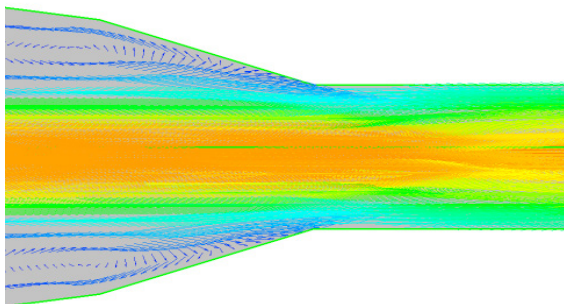


Fig.3.4 Vector showing deflection, reverse flow and turbulence at entry section with different diameter

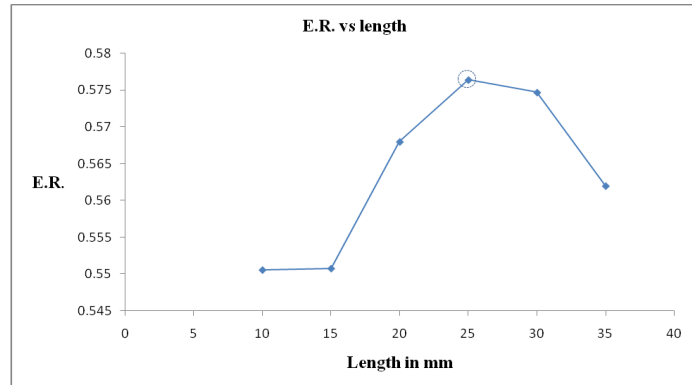


Fig.3.6 Entrainment at different length with fixed NXP position

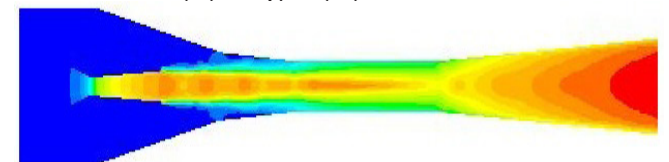
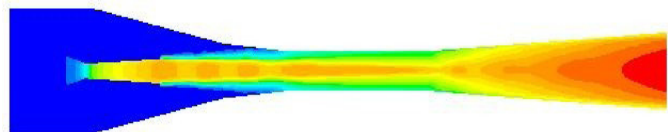
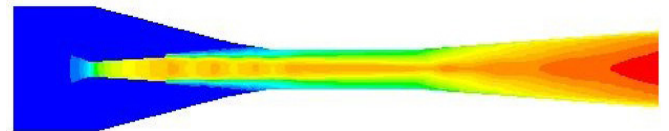


Fig.3.7 Effect of Length on Supersonic Region Within Ejector

#### IV. CONCLUSION

In this work, the optimum values of three important ejector geometry parameters: primary nozzle exit position and providing entry section before mixing tube (with varying diameter and diameter of entry section), were investigated by CFD technique. The optimal geometry parameters of ejectors depend on the geometry and working fluids. Model was applied to the geometry with parametric variation and studies. The main results can be summarized as follows:

- Entrainment ratio increases with providing entry section before mixing tube of suitable dimensions as it increases the suction area for the secondary mass flow rate.
- At diameter 10 mm entrainment ratio has maximum value after increasing optimum diameter entrainment ratio starts decreasing because loss in momentum diffusion, reverse flow and high level of fluctuation in velocity has been occurred near the suction flow area.
- It was found that entrainment ratio has maximum value at length 2.5D which is the optimized length it can also be seen that there is no benefit to be gained from using an entry section length longer than 2.5D. It was found that as the length increases, the supersonic region decreases in length and diameter as a result of which strength of the supersonic region decreases so the deflection of secondary fluid with respect to primary fluid increases which decreases the entrainment ratio.

#### REFERENCES

- B.J. Huang "A 1-D analysis of ejector performance" International Journal of Refrigeration 22 (1999) 354–364
- G.K. Alexis "A verification study of steam-ejector refrigeration model" Applied Thermal Engineering 23 (2003) 29–36
- Y. Bartosiewicz "Numerical and experimental investigations on supersonic ejectors" International Journal of Heat and Fluid Flow 26 (2005) 56–70
- T. Sriveerakul "Performance prediction of steam ejector using computational fluid dynamics: Part 1. Validation of the CFD results" International Journal of Thermal Sciences 46 (2007) 812–822
- Yin Hai Zhu "Numerical investigation of geometry parameters for design of high performance ejectors" Applied Thermal Engineering 29 (2009) 898–905
- Amel Hemidi "CFD analysis of a supersonic air ejector. Part I: Experimental validation of single-phase and two-phase operation" Applied Thermal Engineering 29 (2009) 1523–1531
- J. Fan "Computational fluid dynamic analysis and design optimization of jet pumps" Computers & Fluids 46 (2011) 212–217
- Warren, R.A.S. - "CFD Analysis of a Supersonic Steam Ejector", UG Thesis., Dept. Mech. Eng., University of Sheffield., U.K., 1999
- Riffat, S.B., Gan, G., & Smith, S. - "Computational Fluid Dynamics Applied to Ejector Heat Pumps", Appl. Thermal Eng., 16, 4, pp.291-297, 1996
- Munday, J.T. & Bagster, D.F. - "A New Ejector Theory Applied to Steam Jet Refrigeration", Ind Eng. Chem., Process Res. Dev., 16, 4, ppA42-449, 1977
- Chang, Y.J., & Chen, Y.M. - "Enhancement of a Steam-Jet Refrigerator Using a Novel Application of the Petal Nozzle", Exp. Thermal & Fluid Sci., 22, 3, 2000
- Eames, I.W. - "A New Prescription for the Design of Supersonic Jet-Pumps: the Constant Rate of Momentum Change Method", App. Thermal Eng., 22, 2, pp.121-131, 2002

\*\*\*\*\*

# कृषि का परम्परागत ज्ञान

## Author detail missing



संजय माथुर

ईमेल : [sanjaym1110@gmail.com](mailto:sanjaym1110@gmail.com),

मो० – 8707666194

### लेखक परिचय

देश में घूम-घूम कर भिन्न-भिन्न विषयों पर लघु फिल्म / डॉक्यूमेंट्री बनाना, तस्वीरें खींचना ही जीवन यापन का आधार रहा। समेकित विकास, शहरीकरण, पंचायतीराज, शासन विधि, कृषि, शिक्षा, स्वास्थ्य, जल, पर्यावरण, आदिवासी, महिला सशक्तीकरण, आजीविका, कुपोषण, देश के कामगार, भूमंडलीकरण, पलायन, कचरा प्रबंधन जैसे विभिन्न विषयों पर 200 से अधिक लघु फिल्म / डॉक्यूमेंट्री बनायी। इस दौरान इन विषयों को गहराई से जानने का और देश के भिन्न-भिन्न इलाकों को नज़दीक से देखने का अवसर मिला। कहीं चारों ओर फैली विसंगतियों से आमना-सामना हुआ तो कहीं प्रेरणा के अनगिनत मानवीय उदाहरणों से। इन सबने प्रेरित किया लिखे शब्दों के संप्रेषण द्वारा कुछ कहने का, कुछ अनदेखे को सामने लाने का और कुछ तजुर्बो को साझा करने का। कुछ वर्ष अमेरिका में भी प्रवास रहा। ग्रीनकार्ड भी प्राप्त किया। मगर फिर भारत में ही रहने का फैसला किया। अब लखनऊ में निवास। लेखन का सिलसिला सतत् जारी। भारतीय पत्रिकाओं और अखबारों में कुछ व्यंग्य व अन्य रचनाएं प्रकाशित

### प्रस्तावना –

भारत जैसे देश के लिए कृषि आजीविका का प्राथमिक स्रोत है। हालिया वर्षों में ये पाया गया है कि देश के अन्नदाता का आजीविका के इस प्राथमिक स्रोत से मोहभंग हुआ है। उसको लगता है कि खेती-किसानी अब जीवन यापन के लिये अनुकूल नहीं रह गयी है। गाँवों से युवाओं का बढ़ता पलायन इसका प्रत्यक्ष सूचक है। वे इसको जीवन यापन का आधार बनाते नहीं दिखते। बहुत से कारणों में से एक कारण कृषि में लागत मूल्य का बढ़ना भी है। लागत मूल्यों के बढ़ने की मुख्य वजह खाद, बीज, कीटनाशक आदि खेती की मूल आवश्यकताओं पर किसान की बाज़ार पर अत्याधिक निर्भरता हो जाना है।

कुछ समय पहले तक किसान स्वयं बनाई गयी खादों, अपने परम्परागत बीजों आदि पर निर्भर रहा करते थे। गाँवों में विवाह दौरान, एक पक्ष का अपने क्षेत्रीय बीजों को, दूसरे पक्ष को उपहार में देने का रिवाज बहुत प्रचलित हुआ करता था। किसान फसल में लगने वाले कीटों, अपने पालतू पशुओं के रोगों आदि को घरेलू उपचारों से ही ठीक कर लेते थे। घरेलू उपचारों से फसल का उत्पादन बढ़ा लेते थे, गुणवत्ता को बेहतर बना देते थे। लेकिन समय के साथ-साथ धीरे-धीरे खेती – किसानों का ये परम्परागत ज्ञान लुप्त होता चला गया, कुछ लोगों तक सीमित होता चला गया और किसान की निर्भरता बाज़ार पर बढ़ती चली गयी। बाज़ार से उपलब्ध खाद, कीटनाशक, उर्वरकों आदि ने फसलों में रासायनिक गुणों को बढ़ाकर उत्पादन को तो बढ़ाया मगर खेती की प्राकृतिक गुणवत्ता को कमजोर कर दिया। साथ ही साथ मिट्टी की उर्वरा शक्ति को भी बहुत ठेस पहुँचायी।

किसान भाईयों को, अपनी मिट्टी की कमजोर होती शक्ति को बचाने, उपभोक्ताओं तक बेहतर प्राकृतिक उत्पाद पहुँचाने और अपने उत्पाद का बेहतर मूल्य पाने के लिये जैविक और प्राकृतिक खेती की ओर लौटना ही होगा। इसके लिए अन्य और बहुत से कारणों के साथ-साथ

लुप्त होता परम्परागत ज्ञान भी मददगार सिद्ध होगा। जहाँ-जहाँ भी किसान भाई अभी भी इसका उपयोग करते हैं तो उनको नतीजे संतोषजनक ही मिलते हैं। लेकिन खेती तो बहुत से कारकों जैसे भौगोलिक स्थिति, मिट्टी की गुणवत्ता, पर्यावरण की अनुकूलता आदि पर निर्भर हुआ करती है। हो सकता है, कभी-कभी इस ज्ञान के उपयोग से नतीजे अनुकूल न आएँ तो निराश न हों, न ही इस पर संदेह करें। हो सकता है, परिस्थितियाँ अनुकूल होने पर अगली बार नतीजे उत्साहजनक मिलें। जगह-जगह से बटोरकर इस ज्ञान को एकत्रित करने का प्रयास निरन्तर जारी है।

इसमें बतायी गई औषधियों की अदभुत विशेषता है कि ये आमतौर से घर पर उपलब्ध सामग्री से ही, बिना अधिक परिश्रम के तैयार हो जाती हैं और इसी कारण से कोई खर्चीली भी नहीं होती।

आगे इस आलेख में कुछ परम्परागत ज्ञान के उपाय बताए जा रहे हैं। बताने की भाषा-शैली को बहुत ही सहज-सरल रखने का प्रयास किया गया है, ताकि देश के किसान भाइयों को ये परम्परागत ज्ञान बहुत ही आसानी से समझ में आ जाए और वे इसका भरपूर लाभ उठाकर कृषि को पुनः एक बार अपने लिए लाभकारी रोजगार बना सकें।

इस प्रकार के परम्परागत ज्ञान पर विभिन्न देशों के तमाम कृषि विज्ञानियों ने अपने-अपने क्षेत्र में शोध किये हैं, जानकारियाँ इकट्ठी की हैं। कुछ का मानना है कि ये ज्ञान पर्यावरण संरक्षण में महत्वपूर्ण घटक हो सकता है, उपयोगी हो सकता है। इनसे सम्बन्धित लिंक लेख के अन्त में संलग्न हैं। लिंक की मदद से ये महत्वपूर्ण आलेख भी पढ़े जा सकते हैं। ख1ए 2ए 3 - 4,

### फसलों के उत्पादन में वृद्धि के सामान्य उपाय

किसी भी फसल का उत्पादन बढ़ाने के लिये कुछ सामान्य उपाय उपयोगी हो सकते हैं। इसके लिये -

#### उपाय न0 1

##### उपयोगी सामग्री

गोमूत्र - 1 लीटर

पानी - 5 लीटर ; गोमूत्र का 5 गुना पानी

1 लीटर गोमूत्र में उसका 5 गुना पानी यानि 5 लीटर पानी मिलाकर घोल बना लें। बुआई से पहले बीज को इस घोल में डालकर तुरन्त ही निकाल लें। इसे छायादार स्थान पर रखकर सुखा लें। सूख जाने पर बीज की बुआई करें। गोमूत्र द्वारा बीज शोधन से फसल का उचित विकास होता है और दानों का आकार भी बड़ा होता है। इस प्रकार बीज शोधन एक लागत रहित और सरल उपाय है। इस उपाय में बीज शोधन के लिये शुद्ध गोमूत्र का प्रयोग नहीं करना चाहिये। इससे बीज जल जाता है। गोमूत्र में पाँच गुना पानी मिलाने का विशेष ध्यान रखें।

#### उपाय न0 2

##### उपयोगी सामग्री

काला धतूर का पत्ता - 5 किलो

गोमूत्र - 2 लीटर

पानी - 60 लीटर

कपड़ा धोने वाला पाउडर या सस्ता डिटरजेंट - 20 - 25 ग्राम

ये मात्रा एक एकड़ खेत का उत्पादन बढ़ाने हेतु पर्याप्त है।

5 लीटर काले धतूर के पत्तों को कूट लें। पिसे हुए काले धतूर के पत्ते को 2 लीटर गोमूत्र में मिला दें। इस मिश्रण को रात भर भीगने दें। अगले दिन इस मिश्रण को छान लें और धतूर के पत्ते को अलग कर दें। छने हुए घोल को 60 लीटर पानी में मिला दें। इस तैयार घोल में

20-25 ग्राम कपड़ा धोने वाला सस्ता पाउडर मिला दें। ये घोल को पौधों पर चिपकाकर अधिक प्रभावी परिणाम देता है। तैयार घोल का छिड़काव फल की अवस्था में खड़ी फसल पर करना चाहिये। इस मिश्रण का छिड़काव सुबह या शाम के समय करने पर अच्छे परिणाम मिलते हैं। काले धतूर का पत्ता और गोमूत्र का मिश्रण पौध का उचित विकास और उत्पादन बढ़ाने के साथ-साथ कीटों का विनाश करने में भी कारगर होते हैं।

#### उपाय न0 3

##### उपयोगी सामग्री

गाय का गोबर - 30 किलो

गोमूत्र - 30 लीटर

पानी - 150 लीटर या 10-12 बाल्टी

कपड़ा धोने वाला पाउडर या सस्ता डिटरजेंट - 20 - 25 ग्राम

ये मात्रा प्रति एकड़ खेत के लिये पर्याप्त है।

30 किलो गाय के गोबर में 30 लीटर गोमूत्र मिला दें। इस मिश्रण को मिट्टी से बने पात्र में रख दें। इसको किसी सुरक्षित स्थान पर रख कर 2-3 महीने तक सड़ने दें। हर सात दिन पर इस मिश्रण को एक डंडे की सहायता से चला दें। 2-3 महीने बाद खाद तैयार हो जायेगी। अब इसमें 10-12 बाल्टी पानी मिला दें। इसमें 20-25 ग्राम कपड़ा धोने वाला पाउडर या सस्ता डिटरजेंट भी मिला दें। ये घोल को पत्तों पर चिपका कर अधिक प्रभावी बनाता है। इस तैयार घोल को पौधों पर छिड़कना चाहिये। इसका छिड़काव पौधों में कल्ले निकलने के समय करना चाहिये। ये घोल फसल का उत्पादन बढ़ाने का एक असरदार उपाय है। यदि इस घोल का प्रयोग केले का उत्पादन बढ़ाने के लिये करना हो तो आधा लीटर मिश्रण घार फूटने के समय जड़ या तनों के पास डालना चाहिये।

##### मूंगफली का उत्पादन बढ़ाना

देखने में स्वस्थ एवं अच्छा बीज होने के बावजूद कई बार मूंगफली का उत्पादन अच्छा नहीं होता है। इसके उत्पादन को बढ़ाने के लिये निम्न उपाय आजमाए जा सकते हैं -



#### उपाय न0 1

##### उपयोगी सामग्री

सस्ती हींग - 250 ग्राम

पानी - 2-3 लीटर प्रति 4 किलो बीज हेतु

250 ग्राम सस्ती हींग पीस लें। पिसी हींग को 2-3 लीटर पानी में मिला दें। इसे अच्छी तरह घोल लें। हींग के कारण पानी दूधिया सा सफेद हो जायेगा। इस घोल में मूंगफली के बीज को लगभग 1 घंटे तक भीगने दें। तैरते बीजों को छानकर अलग कर लें। इनमें जमाव की क्षमता नहीं होती है। 1 घंटे बाद इन्हें छानकर छाया में सुखा लें। सूखे बीजों की बुआई तैयार खेत में करनी चाहिये। हींग के स्थान पर नींबू के सत्व / रस का प्रयोग भी किया जा सकता है। इससे भी वही परिणाम प्राप्त होंगे।

#### उपाय न0 2

##### उपयोगी सामग्री

बुझा चूना - आधा किलो

पानी - आवश्यकतानुसार

आधा किलो बुझे चूने में आवश्यकतानुसार पानी मिलाकर ढीला लेप तैयार कर लें। मूंगफली के बीज फैला लें। इसके ऊपर बुझे चूने का ढीला लेप छिड़क दें। इसे हाथ से मिला दें। इससे मूंगफली के बीज पर चूने की एक परत चढ़ जायेगी। इस बीज को बोना चाहिये। चूने के कारण मूंगफली के बीजों की जमाव क्षमता में वृद्धि होती है, जो उत्पादन वृद्धि में सहायक होती है।

### नींबू का उत्पादन बढ़ाना

नींबू का उत्पादन बढ़ाने में निम्न उपाय कारगर हो सकता है -



उपाय नं 1

#### उपयोगी सामग्री

नींबू - लगभग 20

पानी - 2 लीटर

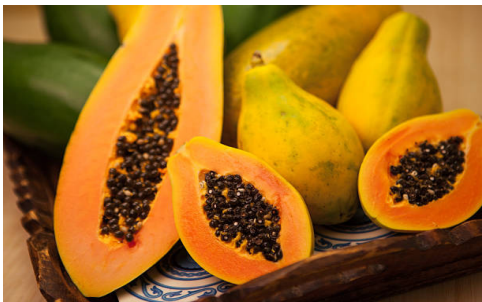
कपड़ा धोने वाला पाउडर या सस्ता डिटरजेंट - 2-4 ग्राम

ये मात्रा छोटे या बड़े वृक्ष के अनुसार घटायी या बढ़ायी जा सकती है।

20 नींबू का रस निकाल लें, जो लगभग 100 एम. एल. के बराबर हो। इसे छान लें। छाने हुए रस/सत्व में 2 लीटर पानी मिला दें। इस घोल में 2-4 ग्राम कपड़ा धोने वाला सस्ता डिटरजेंट मिला दें। इस तैयार घोल का छिड़काव नींबू के पेड़ पर ऐसे करें कि सारी पत्तियाँ भीग जाएं। छिड़काव के लिये स्प्रेयर का प्रयोग अधिक लाभकारी होता है। छिड़काव नीचे से ऊपर की ओर और फिर ऊपर से नीचे की ओर करना चाहिये। सस्ता डिटरजेंट घोल को पत्तों पर चिपकाकर अधिक प्रभावी बनाता है।

#### पपीते का उत्पादन बढ़ाना

पपीते का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है और इसके पौधे को भी मज़बूत किया जा सकता है। इसके लिये निम्न उपाय कारगर हो सकते हैं -



उपाय नं 1

छोटे पपीते के पौधे को जड़ से उखाड़ कर दूसरे स्थान पर रोप दें। इस रोपड़ के 15 दिन बाद पुनः उखाड़ कर पहले वाले स्थान पर रोप दें। ऐसा करने से पौधा मज़बूत होता है और फसल के आकार में वृद्धि होती है।

उपाय नं 2

#### उपयोगी सामग्री

कम्पोस्ट - 20 किलो

सरसों या नीम की खली - 1 किलो

हड्डी का चूर्ण - 1 किलो, ये सामग्री पौध रोपाई के समय की है

नीम की खली - डेढ़ किलो

सरसों की खली - डेढ़ किलो, ये सामग्री टॉप ड्रेसिंग के समय की है

20 किलो गोबर की खाद को हाथ से रगड़ कर बारीक कर लें। 1 किलो सरसों या नीम की खली को कूट-पीस लें। इस कुटी-पिसी सरसों या नीम की खली को बारीक किये गए गोबर में मिला दें। इसमें 1 किलो हड्डी का चूरा भी मिला दें। इन सभी को आपस में अच्छी तरह मिला लें। पपीते की पौध की रोपाई के लिए एक-डेढ़ फिट गहरा गड्ढा खोद लें। इसमें तैयार मिश्रण डाल दें। इसमें पौधे की रोपाई करें। इसके बाद सिंचाई भी करें। पौधे को आस-पास की भूमि से थोड़ा ऊंचा उठाकर लगाना चाहिये ताकि जड़ में पानी न जमे। इसके चार-पाँच महीने बाद आधा किलो सरसों और आधा किलो नीम की खली को कूटकर पौधे की जड़ के पास डालना चाहिये। इसके दो महीने बाद पुनः 1 किलो सरसों और 1 किलो नीम की खली को कूटकर पौधे की जड़ के पास डालना चाहिये। इससे पौध की वृद्धि और फलन के बीच खासा संतुलन बना रहता है।

#### प्याज़ का उत्पादन बढ़ाना

प्याज़ का उत्पादन बढ़ाने और आकार की वृद्धि में निम्न उपाय कारगर हो सकता है -



उपाय नं 1

#### उपयोगी सामग्री

लकड़ी की राख - 40 - 50 किलो प्रति एकड़ खेत के लिए

प्याज़ की बुआई से पहले तैयार खेत में लकड़ी की राख का छिड़काव करना चाहिये। राख का छिड़काव करते समय हवा की दिशा का ध्यान रखना चाहिये ताकि ये उड़कर आंखों में न पहुंचे। खाली खेत में राख का प्रयोग करने से प्याज़ के बीज खेत में सुरक्षित रहते हैं। राख प्याज़ के बीज को सड़न-गलन से भी बचाती है। राख के प्रयोग से प्याज़ का उत्पादन बढ़ता है और आकार में भी वृद्धि होती है।

#### लहसुन की गाँठ के आकार में वृद्धि

लहसुन की गाँठ के आकार की वृद्धि में निम्न उपाय कारगर हो सकता है -



उपाय नं 1

#### उपयोगी सामग्री

धान का पुआल - आवश्यकतानुसार

बुआई के लिए तैयार खेत में लहसुन की कलियों को बो दें। बो कर इन्हें मिट्टी से ढक दें। बुआई किये हुए खेत में दो इंच या चार अगुल ऊंचा धान का पुआल बिछा दें। इससे लहसुन की कलियाँ सुरक्षित रहती हैं। साथ ही पुआल धीरे-धीरे सड़कर पौध वृद्धि में सहायक होता है। इससे लहसुन की गाँठों के आकार में वृद्धि संभव है। पुआल बिछाने से खेत में खरपतवार कम लगते हैं और खेत में नमी भी बनी रहती है।

**केले का उत्पादन बढ़ाना**

केले का उत्पादन बढ़ाने में निम्न उपाय कारगर हो सकता है –

**उपाय न0 1****उपयोगी सामग्री**

केले के तने के छोटे टुकड़े – आवश्यकतानुसार

केले की कटाई के बाद इसके तने को चारा मशीन की मदद से छोटा – छोटा काट लें। छोटे टुकड़े आसानी से मिट्टी में मिल जाते हैं। जुताई के पूर्व इसे खेत में डाल दें। जुताई होने पर ये मिट्टी में पूरी तरह से मिल जायेंगे। ये प्रयोग केले की अगली फसल के उत्पादन में वृद्धि करता है। ये मिट्टी के उपजाऊपन को बढ़ाने में भी सहायक होता है।

**केले का आकार बढ़ाना**

केले के पौधे को आवश्यक पोषक तत्व न मिल पाने के कारण केले का उचित विकास नहीं हो पाता। केले का आकार पतला और छोटा रह जाता है।

केले का आकार बढ़ाने में निम्न उपाय कारगर हो सकते हैं –

**उपाय न0 1****उपयोगी सामग्री**

राख – 2 मुट्ठी

गोमूत्र – आधा कप

2 मुट्ठी राख में आधा कप गोमूत्र मिला दें। इसे अच्छी तरह मिलायें। केले के आकार और वजन वृद्धि के लिये केले की धार फूटने के 10 दिन बाद, धार के बिल्कुल आगे कत्थई रंग का शंकु के आकार को जो भाग होता है उसे तोड़ कर अलग कर दें। राख और गोमूत्र से तैयार मिश्रण को कटे हुए स्थान पर लगाएं और पॉलीथीन से बाँध दें। इससे केले के आकार और वजन में वृद्धि होती है।

**उपाय न0 2****उपयोगी सामग्री**

अरण्डी का तेल – 2 लीटर

कनस्तर – 1

कनस्तर के नीचे एक छोटा सा छेद कर लें। केले की तुड़ाई से 2-3 सप्ताह पूर्व जब सिंचाई करनी हो तो कनस्तर में अरण्डी का तेल भर कर सिंचाई नाली के ऊपर रख या लटका दें। इससे तेल टप-टप चूता रहेगा। इस प्रयोग से फलों के आकार और वजन पर अच्छा प्रभाव पड़ता है। इस उपाय से फसल तैयार होने के बाद फलों के फटने की समस्या से भी मुक्ति मिलती है।

**बैंगन का आकार बढ़ाना**

बैंगन का आकार बढ़ाने में निम्न उपाय कारगर हो सकते हैं –

**उपाय न0 1****उपयोगी सामग्री**

सरसों की खली – 2 किलो

पानी – आधा बाल्टी

2 किलो सरसों की खली को कूट-पीस कर बारीक कर लें। इस कुटी-पिसी सरसों की खली को आधी बाल्टी पानी में मिला दें। इसे अच्छी तरह मिलाकर घोल तैयार कर लें। इस तैयार घोल में बैंगन की पौध को रोपाई से पहले दो घंटे के लिये डुबा दें। दो घंटे बाद पौध को घोल से निकाल कर किसी छायादार स्थान पर फैला दें। इसे दो घंटे तक फैला रहने दें। इसके बाद खेत में इनकी रोपाई करें। इस प्रयोग से बैंगन के फल बड़े और चमकदार प्राप्त होते हैं। ये प्रयोग गोलकृमि की समस्या से भी निजात दिलाने में प्रभावकारी है। सरसों की खली के स्थान पर नीमकौड़ी का प्रयोग भी समान परिणाम देता है।

**मिट्टी की उर्वरता में वृद्धि**

मिट्टी की उर्वरता वृद्धि का सर्वोत्तम उपाय जैविक या प्राकृतिक तत्वों का उपयोग है। भारतीय किसान इन तत्वों का प्रयोग सदियों से करते आ रहे हैं, जो मिट्टी और पौधों पर हानिकारक प्रभाव नहीं डालते। साथ ही साथ ये मिट्टी की उर्वरा शक्ति को भी बनाए रखते हैं।

मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने में निम्न उपाय कारगर हो सकते हैं –

**उपाय न0 1****उपयोगी सामग्री**

नीम की खली – 10 किलो

गोमूत्र – 10 लीटर

सस्ती हींग – आधा किलो

पानी – 8-10 बाल्टी

ये मात्रा 1 एकड़ खेत के लिये पर्याप्त है।

10 किलो नीम की खली को कूट कर बारीक कर लें। आधा किलो सस्ती हींग भी कूट लें। कुटी नीम की खली और कुटी हींग को 10 लीटर गोमूत्र में मिला दें। इस तैयार घोल को एक मिट्टी के बर्तन में ढक कर रख दें। इसे रात भर भीगने दें। अगले दिन खोलकर इसे अच्छे से घोल लें। इसमें 8-10 बाल्टी पानी मिला लें। इस मिश्रण का छिड़काव 1 एकड़ खेत में आखिरी जुताई के पहले करना चाहिये। इस उपाय से मिट्टी की उर्वरता में वृद्धि होती है।

## उपाय न० 2

## उपयोगी सामग्री

नीम की खली – 5 किलो

सरसों की खली – 5 किलो

रोड़ा नमक – 1 किलो

ये मात्रा 1 एकड़ खेत के लिये पर्याप्त है ।

5 किलो नीम की खली को कूट लें। 5 किलो सरसों की खली को कूट कर बारीक कर लें। 1 किलो रोड़ा नमक को भी पीस लें। पीसी नीम की खली, पीसी सरसों की खली और पीसे नमक को आपस में अच्छी तरह मिला लें। इस मिश्रण का छिड़काव खेत में बुआई से पहले आखिरी जुताई के समय करना चाहिये। ये उपाय मिट्टी की उर्वरा शक्ति बढ़ाने में सहायक होता है।

1. Sejabaledi Agnes Rankoana, “Indigenous knowledge and innovative practices to cope with impacts of climate change on small-scale farming in Limpopo Province, South Africa”, International Journal of Climate Change Strategies and Management, 2022. Cited on the web at- <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJCCSM-04-2021-0040/full/html#:~:text=>

2. Sandhya V., Reddy G. P., S.Z. Ali, and P. Kumar K.L, “Traditional knowledge and sustainable agriculture: the strategy to cope with climate change”, Published Online: October 28, 2015. Published Online: October 28, 2015. Cited on the web at- [https://doi.org/10.3920/978-90-8686-820-9\\_12](https://doi.org/10.3920/978-90-8686-820-9_12).

3. Sharma, I.P., Kanta, C., Dwivedi, T., Rani, R. (2020), “Indigenous Agricultural Practices: A Supreme Key to Maintaining Biodiversity”, Part of the Rhizosphere Biology book series (RHBIO), Chapter First Online: 14 March 2020. Cited on the web at- <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-1902>

4. Chaudhry A. G. (2011), “Indigenous farming practices and sustainable rural development: a case of indigenous agricultural practices in a Punjabi Village of Sheikhpura District”. FWU J Soc Sci 5(2):1–22. Cited on the web at- <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-1902>.

\*\*\*\*\*



## A Comprehensive Survey On Power Saving Material Used In Building Wall

<sup>1</sup>Bhagwan, <sup>2</sup>Subhash Mishra, <sup>3</sup>Ankit Varshney

<sup>1</sup>Assistant Professor, Mechanical Engineering Department  
TMU, Moradabad (U.P)

<sup>2</sup>Associate Professor, Mechanical Engineering Department  
IPEC, Ghaziabad, (UP)

<sup>3</sup>Assistant Professor, Civil Engineering Department  
TMU, Moradabad (U.P)

### ABSTRACT

All the three mode of heat transfer are applicable for Heat transfer through building wall. The main purpose to use the insulation is to minimize the heat transfer across building wall. Today scenario, the consumption of energy has been gradually increases due to population growth, building construction, modern comfort life and industrial growth. Energy saving and conservation of energy is based on same principle. When the consumption of energy has been reduced by proper utilization then energy will be conserved. Out of a number of methods, the saving of the energy by applying critical insulation thickness to building walls is one of the best methods. By applying the thermal insulation, the temperature of air inside the room is almost constant even there is variation of temperature of atmosphere due to climatic change. The main gradient of mud wall is soil. And soil is act as insulation due to very low thermal conductivity. So after applying the mud over outer boundary of wall, a significant amount of energy has been saved.

**Keywords:** *Thermal insulation, critical thickness, Conduction, Heat transfer, Mud wall, Bricks.*

### 1. INTRODUCTION

There is a lot of advantage to usage thermal insulation in building application. It maintains the uniform temperature of room air and maintain comfort environment for persons. After the application of insulation, considerable amount of energy has been saved in the term of money. A healthy environment has been created due to uniform temperature maintain of room air.

Therefore it is concluded that insulation installation is energy efficient activity. For comfort environment, it is necessary to maintain higher temperature as compare to atmospheric temperature in winter and less temperature as compare to atmospheric temperature in summer, which is performed by applying insulation. For comfort condition of room, less amount of electricity is required if thermal insulation is used at outer boundary of building. That is related with energy conservation. Thermal insulation also maintain to minimize the air pollution due to less energy sources uses, which is more advantages for atmospheric condition. Some of the energy in the term of electricity is saved by using air conditioning system in building wall. Insulation application does not only save the energy but also save the environment. Durmayaz et. al. (2000) presented a detailed account for practical energy requirements and fuel consumption calculations of the city of Istanbul in Turkey. Morel et. al. (2001) explained the process of materials selection, design and construction used for a series of small residential buildings in Southern France. K. Comakli, and B.Yukse (2003) investigated the optimum insulation thickness of thermal insulation used to reduce the heat loss through external walls and roof. They also discussed that loss of heat in building occurs through external walls, window, ceiling (Roof) and air infiltration. Mahlia et. al. (2007) analyzed the correlation between thermal conductivity and the thickness of selected insulation materials for building wall. They emphasized that this relationship will be very useful for practical use to estimate the optimum thickness of insulation material in reducing the rate of heat flow through building wall by knowing its thermal conductivity only. Arvind Chel and G.N. Tiwari (2009) investigated the thermal performance of an existing eco-friendly and low embodied energy vault roof passive house located at Solar Energy Park of IIT Delhi, New Delhi (India). Daouas et. al. (2010) determined an optimum insulation thickness under steady periodic conditions. An analytical method, based on Complex Finite Fourier Transform (CFFT), is extended to rigorously estimate the yearly cooling transmission loads for two types of insulation materials and two typical wall structures. The thermal performance of the walls under optimal conditions is also investigated. O. Kaynakli (2011) focused on the investigation of these parameters that affect the optimum thermal insulation thickness for building walls. To determine the optimum thickness and payback period, an economic model based on life-cycle cost

analysis was used. Dhaka et. al. (2015) carried out a field study of thermal comfort in thirty well ventilated residential and office buildings in composite climate region of India. The objective of the study is to evaluate the thermal environmental conditions and quantify thermal adaptation for occupants of these buildings. Wang et. al. (2021) established a new type of material model based on a molecular dynamics simulation method by adapting two-dimensional boron nitride nano-sheets (BNNSs) and the thermal, mechanical parameters and electrical parameters of models at different temperatures with different doping concentrations were calculated. Nandini Ijjada and R. Ramesh Nayaka (2022) reviews various thermal insulation materials for heat ingress and contribution to sustainability. He found that among composition of organics materials, cork, fibre-glass, cellulose with additives, polystyrene are potential thermal insulation materials by reducing thermal conductivity up to 30 which could curtail the heat ingress whereas inorganic compositions Vacuum insulation panels (VIP), aerogels and Nano silica (up to 3%) are the most promising insulating materials consisting of inorganic composition with low thermal conductivity.

The main objective of this paper is to find out that insulation material which has comparatively less thermal conductivity so that less variation of room temperature will occurs due to installation of such type of insulation material over building walls. Therefore energy saving occurs.

## 2. TYPE OF INSULATING MATERIAL

In general, the Insulation materials are made to such type of material which will maintain the uniform temperature of room. There are following type of insulating material, which

### Types of Insulators -

- Thermal insulators
- Acoustic insulators
- Waterproofing insulators
- Radiation insulators
- Electrical insulators

### 2.1 Thermal insulator

Heat transfer across the building wall has been reduced or minimized by the application of insulation material. Heat transfer has been takes through building wall, window glass, doors, opening and crack of building surface. A major portion of heat is transmitted through building wall. A number of authors analyzed and calculate the proportion of heat transfer through different portion of building without the application of insulation. It is observed that the heat transfer through walls, window glass, doors, opening and crack are 55 %, 25%, 10%, 5% and 5% respectively. For effective utilization of insulation material, the following parameter should be considered carefully: -

- (a) The dimension(Length. Width and thickness) of insulation material
- (b) Cost aspect of insulation material with installation cost
- (c) Greenhouse emissions related with pollution of atmosphere

### 2.2 Acoustic Insulators

Different types of unwanted noise which is transmitted through building wall, Window and Door is minimized by using the acoustic insulator material. Sound emitted through different source has been also absorbed by acoustic insulator material. Acoustic insulator reduces the intensity of sound produced by different source by some instant absorbed. In general the acoustic insulation are provided on building wall, boundary of building and partisan portion so that the intensity of sound has been reduced. Fiberglass, polyurethane foams, polyester and Rockwool are used as acoustic insulators. It is better method to use acoustic insulation material at that place where considerable noise has been produced. In study or bedrooms, there is requirement of silence so at that region or zone there is beneficial to use acoustic insulation material.

### 2.3 Waterproofing Insulators

Water proofing insulation is generally applied in any area exposed to water such as foundations, roofs, bathrooms, pools, tunnels, bridges etc. Such water can damage the structure and cause corrosion and cracking of the reinforced concrete. In general such type of insulation is used on roofs of building to avoid the water leakage. The crystal structure of waterproofing insulators is closed cell rigid structure. Some of the examples of such insulation material are poly isocyanurate, Expanded polystyrene and Extruded polystyrene.

## 2.4 Radiation Insulators

Radiation insulation is that material which reflects thermal radiation so that heat transfer rate has been decreased by applying radiation insulation over building walls. It acts as barrier to reduce the heat transfer across its ends. Insulation is attached with radiant barrier of building surface. Poly isocyanurate, rigid foam and oriented strand board are example of radiation insulation. In general radiation insulation material create radiant barrier between two surface at which it is install. Due to application of radiation insulation on building surface, heat transfer decreases due to reflecting thermal radiation and reduces the heat transfer. Radiation insulation is working at relative low temperature. In some cases, there is changed of phase due to change of temperature.so in such type of situation, such type of insulation is avoid to install. An example is diamond-like carbon coatings on polymers, formed by radiation effects on a hydrocarbon layer.

## 2.5 Electrical insulators

If current will not flow easily through material, such type of material is electrical insulators. Since atoms are tightly bounded, so electric current does not flow easily. We all know that availability of free electron is very less so it is act as insulation. In other hand the availability of free election in the case of conductor are more. So electron is easily flow through conductors. The significance properties of electrical insulation material are thermal resistivity, thermal conductivity and thermal resistance. We all know that heat transfer through insulator is very less so thermal resistivity of insulation material has higher value. Electrical insulator and electric material are different on the basis of heat propagation.

## 3. COMPARISON ON PROPERTY OF INSULATING MATERIAL

### 3.1 Resistance value

Thermal resistance of material is a thermal property in which it resist the flow of heat through two end which is maintain at different temperature. Thermal resistance is closely related with heat flow through the materials. Thermal resistance is measured in the terms of R value. R value has higher value if thickness of wall has higher value and cross-section has smaller value. Thermal resistance is inversely proportion to thermal conductivity of material. Higher the thickness of material and less the thermal conductivity, thermal resistance has less value.

According to Fourier law, the transfer of heat is directly proportional to the temperature gradient and inversely proportional to the thermal resistance (R value). Heat transfer rate has higher value if R value of material has less value.

Comparison of electrical and Mechanical properties of different insulating material is shown in Table 1. On the basis of Table 1, it is concluded that among the mention insulating materials, cross linked Polyethylene insulation has excellent mechanical and electrical properties.

**Table 1 Comparison of Electrical and Mechanical property of different insulating materials**

S. No	Insulating Material	Electrical Property	Mechanical Property
1.	Chlorinated polyethylene	Good	Good
2.	Cross linked Polyethylene	Excellent	Excellent
3.	Neoprene	Fair	Good
4.	Polyethylene	Excellent	Good
5.	PVC	Good	Good
6.	Nylon	Fair	Excellent

Comparison of different insulating material on the basis of R value is shown in Table 2.

Table 2 Comparison of R value of different insulating material

S. No.	Insulating Material	R Value	Property
1.	Polyetahan, board	6.25	Very good property
2.	Polystyrene sheet	7	Very good. It can be used as fibred glass
3.	Polystyrene sheet	5	Low cost
4.	Fibred glass	3.3	Low cost, ease of installation
5.	Wood saving	2.2	Absorb less moisture
6.	Saw dust	2.4	Absorb moisture and losses
7.	Air space	1	Completely sealed air circulation

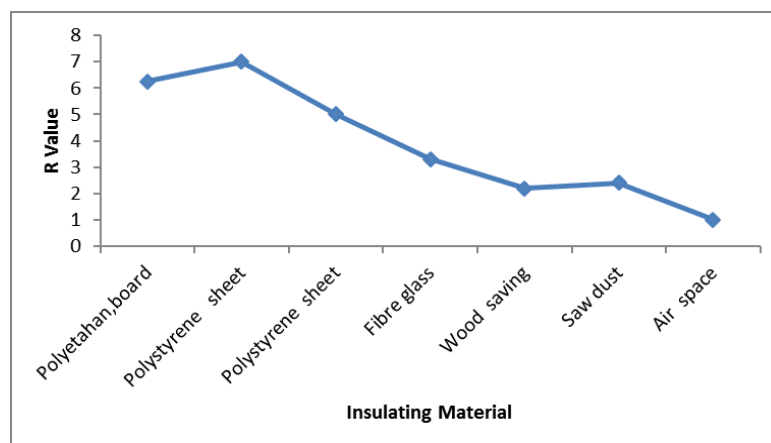


Fig. 1 Comparison of R value of different insulating material

From Fig. 1, it is observed that Polyethylene board has higher R value and Air space has least R value. Higher value of R indicates the heat loss through that material is less. It means those materials, which have higher R values, are better insulating materials. And those materials having less R values are not suitable for insulation purposes.

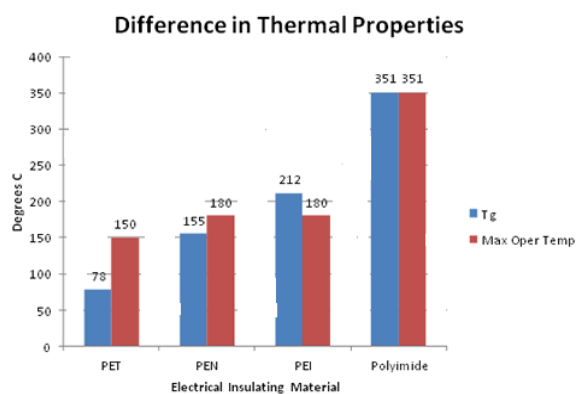


Fig. 2 Thermal properties of different insulating material at various temperatures

#### 4. CONCLUSION

Insulation thickness has a significant effect on energy saving of building walls. When we apply the insulation material with higher thermal conductivity to a building wall, then energy saving gradually decreases. After the application of insulating materials, the greenhouse gas emission will decrease and less amount of heat in terms of energy is required. As the thermal conductivity of insulation increases, energy saving decreases. It is observed that after the application of insulation materials, the cost of heating or cooling is reduced by some extent. (Approximately 35%). Maximum amount of energy saving will take place at optimum insulation thickness and by the application of less thermal conductivity insulation material.

## REFERENCE

1. A. Durmayaz, M. Kadioglu and Z.Sen, "An application of the degree-hours method to estimate the residential heating energy requirement and fuel consumption in Istanbul", *Journal of Energy*, Vol. 25, PP. 1245-1256, 2000.
2. J.C. Morel, A.Mesbah, M. Oggero and P. Walker , " Building houses with local materials: means to drastically reduce the environmental impact of construction", *Journal of Building and Environment*, Vol. 36,pp. 1119–1126, 2001.
3. K. Comakli, and B.Yuksel, "Optimum insulation thickness of external walls for energy saving", *Journal of Applied Thermal Engineering*, Vol. 23, PP. 473-479, 2003..
4. S. Dhaka, J. Mathur , G. Brager, and A. Honnekeri, "Assessment of thermal environmental conditions and quantification of thermal adaptation in naturally ventilated buildings in composite climate of India", *Journal of Building and Environment* ,Vol. 86,pp. 17-28 , 2015.
5. M.Ozel, and K. Pihitili, "Optimum location and distribution of insulation layers on building walls with various orientations", *Journal of Building and Environment*, Vol. 42, PP. 3051-3059, 2007.
6. O.A. Dombayci, "The Environmental impact of optimum insulation thickness for external walls of buildings", *Journal of Building and Environment*, Vol. 42, PP. 3855-3859, 2007.
7. N. Sisman, E. Kahya, N. Aras, and H. Aras, "Determination of optimum insulation thickness of the external walls and roof (ceiling) for Turkey's different degree-day regions", *Journal of Energy Policy*, Vol.35, PP. 5151- 5155,2007.
8. T.M.I. Mahlia, B.N.Taufi, Ismail, and H.H Masjuki," Correlation between thermal conductivity and the thickness of selected Insulation materials for building wall", *Journal of Energy and Buildings*, Vol.39, PP. 182-187, 2007.
9. J. Yu, C. Yang and L. Tian, "Low energy envelope design of residential building in hot summer and cold winter zone in china", *Journal of Energy and Building* ,Vol.40 ,PP. 1536-1546,2008.
10. A. Bolatturk, "Optimum insulation thicknesses for building walls with respect to cooling and heating degree-hours in the warmest zone of Turkey", *Journal of Building and Environment*, vol. 43,PP. 1055-1064, 2008.
11. O. Kaynakli, "A study on residential heating energy requirement and optimum insulation thickness", *Journal of Renewable Energy*, vol. 33, pp 1164-1172, 2008.
12. A Yildiz., G Gurlek, M.,Erkek, and N Ozbalta, "Economical and environmental analysis of thermal insulation thickness in buildings". *Journal of Thermal Science and Technology*, Vol. 28, pp25-34, 2008
13. S. Chen, N. Li, J. Guan, Y. Xie and F. Sun, "A statistical method to investigate national energy consumption in the residential building sector of China", *Journal of Energy and buildings*, Vol. 40, 654-665, 2008.
14. A.Ucar and F. Balo, "Effect of fuel type on the optimum thickness of selected insulation materials for the four different climatic regions of Turkey", *Journal of Applied Energy*, Vol. 86,PP. 730-736, 2009.
15. Arvind Chel and G.N. Tiwari, "Thermal performance and embodied energy analysis of a passive house – Case study of vault roof mud-house in India", *Journal of Applied Energy*, Vol.86,pp.1956-1969, 2009.
16. Y. Jinghuna, T. Changzhi, T. Liwei and L. Dan, "A study on optimum insulation thickness of external walls in hot summer and cold winter zone of china", *Journal of Applied Energy*, Vol. 86, PP. 2520-2529, 2009.
17. B.B.Ekici and U.T. Aksoy, "Prediction of building energy consumption by using artificial neural networks". *Journal of Advances in Engineering*, Vol. 40,PP. 356-362,2009.
18. Arvind Chel and G.N. Tiwari, "Performance evaluation and life cycle cost analysis of earth to air heat exchanger integrated with adobe building for New Delhi composite climate", *Journal of Energy and Buildings*, Vol. 41, PP. 56–66, 2009.
19. Ashish Shukla, G.N. Tiwari and M.S. Sodha et , " Embodied energy analysis of adobe house" , *Journal of Renewable Energy*, Vol. 34, pp. 755–761, 2009.

20. Arvind Chel , G.N. Tiwari and Avinash Chandra, “A model for estimation of daylight factor for skylight: An experimental validation using pyramid shape skylight over vault roof mud-house in New Delhi (India)”, *Journal of Applied Energy*, Volume. 86, pp. 2507-2519, 2009.
21. M. Ozel, “ Thermal performance and optimum insulation thickness of building walls with different structure materials”, *Journal of Applied Thermal Engineering*, Vol. 31 (2010),PP. 3854-3863, 2010.
22. N. Daouas, Z. Hassen and H.B. Aissia, “Analytical periodic solution for the study of thermal performance and optimum insulation thickness of building walls in Tunisia”, *Journal of Applied Thermal Engineering*, Vol. 30, PP.319-326, 2010.
23. A. Bahadori and H.B. Vuthalura, “A simple method for the estimation of thermal insulation thickness”. *Journal of Applied Energy*, Vol. 87,PP. 613-619,2010.
24. T.G Ozbalta and N. Ozbalta, “The effects of insulation location and thermo-physical properties of various external wall materials on decrement factor and time lag”, *Journal of Scientific Research and Essays*, Vol. 5, PP. 3646-3659, 2010.
25. K. Papakustas, T. Mavromatics and N. kyriakis, “Impact of the ambient temperature rise on the energy consumption for heating and cooling in residential buildings of Greece”, *Journal of Renewable energy*, Vol. 35, PP. 1376-1379, 2010.
26. T.M.I. Mahlia and A. Izbal, “Cost benefits analysis and emission reductions of optimum thickness and air gaps for selected insulation materials for building walls in Maldives”, *Journal of Energy*, Vol. 35, PP. 2242-2250, 2010.
27. A. Ucar, “Thermo Economic analysis method for optimization of insulation thickness for the four different climatic regions of Turkey”, *Journal of Energy*, Vol. 35, PP. 1854-1864, 2010.
28. M. Arici and H. Karabay, “Determination of Optimum thickness of double-glazed windows for the climatic regions of Turkey”, *Journal of Energy and Buildings*, Vol. 42, PP. 1773-1778, 2010.
29. A.E. Gurel and A. Dasdemic, “ Economical and Environmental effects of thermal insulation thickness in four different climatic regions of Turkey”, *International Journal of Renewable Energy Research*, Vol. 3, PP. 1-10, 2011.
30. O. Kaynakli, “Parametric investigation of optimum thermal insulation thickness for external walls”, *Journal of Energies*, Vol. 4, PP. 913-927, 2011.
31. M. Ozel, “Effect of wall orientation on the optimum insulation thickness by using a dynamic method”, *Journal of Applied Energy*, Vol. 30, PP. 1-7, 2011.
32. N. Daouas, “A study on optimum insulation thickness in walls and energy savings in Tunisian buildings based on analytical calculation of cooling and heating transmission loads”, *Journal of Applied Energy*, Vol. 88, PP. 156-164, 2011.
33. D.B. Ozkan and C. Onan, “optimization of insulation thickness for different glazing areas in buildings for various climatic regions in Turkey”. *Journal of Applied Energy*, Vol. 88, PP. 1331-1342, 2011.
34. B.B. Ekice, A.A. Gulden and U.T. Aksay, “A study on the optimum insulation thickness of various types of external walls with respect to different materials, fuels and climate zone in Turkey”, *Journal of Applied Energy*, Vol.92, PP. 211-217, 2012.
35. Dora Silveira, Humberto Varum, Anibal Costa, Tiago Martins, Henrique Pereira and Joao Almeida, “Mechanical properties of adobe bricks in ancient constructions”, *Journal of Construction and Building Materials*, Vol. 28 , pp. 36–44, 2012.
36. M. Kayfeci, A. Kecebas and E.Gedik, “Determination of optimum insulation thickness of external walls with two different methods in cooling applications”. *Journal of Applied Thermal Energy*, Vol.50, PP. 217-224,2013.
37. Mousa Ahmed Alhaddad and Zhou Tie Jun “ A comparative study of the thermal comfort of different building materials in sana’a ”, *American Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol. 6 , pp. 20-24, 2013.
38. Z. Fang, N. Li, B. Li, G. Luo and Y. Huang, “The effect of building envelope insulation on cooling energy consumption in summer”, *Journal of Energy and Buildings*, Vol. 77,pp.197-205,2014.

39. M. Ozel, "Effect of insulation location on dynamic heat-transfer characteristics of building external walls and optimization of insulation thickness", Journal of Energy and Buildings, Vol. 72,pp. 288-295, 2014.
40. M. V. Shoubi, M. V. Shoubi, A. Bagchi and A. S. Barough, "Reducing the operational energy demand in buildings using building information modeling tools and sustainability approaches", Ain Shams Engineering Journal, Vol.6, pp. 41-55, 2015.
41. S. Dhaka, J. Mathur, G. Brager, and A. Honnekeri, "Assessment of thermal environmental conditions and quantification of thermal adaptation in naturally ventilated buildings in composite climate of India", Journal of Building and Environment ,Vol. 86,pp. 17-28, 2015

\*\*\*\*\*

## वृक्षायुर्वेद के तरल उर्वरक – कुणप जलम्

अमित रंजन, राजेश रविदास

एवं प्रशांत कुमार मिश्र

वनस्पति विज्ञान विभाग

विनोबा भावे विश्वविद्यालय,

हजारीबाग-825301 (झारखंड)

Email : pkm.vbu@gmail.com

### सारांश

भारत में कृषि क्षेत्र आज अधिक से अधिक खाद्यान्न उत्पादन के लिए प्रयत्नशील है। साथ ही साथ कृषि में उपयोग में लाए जाने वाले विभिन्न संश्लेषित रसायनों से पर्यावरण को होनेवाली क्षति के प्रति भी चिन्तित हैं। उल्लेखनीय है कि प्राचीन ग्रंथ वृक्षायुर्वेद में ऐसे अनेकों सुझाव उपलब्ध हैं जिनमें पौधों और मृत पशुओं के अंगों से विशिष्ट तरल उर्वरक का निर्माण किया जा सकता है। इस तरल उर्वरक को 'कुणप जलम्' का नाम दिया गया था। प्रस्तुत शोध-पत्र में वृक्षायुर्वेद के सूक्त संख्या 107 में वर्णित कुणप जलम् का वैज्ञानिक अध्ययन एवं मानकीकरण का प्रयास किया गया है। वृक्षायुर्वेद के इस सूक्त में सुझाव दिया गया है कि मछली के मांस एवं तिल का चूर्ण लिया जाय तथा उसका उपयोग बीज के अंकुरण के बाद से शुरू कर दिया जाय तो पौधों का विकास तेजी से हो सकता है। प्रस्तुत शोध में उपर्युक्त तरल उर्वरक का धान के पौधे पर प्रभाव देखा गया। 'वन्दना' प्रजाति के धान पर पाँच, सात एवं दस दिनों के अन्तराल पर उर्वरक डाला गया। एक प्रयोगात्मक खेत बिना उर्वरक का रखा गया। धान पर तरल उर्वरक के प्रभाव को देखने के लिए विभिन्न विचलनों (Variables) जैसे पौधों की ऊँचाई, जड़ की लम्बाई, पत्तियों की लम्बाई, पत्ती प्रगति पौधा, बाली की लम्बाई एवं बीजों की संख्या प्रति बाली की गणना की गई है एवं उसका सांख्यिकीय आकलन किया गया। परिणाम से स्पष्ट हुआ कि तरल उर्वरक के प्रयोग से न सिर्फ धान के पौधे में सकारात्मक वृद्धि हुई बल्कि उपज में भी बिना उर्वरक वाले पौधे की तुलना में भी वृद्धि हुई। उल्लेखनीय है कि वृक्षायुर्वेद वर्णित तरल खाद एवं पारम्परिक रासायनिक उर्वरक के उपयोग वाले परीक्षण खेतों से लिए गए आंकड़ों में 97.8% समानता थी। अतः निष्कर्ष के रूप में कहा जा सकता है कि वृक्षायुर्वेद में सुझाए गए विभिन्न प्रकार के तरल उर्वरकों का वैज्ञानिक परीक्षण करने के बाद उसे प्रचारित प्रसारित किया जाना चाहिए। इस प्रकार के उर्वरक सस्ते, उपयोग में आसान तथा पर्या-हितैषी होते हैं।

भारत में खाद्यान्न की बढ़ती माँग, खाद्यान्न सुरक्षा के प्रति लोगों का बढ़ता ध्यान तथा पर्यावरण सुरक्षा कुछ ऐसे बिन्दु हैं जिनसे आज देश का लगभग हर वर्ग संवेदनशील है। खाद्यान्न के विषय में आत्मनिर्भरता अति आवश्यक है और कृषि उत्पादन से समझौता नहीं किया जा सकता है। शहरीकरण, मरुस्थलीकरण, भूस्वरूप-परिवर्तन, मृदाक्षरण एवं जलवायु परिवर्तन कुझ ऐसी समस्याएँ हैं जिनसे हमारा कृषि-क्षेत्र लगातार जूझ रहा है। निश्चित तौर पर खाद्यान्न उत्पादन के घटते कृषि क्षेत्र पर बनाए रखने एवं बढ़ाने के लिए विभिन्न प्रकार के उर्वरकों एवं कीटनाशकों का प्रयोग लगभग अनिवार्य हो गया है। परन्तु पिछले कुछ दशकों में हुए शोध तथा अनुभवों ने कृषकों की समस्या बढ़ा दी है। कृषि उत्पादन को बढ़ाने के लिए संश्लेषित रसायनों के प्रयोग का दुष्प्रभाव पर्यावरण तथा मनुष्य के स्वास्थ्य पर पड़ता है जिसे नजरअंदाज नहीं किया जा सकता है। अध्ययन से स्पष्ट हो चुका है कि हानिकारक रसायन खाद्य श्रृंखला में प्रवेश कर मनुष्य में विभिन्न प्रकार के विकार एवं रोग से ग्रस्त कर देते हैं। रसायनों का रिसाव जलाशयों एवं भूगर्भ जल को प्रदूषित कर देते हैं। लगातार रसायनों के प्रयोग से खेत की उर्वरता भी घटती जा रही है। इन समस्याओं को ध्यान में रखते हुए आज "पर्या-हितैषी" कृषि अथवा "दूसरी हरित क्रान्ति" की वकालत जोर-शोर से की जा रही है। दूसरी हरित क्रान्ति के अन्तर्गत विभिन्न आयामों के साथ-साथ पौधों के द्वारा तैयार किए गए उर्वरक एवं कीटनाशकों के उपयोग की सिफारिश की जाती है। आज जैव उर्वरक के कई प्रकार किसानों के द्वारा प्रयोग में लाए जा रहे हैं। उदाहरण के रूप में 'नील-हरित शैवाल' माईकोराइजा तथा विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों का उपयोग खेतों में किया जा रहा है परन्तु इस दिशा में और भी अधिक शोध किए जाने की आवश्यकता है। आज भी लगभग 89% उर्वरक संश्लेषित रसायनों से ही प्राप्त हो रहा है। इस संदर्भ में वृक्षायुर्वेद नाम का एक अत्यंत दुर्लभ पाण्डुलिपि का प्रकाश में आना एक बड़ी उपलब्धि है। इस पाण्डुलिपि में पौधों और मृत पशुओं के अंगों से विशिष्ट तरल उर्वरक के बनाने की विधि का वर्णन प्राप्त होता है।

### वृक्षायुर्वेद एक परिचय

पौधों और उनसे जुड़ी जानकारियाँ भारत की कई प्राचीन ग्रन्थों में उपलब्ध है। ऋग्वेद, विभिन्न पुराणों तथा अनेकों ग्रन्थों में ऐसे कई सन्दर्भ प्राप्त होते हैं जिनमें पेड़-पौधों से संबंधित जानकारियाँ प्राप्त होती हैं तथा उन्हें अधिकतर वनस्पति विज्ञान के सिद्धान्तों पर भी सही पाया गया है। परन्तु वृक्षायुर्वेद एक ऐसी पुस्तक है जिसे प्राप्त प्रसिद्धि नहीं मिल पाई है। यह अति कौतुहल एवं दुःख का विषय है कि वर्तमान में वृक्षायुर्वेद का मात्र एक पाण्डुलिपि उपलब्ध है तथा वह ऑक्सफोर्ड के ब्राडलियन पुस्तकालय में पड़ा है। आज इस प्राचीन पादप विज्ञान के पुस्तक के बारे में हमारी जानकार विभिन्न विद्वानों द्वारा किए गए उसके अनुवाद के आधार पर ही है। इनके अनुवादक वी. आर. शास्त्री (1928), ए. लक्ष्मीपति (1960), नलिनी सधाले (1994) एवं श्रीकान्त जुगनू (2004) हैं। प्राचीन काल के विद्वानों के द्वारा लिखित पाण्डुलिपियों में सामान्य तौर पर लेखक का नाम, लेखन काल एवं स्थान का वर्णन प्रायः नहीं होता था। अतः इन विषयों के बारे में कोई प्रत्यक्ष जानकारी प्राप्त नहीं है। परन्तु पुस्तक की भाषा, विषय एवं प्रस्तुत श्लोकों से प्राप्त अप्रत्यक्ष सूत्रों के आधार पर विद्वानों के मतानुसार सुरपाल इसके लेखक थे। सुरपाल चालुक्य वंश के राजा



के प्रमुख विद्वान थे तथा उन्हें वैद्यविद्यावरेण्य की उपाधि दी गई थी। इस पुस्तक की रचना दसवीं सदी के आस-पास हुई थी। इस पुस्तक की भाषा संस्कृत एवं हिन्दी का सम्मिश्रण है। वृक्षायुर्वेद की मूल प्रति में साठ पृष्ठ हैं तथा कुल 325 श्लोक पाए जाते हैं। वृक्षायुर्वेद का सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण एवं प्रासंगिक खण्ड कुणप जलम् के बनाने की विधियाँ एवं उनका प्रयोग है। कुणप जलम् एक प्रकार का तरल उर्वरक है जिसका निर्माण पौधों एवं मृत जानवरों के अंश से किया जाता है। सुरपाल ने ऐसे उर्वरकों का वर्णन सूक्त संख्या 101-202 में किया है। सबसे महत्त्वपूर्ण तथ्य यह है कि इस दुर्लभ पुस्तक में अलग पौधों के लिए विशेष विधि से तैयार किए गए कुणप जलम् के प्रयोग का सुझाव दिया गया है। सुरपाल के मतानुसार –

**वहाविड्वसामांसा-मस्तिष्क-मज्जवां शोषिता।**

**पक्षस्थं सजलं भूमौ कुणपं परिकीर्तितः।।**

अर्थात् मृत पशुओं के अवशिष्ट को पानी में मिश्रित कर उचित विधि से यदि उपचारित किया जाय तो कुणप जलम् अर्थात् तरल खाद्य बन जाता है। लेखक स्वयं कहते हैं कि विभिन्न सामग्रियों की मात्रा अथवा मिलाने के क्रम का कोई निश्चित विधान नहीं है। ज्ञानी व्यक्ति अपने अनुभवों से उचित मात्रा को निर्णय कर कुणप जलम् को बना सकते हैं। तत्पश्चात् मिट्टी के पात्र में इसे भरकर गर्म स्थान पर रख देना चाहिए।

**उक्तवतसुक्षिपेतत्र मात्रानास्तीह कस्यचित्।**

**एकैकं स्थाप्ये भाण्डे कोणस्थाने मनीषिणाम्।।**

सुरपाल विशेष तौर पर अंगूर की लताओं के लिए द्राक्षालतार्थ प्रयोग का वर्णन संख्या – 122 में करते हैं।

**ताम्रचूडश कृच्चूर्णं मूले दत्वानिषेचिता।**

**मत्स्यमांसोदकैद्राक्षानता पुष्पैः फलैर्भवेत्।।**

अर्थात् यदि अंगूर के लताओं को मुर्गियों के बीट एवं मछली के धोवन से सिंचन किया जाए तो उसमें फलों की संख्या में अप्रत्याशित वृद्धि होती है।

**सितसिद्धार्थकतोयं यवतुषपिण्याकधारणं च तथा।**

**खज्जूरी-कमलाद्भवमल-कुचानावं पुष्ट ए भवति।।**

अर्थात् सफेद सरसों, जौ, तुष, खजूर, कमल, अद्भवमल एवं कुच को पानी में मिलाकर बनाए गए तरल खाद्य से सिंचित करने से पौधों में तेज गति से विकास होता है।

एक अन्य महत्त्वपूर्ण सुझाव में चावल एवं उड़द से कुणप जलम् बनाकर तथा उसके सिंचन से तेन्दू के वृक्ष का विस्तार तेजी से होता है।

**त्रीहि-माषजलैस्तृपाः सन्ति तिन्दुकपादपाः।**

**निवुलछदतोयैश्च फलैः सन्ति तिन्दुकपादपाः।**

**निकुलछदतोयैश्च फलैः पारावता।।**

इसी प्रकार नारियल, नारंगी, कटहल, खजूर, सब्जियों इत्यादि विभिन्न प्रकार के पौधों के लिए सुरपाल ने विभिन्न प्रकार के कुणप जलम् के बनाने एवं उपयोग में लाने की विधि को सुझाया है।

### **“वृक्षायुर्वेद का प्रायोगिक” – शोध सामग्री एवं विधि**

प्रस्तुत अध्ययन के लिए धान के ‘वन्दना’ किस्म के बीज को केन्द्रीय कृषि संस्थान, हजारीबाग से प्राप्त किया। तरल उर्वरक (कुणप जलम्) के बनाने के लिए मछली के मांस को पानी में धोया गया तथा इसे जल में 100 ग्राम प्रति लीटर की मात्रा से तिल का चूर्ण डाला गया। इस मिश्रण के आधा घंटे उबालने के बाद, अंधेरे में ढंका होने के लिए रखा गया। सात दिनों तक इसी प्रकार छोड़ने के बाद तरल उर्वरक तैयार था। 5 मीटर 2 मीटर के पाँच परीक्षण खेतों को तैयार किया गया। सभी खेतों में समान मिट्टी रखा गया। एक खेत को नियंत्रण खेत में सिर्फ पानी डाला गया। परीक्षण – 1 में सामान्य मात्रा में नाइट्रोजन : फास्फोरस : पोटैश उर्वरक डाला गया। जबकि परीक्षण – 2, 3 और 4 खेत में तैयार किए गए तरल उर्वरक एक लीटर को दस लीटर पानी में मिलाकर 5, 7, 10 दिनों के अन्तराल पर सिंचित किया गया। 90 दिनों के पश्चात् पौधे की वृद्धि से संबंधित विभिन्न आँकड़े लिए गए तथा उनका सांख्यिकी परीक्षण किया गया।

### **परिणाम**

इस शोध के पश्चात् परिणाम को तालिका – 1 में प्रस्तुत किया गया है। नियन्त्रण अवस्था में धान के पौधे की औसतन ऊँचाई 92.1 से. मी. पायी गई जबकि सामान्य उर्वरक दिए गए खेतों में पौधे की ऊँचाई 88.3 से. मी. पायी गई। पाँच दिन, सात दिन और दस दिन के अन्तराल पर कुणप जलम् से सिंचित खेत में पौधे की ऊँचाई क्रमशः 93.5 से. मी., 97 से. मी. और 98.8 से. मी. पायी गई। धान का जड़ नियन्त्रण अवस्था में 8.6 सेमी तथा सामान्य उर्वरक डाले गए खेत में धान के जड़ की लम्बाई 10.2 से. मी. पायी गई। कुणप जलम् से सिंचित तीनों खेतों में धान के जड़ की लम्बाई क्रमशः 10.8 से. मी., 11.2 से. मी. और 12.2 से. मी. पायी गई। पत्तियों की औसत लम्बाई नियन्त्रण अवस्था में 32.5 से. मी थी जबकि सामान्य उर्वरक डाले गए खेत में पत्तियों की औसत लम्बाई 40.1 से. मी. पायी गई। पाँच दिन, सात दिन और दस दिन के अन्तराल पर कुणप जलम् से सिंचने के बाद धान के पत्तियों की औसत लम्बाई क्रमशः 41.8 से. मी., 42.1 से. मी. और 43.3 से. मी. पायी गई। प्रति पौधे पत्तियों की संख्या नियन्त्रण में चार जबकि अन्य सभी खेतों में पाँच पायी गई। बाली की लम्बाई नियन्त्रण अवस्था में 18.6 से. मी. पायी गई जबकि अन्य सभी खेतों में 19.9 से. मी. पायी गई। इसी प्रकार प्रति बाली दानों की संख्या नियन्त्रण खेत में 45 पायी गई। सामान्य उर्वरक और पाँच दिनों के अन्तराल में कुणप जलम् डालने पर दानों की संख्या 50 पायी गई। इस प्रकार कुणप जलम् सात एवं दस दिनों के अन्तराल में डालने पर दानों की संख्या 50 पायी गई। पत्तियों की संख्या को छोड़ शेष सभी गुणों में पाये गये अन्तर सांख्यिकी के दृष्टिकोण पर महत्त्वपूर्ण पाये गये।

**निष्कर्ष**

प्राप्त परिणाम के विश्लेषण से यह सिद्ध हो जाता है कि तरल उर्वरक कुणप जलम् के प्रयोग से धान के पौधे का विकास बिना उर्वरक वाले की तुलना में काफी अच्छा होता है। कुणप जलम् से सिंचित खेत की तुलना सामान्य नाइट्रोजन-फास्फोरस-पोटाश डाले हुए खेत के बराबर पाई गई। धान के पौधे का विकास सात दिनों के अंतराल पर सर्वोत्तम पाया गया। अतः वृक्षायुर्वेद में वर्णित कुणप जलम् का उपयोग रासायनिक उर्वरक के विकल्प के रूप में किया जा सकता है। इस शोध का परिणाम पूर्व प्रकाशित शोध पत्र मिश्र (2007, 2010क, 2010ख) के अनुरूप है। यहाँ यह उल्लेख करना आवश्यक होगा कि कुणप जलम् रासायनिक उर्वरक की तुलना में हानिरहित एवं पर्या-हितैषी होता है। इस तरल उर्वरक को बनाने में लगनेवाली सामग्री सामान्य पौधों एवं मृत पशु से प्राप्त होता है। अतः इसकी लागत भी कम होती है और किसान इसका उपयोग आसानी से कर सकते हैं।

कुणप जलम् की निर्माण विधि तथा उपयोग विधि अत्यन्त सरल है। इस प्रकार वृक्षायुर्वेद में सुझाए गए तरल उर्वरक के उपयोग से कृषि में क्रान्ति आ सकती है।

**तालिका – 1 (50 पौधों का औसत)**

	a पौधे की लम्बाई (cm)	b जड़ की लम्बाई (cm)	c पत्ती की लम्बाई (cm)	d पत्ती की संख्या	e बाली की लम्बाई (cm)	f दाने प्रति बाली
नियन्त्रण	92.1 ± 1.8	8.6 ± 0.9	32.5 ± 2.6	4	18.6 ± 2.1	45 ± 1
परीक्षण-1	88.3 ± 2.3	10.2 ± 1.1	40.1 ± 1.9	5	19.8 ± 1.1	50 ± 2
परीक्षण-2	93.5 ± 1.9	10.8 ± 1.4	41.8 ± 2.0	5	19.9 ± 0.9	49 ± 1
परीक्षण-3	97 ± 2.2	11.2 ± 1.6	42.2 ± 1.8	5	19.9 ± 2.1	50 ± 2
परीक्षण-4	98.8 ± 1.6	12.2 ± 1.2	43.3 ± 1.6	5	19.9 ± 1.6	50 ± 1
	a-p < 0.05	b-p < 0.01	c-p < 0.01	d-p < 0.005	e-p < 0.001	f-p < 0.01

**सन्दर्भ**

1. जुगनू एस. के. (2004), वृक्षायुर्वेद, चौखम्बा प्रकाशन, वाराणसी।
2. मिश्र, पी. के. (2007) एफेक्ट ऑफ कुणप जलम् ऑन ग्रोथ आफ पैडी, इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज, 6 (2) 307-310
3. मिश्र, पी. के. (2010) एफेक्ट ऑफ ब्रेसिका अल्बा एक्स्ट्रेक्ट ऑन इल्ड एट्रीब्युट आफ पैडी, क्रूसीफर न्यूज लेटर 29, 19-20
4. मिश्र, पी. के. (2010) इम्प्लीकेशन ऑफ बायोफर्टिलाइजर (कुणप जलम्) ऑन इल्ड एट्रीब्युट एण्ड इकोनोमिक्स ऑफ राइस कल्टीवेशन, इण्टरनेशनल जर्नल ऑफ बायोलॉजी एण्ड इंजीनियरिंग, 1 (1), 40-42
6. पतिलक्ष्मी, ए. (1960) वृक्षायुर्वेद, जैन भास्कर प्रेस, जामनगर।
7. सांगले, एन. एवं वाई. एल. नेने (1960), वृक्षायुर्वेद एशियन एगो हिस्ट्री फाउन्डेशन, सिकन्दराबाद।

\*\*\*\*\*

# Kashmiree Culture of Winter Dry Vegetables and Fish

J. D. Parrah<sup>1</sup>, Suriya Afzal lone<sup>2</sup>  
Nida Rafiq<sup>3</sup> and M. B. Gugjoo<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Corresponding author: Professor cum Chief scientist and Head  
Division of veterinary Complex, SKUAST-K

<sup>2</sup>Research scholar, University of Kashmir  
Email Id- drjdparrah@skuastkashmir.ac.in

<sup>3</sup>Research scholar, Faculty of Forestry, SKUAST-K

<sup>4</sup>Assistant Professor, VCC, SKUAST-K

## AUTHOR'S INTRODUCTION

Author<sup>1</sup> presently functioning as Professor and Head Division of Veterinary Clinical complex, F.V.Sc. & A. H. SKUAST-K Srinagar Kashmir. He has 25 years of teaching experience at UG, PG and doctoral level. He has been conferred upon various medals and awards like Gold Medal by Rajasthan Agricultural University Bikaner, Merit certificate by SKUAST -K, IJVM Best Clinical Article Award for the year 2001 by Indian Society of Veterinary Medicine, Junior Research fellowship by RAU Bikaner, of Appreciation Certificates jointly by Government of Jammu and Kashmir and SKUAST-K for organizing various training programmes for field staff, Best poster presentation by Animal Nutrition society of India, Associate Scientist of the team, which produced world's first cloned Pashmina kid named Noorie. and Reviewers Excellence Award by the editorial board of Indian journal of Animal Research. He is on the editorial board of various national and international journals.

Author<sup>2</sup> is research scholar at University of Kashmir, where from she acquired Masters Degree in Disaster Management. During her study she studied the different aspects of drought especially metrological drought and its deleterious effects on agriculture. Her area of interest is mitigation of local issues through indigenous technological knowhow.

Author<sup>3</sup> is a doctoral student at Faculty of Forestry, SKUAST-Kashmir, Banehama, Ganderbal (Kashmir). Ms. Nida is having seven research findings on medicinal plants published in various national journals of repute besides has attended six national/international conferences/trainings/workshops.

Author<sup>4</sup>, PhD, Assistant Professor (senior scale) at the Division of Veterinary Clinical Complex, FVSc & AH, of the SKUAST-K. is recipient of many awards including the best faculty teacher, best paper presentation and best review paper. His research interest is to utilize stem cells in regenerative medicine to effectuate the regeneration of ageing and ailing tissue and/or organs. He has authored more than 60 peer reviewed articles in various reputed journals. He has edited and authored books on stem cells and has authored or co-authored numerous book chapters. He is a member of various scientific societies and serves on the editorial board of various journals besides, being a referee to a number of peer reviewed journals.

## 1. ABSTRACT

Kashmir valley, known as “*Switzerland of India*” and “*Paradise on the earth*” is famous all over the world for its natural beauty and for its rich and delectable cuisine, which stand high and unrivalled by any other state in India. Kashmiri cuisine, essentially meat-based, evolved several centuries ago, is a blend or a cultural mix of Indian, Iranian and Afghani cuisine. The most unique and elaborate royal spread of meat and delicacies over 36 courses, is prepared all night long in open air kitchens known as Vurabal under the supervision of a ‘Vasta-waza’ or master chef. To offset the dearth of vegetables during winters, the locals resort to the use of dried vegetables and leafy greens - hokh-syun. A number of dried vegetables such as brinjal (Wangan Hachi), tomatoes (Ruwangan Hachi), turnip (Gogji Are), and bottle gourd (Al Hachi) are sun dried during summers. Nevertheless, the consumption of Hokh Syun continues unabated in valley especially during the period of chillikallan, as people regard them as a medicine for different diseases. Scientific methods of drying and preservation, which too on entrepreneur level have to be introduced to keep these dried vegetables safer and more nutritious for reviving and maintaining culture.

**Key words:** Cuisine, Dried vegetables, Kashmir, Wazwan

## 2. INTRODUCTION

Kashmir valley, known to the world for its natural beauties, is often referred to as India's Switzerland and Paradise on Earth, has a unique climate with summers nice and cool, and winters harsh, 40 days of freezing cold from December 21 to the end of January, nicknamed Chilla-Kalan by natives. Unparalleled, this part of the world is also blessed with rich and scrumptious food. The cuisine of Kashmir is primarily meat-based; however vegetarian dishes are also popular. Kashmiri cuisine is a cultural mash-up of Indian, Iranian, and Afghan cuisines that evolved in the Valley several centuries ago (1). Kashmiri food, characterized by thick gravies using liberal quantities of yoghurt, spices and dried fruits, cooked usually in ghee (clarified butter) or mustard oil, is mild in taste and rich in flavor. Saffron, the most expensive spice in the world and grown locally, is used extensively to flavour the Pulaos (rice dish) and sweets. The professional cooks, 'Wazas', prepare traditional Kashmiri Muslim banquet known as Wazwan. This most unique and elaborate royal spread of meat and delicacies over 36 courses, is prepared all night long in open air kitchens known as Vurabal under the supervision of a 'Vasta-waza' or master chef.

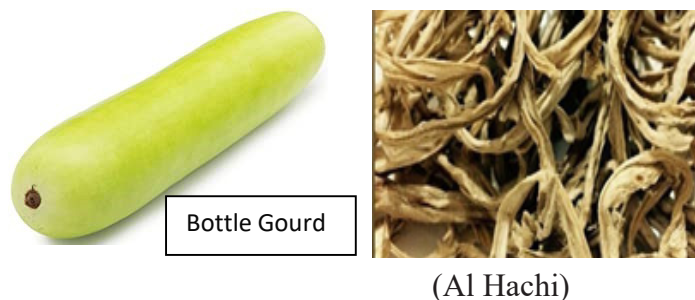
Frequent closures during winter of only national highway NH1A, connecting the valley with rest of the country along with heavy accumulation of snow and severe cold culminates in severe shortage of vegetables and other essential commodities. To offset the dearth of vegetables during winters, the locals resort to the use of dried vegetables and leafy greens - hokh-syun. Hokh-syun is a generic and portmanteau term for hokh means "dry," and syun means "vegetable" or "curry" in Kashmiri. Locals start buying fresh produce during peak summer and early autumn for drying and preservation to gear up for the upcoming freezing cold. For drying purposes, garlands of colorful vegetables may be seen hanging from the attics of houses with visual delight in itself. Even fish are dried and or smoked to be preserved for winter consumption. Drying, the process of reducing excess moisture from food extends the shelf life of the vegetable, but it also restricts the growth of microorganisms to ensure that the veggies do not rot, become contaminated by pests, or spoiled by fungi/mould. Dried vegetables, apart from having medicinal properties generate heat within the body - required to counter the chill of the wintry weather (2). But at the same time, these dried vegetables and fish are suspected of being harmful too. Carcinogenic substances, N-nitrosodimethylamine (NDMA) reportedly present in sundried foods are 35.6 µg/kg and in dried fish 20 µg/kg (3). Gastric cancer in the valley is 40% more in Kashmir than any other form of cancer making this three to six times more than that the metro cities of India (4). Peculiar dietary habits like intake of Kashmiri hot salt tea, Brassica Oleracea (Haakh) pickled vegetables, dried smoked fish (Hochi gaade), dried vegetables and extra spicy cakes (Wur) are found to be one of the reasons for the increased risk of gastric cancer in the valley. Nutrition is an important part of both cancer prevention and treatment. Intake of a large quantity of fruits and vegetables is reported to reduce the risk of cancer in the human body (5), as vitamins and minerals like calcium; vitamin A and C have a protective effect on the mucosa lining that decreases the effect caused by the carcinogenic compounds (5, 6). Additionally, research based evidences are available that a high fiber- containing diet may be protective against breast, ovary, endometrial, and gastrointestinal cancer. Luckily, Kashmiri dried vegetable are full of minerals, vitamins and fiber content, hence can have protective effect against carcinogenic effects. Eating sun-dried vegetables free of any preservative once or twice in a week is not harmful for health, is being rightly asserted by valley based clinicians. Mouth watering winter recipes would continue to be used for their taste, flavor, and medicinal values and for countering the sky rocketing vegetable prices during winters, thus preserving our rich and unique culture.

## 3. VARIETIES OF HOKH SYUN

A varied variety of hokh-syun & winter foods are available and made in Kashmir and some of them are described below:

### 3.1 Al'e-hatche

Al Hachi are dried long and slightly thick strands or roundels of bottle gourd. Its common names include bottle gourd (Eng.); alabu (Sanskrit); lauki or ghia (Hindi); dudhi or tumbadi (Gujarati); sorakkai (Tamil); chorakkaurdu (Malayalam); and ghiya (Urdu) (6). It is herbaceous climber plant that blooms annually and is currently cultivated all over the world (6). Bottle gourd is used in Ayurveda to treat diabetes, hypertension, flatulence, cooling properties, liver diseases, weight loss, and other ailments (7). Bottle-gourds are peeled, sliced, made into garlands, and sun-dried. Al Hachi is mostly cooked with light spices or with mutton.



Bottle Gourd

(Al Hachi)

### 3.2 Waangan-hatche

The dried brinjals/aubergines, often known as eggplant, the king of vegetables, are used to prepare wangan hachi. The thin and long variety of aubergines is used to make waangan-hatche. Each aubergine is sliced lengthwise into four sections which are not separated but held together by the green calyx at the top. The sectioned brinjals are hung on a rope which is set up just like a clothesline and dried in the sun.

Wangan-hachi is mostly cooked with Moong Dal or Green Gram. Choki Wangan Hachi (Tamarind flavored dried brinjals) is also a favourite dish of ours. Having cancer-fighting and anti-oxidant properties aubergine are also beneficial to the skin and hair. It is high in dietary fiber, potassium, manganese, and copper, among other nutrients (8).



Brinjals

Wangan-hachi

### 3.3 Tamatar or Ruwaangan-hatche

Ruwaangan-hatche are dried tomatoes are dried in a number of methods, each with its own characteristics. Some are seasoned with salt, some with herbs, while yet others are unseasoned. Usually, in the sun, fresh tomatoes are cut and put out on sheets. They are occasionally powdered and used to enhance the flavour of other meals. The main use of dried tomatoes is to flavour and colour other winter foods and are commonly prepared with mutton or cottage cheese.

Tomatoes are an excellent source of vitamins A, C, and E, as well as lycopene and polyphenols, which are non-nutritive antioxidants (9). Lycopene aids the human body in the battle against malignancies (prostate, breast), atherosclerosis, and blood cholesterol level reduction (10).



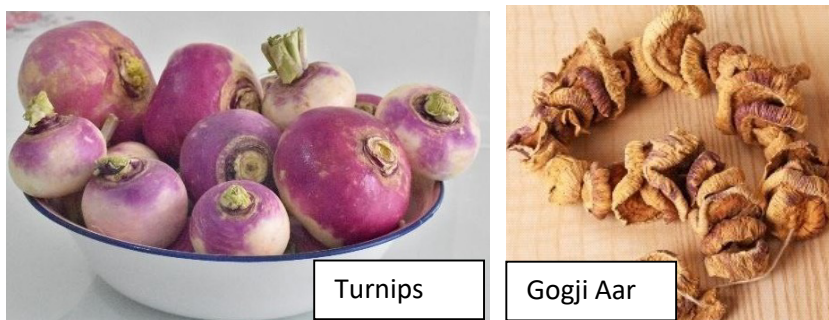
Tomatoes

Ruwaangan-hatche

### 3.4 Gogje Aare

Turnips that have been dried are known as Gogji Aar. The turnips are peeled, washed and thickly sliced. A threaded needle is pierced through the centre of each slice. To the string, all of the slices are appended. The thread's two ends are knotted together to form a garland, known in Kashmiree as gogjeara, which is then hung to dry in the sun. Cottage cheese (paneer), mutton, and other ingredients are cooked with Gogji Aar.

The turnip (*Brassica rapa* L.) is a root vegetable having a variety of shapes, ranging from flat to spherical to top-shaped and lengthy. The colour of the peel might be red, purple, white, yellow, or green above ground, while it can be white or yellow beneath (11). Turnip, cultivated as winter vegetable can be used for human consumption as well as feed for livestock (12). 100 gram of turnip bulb contains 0.12 % Fat, 34 calories, 2.2 % fibers, 7.84 % carbohydrates, no cholesterol and 1.10 % protein (11). Having anticancer properties they are an excellent source of antioxidants. Since being loaded with fibre and nutrients and low in calories - hence, the perfect food for the sedentary lifestyle of Kashmiris during winters.



### 3.5 Hochh Handh



Handh or Dandelion greens (*Asteraceae*) is wild leafy green that is dried in the sun so that this leafy vegetable can be cooked in winters as well. Dandelion is a perennial weed that may be found in gardens, agricultural crops, pastures, and wastelands. The plant grows to be around 40 cm tall, with yellow to orange blooms and jagged leaves (13).

Twelve medicinal properties of the plant are reported in the scientific literature, which include diuretic, hepatoprotective, anticolitis, immunoprotective, antiviral, antifungal, antibacterial, antiarthritic, antidiabetic, antiobesity, antioxidant and anticancer (14). *Taraxacum officinale* leaves are rich in fiber, potassium, iron, calcium, magnesium, phosphorus, vitamins A and C, the B vitamins thiamine and riboflavin, and protein. Handh is used for treating back-pain, common-cold and chest infections (13).

These dried greens are boiled, puréed, and flavoured with spices. They can be had on their own with rice or, are sometimes, cooked with fish or chicken. It is ideal for new mothers because it is believed to cause heat in the body and thus benefit both mother and newborn. The feast is called handhbaata.

### 3.6 Bhoombh lount or Buem



Lily Rhizomes

This dried water lily rhizomes, known locally as bhoombh or buem, is best served with dry fish. Bhoombh is considered beneficial to treat gastrointestinal, genital, bronchial and joint problems (2). Rhizomes are underground stems that are mostly used for storage. Carbohydrates and proteins are stored in the rhizomes of water lilies during dormancy. The rhizomes release amino acids and carbohydrates in the spring to stimulate fast shoot development until enough leaves have formed to take over food production (15).

### 3.7 Nadir Aare

The lotus stem is known as Nadru, one of the novelties of Kashmir valley. Lotus is a perennial aquatic herbaceous plant belonging to the Nelumbonaceae family (16). It grows in the shallows of lakes and ponds such as Dal Lake, Wular Lake, Mansar Lake, Manasbal Lake, and others. It may reach a maximum length of 4 feet. In both fresh and dried form, it makes a delicious dish. This pricey delicacy used in a variety of Kashmiri recipes but nadru yakhni is a well-known dish that appears on the menu of every Kashmiri wedding or major celebration or occasion. It has little threads in it which are also edible. Fresh nadru is washed, sliced into small cylindrical pieces, slightly boiled with haldee. These nadru slices are tied to the thread with the assistance of a threaded needle to produce a garland. This garland, are, is hung to dry in the sun. Nadir aare is either cooked alone with addition of spices or along with fish. Dried nadir are also minced to fine form, fried, added with salt and mirchee; and enjoyed as chatnee.

Lotus stem is naturally fat-free veggie with good sources of phytonutrients. The stem packs a unique mix of nutrients and minerals, including potassium (12%), phosphorous, copper (29%), iron (6%), manganese (1%), thiamine (13%), pantothenic acid (7.5%), zinc (3.5%), vitamin B6 (13%), vitamin C (73%) and fiber (13%) (17). Stems contain vasodilator qualities, aid in blood circulation, blood pressure reduction and stress level reduction. Constipation can be relieved by eating lotus stems high in fiber. As a good source of vitamin C forms an integral part of collagen which maintains strength, rigidity of blood cells, skin and organs. Since it contains high concentrations of vitamin B complex and pyridoxine it helps to regulate mood and mental health by interacting with neural receptors in the brain (17). Pyridoxine also controls homocysteine level, hence keeps our heart healthy too (12).

### 3.8 Pharre or Farrigad or Smoked fish

Smoking is a fish preservation technique. Smoke includes volatile aromatic compounds that give fish flesh its distinct characteristics, attractive look, colour, flavour, and scent, while also acting as a bactericidal. The lipid content of the fish is dramatically reduced during the smoking process (18). Smoked fish is unquestionably one of the most appealing fish products available, accounts for about 20% of the overall fish supply on the French market (19).



During summer, fish are harvested in the nearby rivers and lakes. These fish's abdomens are cleaned of their contents and placed on grass, which is then burnt to smoke the fish, giving it a smoky taste. Before the fish is cooked with tomatoes and local greens, the charred black skin is peeled off. The grass-smoked fish are so fragile that they will break apart if not handled with care. The pharre are cleansed cautiously in hot water to remove any grass strands attached to them as well as any scorched skin parts. They are deepfried and prepared with either tomatoes or Kashmiri haakh (collard greens) after being well cleaned. Pharre and haakh is a popular and preferred combination since it combines two popular Kashmiri dishes: haakh and, of course, fried pharre.



### 3.9 Hoggaade



It is open air sun-dried fish. These fish are neither cleaned nor gutted before drying. The hoggaade has a shelf life of several years. Because sun drying takes so long, the fish are prone to bug infestation and contamination from airborne dust, which results in low-quality goods. In Kashmir, eating hoggaade during the winter is a centuries-old practice. They are fried and cooked whole, with spices and dried tomatoes. Being source of protein, vitamins, and minerals are the most

cost-effective form of animal protein, particularly for the poor. Dried fish have higher quality amino acid content than that of eggs. Because of dehydration-induced protein aggregation, protein content in dried fish is generally greater than in fresh fish. 100gms of dried fish contains about 80% protein with 300 calories (20). There is a common saying in the Valley that even the worst bad cold would be cured with a hot dish of 'Hokhe Gad' fried in mustard oil and cooked with red chilies and turmeric and served with a thick gravy. Hogaard is considered medicinal food of choice for patients suffering from asthma.

### 3.10 Bumm tsoonth



**Bumm tsoonth**

This is the Kashmiri word for quince, the pear-shaped small and rounded pome fruit grown on fruit trees, and native to the Valley. The quince is rough, tannic, and slightly sour when eaten fresh. It is cooked in its fresh as well as dried forms. During winters, sun-dried cubes of quince are combined with aubergines (*bummtsoonth waangan*) or mutton (*bummtsoonth syun or bummtsoonth maaz*) and relished by one and all.

The quince is a relatively nutrient-dense fruit with a low calorie density i.e. just 57 calories per 100-gram (21). It's also a great source of dietary fiber, antioxidants, vitamins, especially vitamin C and minerals like calcium, iron, potassium, magnesium and copper. The fruit contains tannins including catechin and epicatechin (21).

### 3.11 Kangechh

Due to its ethereal taste and extravagant price, this wild, musky-flavored mushroom with its distinctive honeycomb look is a prized delicacy sometimes referred to as "royal food." Kashmir's weather and woodland conditions are ideal for a variety of mushroom species, including gucchi (Morchella). It grows and typically



**Kangechh**



**Kangechh**

found in the higher altitude, more than 2000 meters above sea level, and forest areas of Anantnag, Kupwara, and Kangan in Kashmir (22). Gucchi collection is a very cumbersome task, since collectors have to walk hundreds of miles through forests to identify it among hundreds of other species. Highly perishable, mushrooms are stored in gunny bags, polythene bags, or jars for off-season consumption after sun-drying, smoke-drying, or salting, and are occasionally blended with turmeric powder to extend shelf-life in storage.

As a substitute of 'meat', wild mushrooms play an important dietary role as a key flavouring agent or even as a condiment in vegetables. Gucchi dishes are served mainly during marriage parties. Mushrooms are rich in protein, vitamins, minerals, folic acid and iron, low fat, trace elements, as well as dietary fibres (23). Of late, mushrooms have emerged as a brilliant source of nutraceuticals, antioxidants, anticancer, prebiotic, immunomodulating, anti-inflammatory, cardiovascular, antimicrobial, and antidiabetic (23). These morels are tossed gently with mild spices to retain their earthy aroma.

### 3.12 Bote-tser Maaz



**Bote-tser Maaz**



**Bote-tser**

This unique and delectable dish is made from lamb and dried apricots and added with almonds, saffron, peppercorns and mint to give it the special flavor. The fruit itself has a unique flavour, a strong scent, and a pleasing yellow to orange colour with a reddish random overlay (24). The fruit is typically consumed fresh,



but it can also be processed into jam, juice, and dried fruits by sun drying. Apricot, known as the "golden fruit." and a "functional food" contains a high concentration of bioactive phytochemicals such as carotenoids, flavonoids, phenolics, and antioxidants (lutein and zeaxanthin) beside potassium, iron, fiber, vitamins A, C, and E (25). Apricots are therefore beneficial to ophthalmological health, helpful in the prevention and treatment of anaemia and providing warmth to the body (26).

### 3.13 Others

Less commonly Maharaji sour apple, fenugreek (hoch meeth) and spinach (hoch palak) are also dried and preserved for winter. The large, slightly sour Maharaji apple is sliced and dried and usually cooked on its own. Some combine it with radish.

## 4. CONCLUSION

Despite availability of fresh vegetables, better economic conditions and enhanced health consciousness the consumption of Hokh Syun continues unabated in valley especially during the period of chillikallan, as people regard them as a medicine for different lethal diseases. Moreover dried vegetables are preferred in harsh winter because of the belief that they generate heat in the body. Drying in the sun exposes the vegetables to uncontrolled ultraviolet radiations making them in turn more prone to Aflatoxins and Fungi. Scientific methods of drying and preservation have to be introduced to keep them safer and more nutritious. Every necessary step needed to popularize the Kashmiri dried vegetables across the globe should be taken.

## REFERENCE

1. Alajil, O.; Sagar, V. R.; Kaur, C.; Rudra, S. G.; Sharma, R. R.; Kaushik, R.; Verma, M. K.; Tomar, M.; Kumar, M. and Mekhemar, M. (2021). Nutritional and Phytochemical Traits of Apricots (*Prunus Armeniaca* L.) for Application in Nutraceutical and Health Industry. *Foods*, 10, 1344: 2-16
2. Arslan, D. and Özcan, M. M. (2011). Drying of tomato slices: changes in drying kinetics, mineral contents, antioxidant activity and color parameters. *Journal of Food*, 9:3, 229-236
3. Bartolini, S.; Leccese, A. and Viti, R. (2015). Quality and antioxidant properties of apricot fruits at ready-to-eat: Influence of the weather conditions under Mediterranean coastal area. *J. Food Process. Technol.*, 7, (1)–6. 4.
4. Belichovska1, K., Belichovska, D. and Pejkovski, Z. (2019). Smoke and smoked fish production. *Meat technology*. 60(1): 37-43
5. Fatima, T., Bashir, O., Naseer, B. and Hussain, S. Z. (2018). Dandelion: Phytochemistry and clinical potential. *Journal of Medicinal Plants Studies*; 6(2): 198-202
6. Fernandes, F., Valentao, P., Sousa, C., Pereira, J. A., Seabra, R. M., and Andrade, P. B. (2007). Chemical and antioxidative assessment of dietary turnip (*Brassica rapa* var. *rapa* L.). *Food Chem.* 105, 1003–1010.
7. Insha, I. and Khan, M. A. (2017). Effect of various pretreatments on quality attributes of dried turnip slices after convective drying and during storage in various packaging materials. *International Journal of Technical Research & Science*.2 (XI):707-712.
8. Khuroo M. S., Zargar, S. A, Mahajan, R., Banday, M. A. (1992). High incidence of oesophageal and gastric cancer in Kashmir in a population with special personal and dietary habits. *Gut*; 33(1):11–5. 13.
9. Kumar, S. and Sharma, Y. P. (2011). Diversity of wild mushrooms from Jammu and Kashmir (India) Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP7) 2011 Section: Economical and societal features 568
10. Leccese, A.; Bartolini, S. and Viti, R. (2012). From cultivar to apricot fruit quality: The antioxidant properties contribution. *Plant Food Hum. Nutr.*, 67, 317–325.
11. Liang, Y. S., Kim, H. K., Lefeber, A. W. M., Erkelens, C., Choi, Y. H., and Verpoorte, R. (2006). Identification of phenylpropanoids in methyl jasmonate treated *Brassica rapa* leaves using two- dimensional nuclear magnetic resonance spectroscopy. *J. Chromatogr. A*. 1112, 148–155.

12. Nahvi, A. I. (2022). The natural, and medicinal, bounties of Lotus Stem (Nadru). Rising Kashmir, Dated 19.01.2022
13. Napoli, A. D. and Zucchetti, P. (2021). A comprehensive review of the benefits of *Taraxacum officinal* on human health. Bulletin of the National Research Centre. 45:110
14. Nawaz, M. Q., K. Ahmed, G. Qadir, M. Rizwan, M.F. Nawaz and M. Sarfraz. (2020). Growth and yield of turnip (*Brassica rapa L.*) in response to different sowing methods and nitrogen levels in salt- affected soils. Pakistan Journal of Agricultural Research, 33(1): 126-134.
15. Patterson, J., Kailasam, S., Giftson, H. and Jeyasanta K. Immaculate (2018). Effect of drying technologies on the biochemical properties of *Stolephorus commersonii*. Food Quality and Safety, 2(3): 153–158 2 (3)
16. Paul, P. C., Reza, M. S., Islam, M. N. and Kamal, M. (2018). A review on dried fish processing and marketing in the coastal region of Bangladesh. Res. Agric. Livest. Fish. 5 (3): 381-390
17. Prajapati, R. P., Kalariya, M., Parmar, S.K., Navin R. Sheth Prajapati, (2010). Phytochemical and pharmacological review of *Lagenaria siceraria*. Journal of Ayurveda & Integrative Medicine. 1(4): 266-272
18. Qadri, B. and Mushtaq, R. (2022). Significance of mushrooms in Kashmir valley. Greater Kashmir, Dated 19.01.2022
19. Rasool, M. T., Lone, M. M., Wani, M. L., Afroz, F., Zaffar, S. and Mohib-ul Haq, M. (2012). Cancer in Kashmir, India: Burden and pattern of disease. J Can Res Ther; 8(2):243–6.
20. Razdan, P. (2020). A Comprehensive Study on the winter Delicacies of the Kashmir Valley. International Journal of Innovative Science and Research Technology 5, 3. 787-789
21. Schmitzer, V.; Slatnar, A.; Mikulic-Petkovsek, M.; Veberic, R.; Krska, B. and Stampar, F. (2011). Comparative study of primary and secondary metabolites in apricot (*Prunus armeniaca L.*) cultivars. J. Sci. Food Agric., 91, 860–866.
22. Shafiee, M. N. and Saleem, S. M. (2019). Kashmiri diet and gastric carcinoma epidemiology and risk factors: a review. Int J Health Sci Res.; 9(4):286-293.
23. Sharma, S. K., Puri, R., Jain. A., Sharma, M. P., Sharma, A, and Bohra S. (2012). Assessment of effects on health due to consumption of bitter bottle gourd (*Lagenaria siceraria*) juice. Indian J Med Res 135: 49–55
24. Tiwo, C. T., Tchoumboungang, F., Nganou, E., Pankaj, K. and Nayak B. (2019). Effect of different smoking processes on the nutritional and polycyclic aromatic hydrocarbons composition of smoked. Food Sci Nutr.7: 2412–2418
25. Van Popple, G., Verhoeven, D. T., Verhagen, H, and Goldbohm R. A. (1999). Brassica vegetables and cancer prevention. Adv Exp Med Bio, 472, 159-68.
26. Yusufe, M., Mohammed, A. and Satheesh, N. (2017). Effect of duration and temperature of oven drying on physical and sensory properties of dried Cochoro variety tomato (*Lycopersicon esculentum L.*) Food Technology. 21(1): 41-50

\*\*\*\*\*

## प्रेरक प्रसंग

### हिंदुआ सूरज : महाराणा प्रताप के बारे में कुछ रोचक जानकारी –

1. महाराणा प्रताप एक ही झटके में घोड़े समेत दुश्मन सैनिक को काट डालते थे।
2. जब अब्राहम लिंकन भारत दौरे पर आ रहे थे। तब उन्होंने अपनी माँ से पूछा कि— हिंदुस्तान से आपके लिए क्या लेकर आए? तब माँ का जवाब मिला— “उस महान देश की वीर भूमि हल्दी घाटी से एक मुट्ठी धूल लेकर आना, जहाँ का राजा अपनी प्रजा के प्रति इतना वफादार था कि उसने आधे हिंदुस्तान के बदले अपनी मातृभूमि को चुना।” लेकिन बदकिस्मती से उनका वो दौरा रद्द हो गया था। “बुक ऑफ प्रेसिडेंट यु एस ए” किताब में आप यह बात पढ़ सकते हैं।
3. महाराणा प्रताप के भाले का वजन 80 किलोग्राम था और कवच का वजन भी 80 किलोग्राम ही था। कवच, भाला, ढाल, और हाथ में तलवार का वजन मिलाएँ तो कुल वजन 207 किलो था।
4. आज भी महाराणा प्रताप की तलवार, कवच आदि सामान उदयपुर राज घराने के संग्रहालय में सुरक्षित हैं।
5. अकबर ने कहा था कि अगर राणा प्रताप मेरे सामने झुकते हैं, तो आधा हिंदुस्तान के वारिस वो होंगे, पर बादशाहत अकबर की ही रहेगी। लेकिन महाराणा प्रताप ने किसी की भी अधीनता स्वीकार करने से मना कर दिया।
6. हल्दी घाटी की लड़ाई में मेवाड़ से 20000 सैनिक थे और अकबर की ओर से 85000 सैनिक युद्ध में सम्मिलित हुए।
7. महाराणा प्रताप के घोड़े चेतक का मंदिर भी बना हुआ है, जो आज भी हल्दी घाटी में सुरक्षित है।
8. महाराणा प्रताप ने जब महलों का त्याग किया तब उनके साथ लुहार जाति के हजारों लोगों ने भी घर छोड़ा और दिन रात राणा की फौज के लिए तलवारें बनाईं। इसी समाज को आज गुजरात, मध्यप्रदेश और राजस्थान में गाढ़िया लोहार कहा जाता है। मैं नमन करता हूँ ऐसे लोगो को।
9. हल्दी घाटी के युद्ध के 300 साल बाद भी वहाँ जमीनों में तलवारें पाई गईं। आखिरी बार तलवारों का जखीरा 1985 में हल्दी घाटी में मिला था।
10. महाराणा प्रताप को शस्त्रास्त्र की शिक्षा “श्री जैमल मेड़तिया जी” ने दी थी, जो 8000 राजपूत वीरों को लेकर 60000 मुसलमानों से लड़े थे। उस युद्ध में 48000 मारे गए थे। जिनमे 8000 राजपूत और 40000 मुगल थे।
11. महाराणा के देहांत पर अकबर भी रो पड़ा था।
12. मेवाड़ के आदिवासी भील समाज ने हल्दी घाटी में अकबर की फौज को अपने तीरो से रौंद डाला था। वो महाराणा प्रताप को अपना बेटा मानते थे और राणा बिना भेदभाव के उन के साथ रहते थे। आज भी मेवाड़ के राजचिन्ह पर एक तरफ राजपूत हैं, तो दूसरी तरफ भील।
13. महाराणा प्रताप का घोड़ा चेतक महाराणा को 26 फीट का दरिया पार करने के बाद वीर गति को प्राप्त हुआ। उसकी एक टांग टूटने के बाद भी वह दरिया पार कर गया। जहाँ वो घायल हुआ वहाँ आज खोड़ी इमली नाम का पेड़ है, जहाँ पर चेतक की मृत्यु हुई वहाँ चेतक मंदिर है।
14. राणा का घोड़ा चेतक भी बहुत ताकतवर था उसके मुँह के आगे दुश्मन के हाथियों को भ्रमित करने के लिए हाथी की सूंड लगाई जाती थी। यह हेतक और चेतक नाम के दो घोड़े थे।
15. मरने से पहले महाराणा प्रताप ने अपना खोया हुआ 85% मेवाड़ फिर से जीत लिया था। सोने चांदी और महलो को छोड़कर वो 20 साल मेवाड़ के जंगलो में घूमें।
16. महाराणा प्रताप का वजन 110 किलो और लम्बाई 7’5” थी, दो म्यान वाली तलवार और 80 किलो का भाला रखते थे हाथ में।

### महाराणा प्रताप के हाथी की कहानी

मित्रो, आप सब ने महाराणा प्रताप के घोड़े चेतक के बारे में तो सुना ही होगा, लेकिन उनका एक हाथी भी था। जिसका नाम था रामप्रसाद। उसके बारे में आपको कुछ बाते बताता हूँ –

1. रामप्रसाद हाथी का उल्लेख अल-बदायुनी, जो मुगलों की ओर से हल्दीघाटी के युद्ध में लड़ा था ने अपने एक ग्रन्थ में किया है। वो लिखता है कि जब महाराणा प्रताप पर अकबर ने चढाई की थी, तब उसने दो चीजो को ही बंदी बनाने की मांग की थी। एक तो खुद महाराणा और दूसरा उनका हाथी रामप्रसाद।
2. आगे अल बदायुनी लिखता है कि वो हाथी इतना समझदार व ताकतवर था कि उसने हल्दीघाटी के युद्ध में अकेले ही अकबर के 13 हाथियों को मार गिराया था।
3. वो आगे लिखता है कि उस हाथी को पकड़ने के लिए हमने 7 बड़े हाथियों का एक चक्रव्यूह बनाया और उन पर 14 महावतो को बिठाया, तब कहीं जाकर उसे बंदी बना पाये।

### अब सुनिए एक भारतीय जानवर की स्वामी भक्ति—

उस हाथी को अकबर के समक्ष पेश किया गया। जहा अकबर ने उसका नाम पीरप्रसाद रखा। रामप्रसाद को मुगलों ने गन्ने और पानी दिया। पर उस स्वामिभक्त हाथी ने 18 दिन तक मुगलों का न तो दाना खाया और न ही पानी पिया और वो शहीद हो गया। तब अकबर ने कहा था कि जिसके हाथी को मैं अपने सामने नहीं झुका पाया, उस महाराणा प्रताप को क्या झुका पाउँगा?

### घमंड कभी न करने का ज्ञान

बात उस समय की है, जब स्वामी विवेकानंद अपने लोकप्रिय शिकागो धर्म सम्मेलन के भाषण के बाद भारत वापस आ गये थे। अब उनकी चर्चा विश्व के हर देश में हो रही थी। सब लोग उन्हें जानने लगे थे। स्वामी जी भारत वापस आकर अपने स्वभाव अनुरूप भ्रमण कर रहे थे। इस समय वे हिमालय और इसके आसपास के क्षेत्रों में थे। एक दिन वो घूमते घूमते एक नदी के किनारे आ गये। वहां उन्होंने देखा कि एक नाव है पर वह किनारा छोड़ चुकी है। तब वे नाव के वापस आने के इंतजार में वहीं किनारे पर बैठ गए।

एक साधु वहां से गुजर रहा था। साधु ने स्वामी जी को वहां अकेला बैठा देखा तो वह स्वामी जी के पास गया और उनसे पूछा, तुम यहां क्यों बैठे हुए हो? स्वामी जी ने जवाब दिया, मैं यहां नाव का इंतजार कर रहा हूं।

साधु ने फिर पूछा, तुम्हारा नाम क्या है?

स्वामी जी ने कहा, मैं विवेकानंद हूं।

साधु ने स्वामी जी का मजाक उड़ाते हुए उनसे कहा, अच्छा! तो तुम वो विख्यात विवेकानंद हो जिसको लगता है कि विदेश में जाकर भाषण दे देने से तुम बहुत बड़े महात्मा साधु बन सकते हो।

स्वामी जी ने साधु को कोई जवाब नहीं दिया।

फिर साधु ने बहुत ही घमंड के साथ, नदी के पानी के ऊपर चल कर अपनी शक्ति का प्रदर्शन किया।

कुछ दूर तक चलने के बाद साधु ने स्वामी जी कहा, क्या तुम मेरी तरह पानी पर पैदल चल कर इस नदी को पार कर सकते हो?

स्वामी जी ने बहुत ही आदर और विनम्रता के साथ साधु से कहा, इस बात में कोई शक नहीं कि आपके पास बहुत ही अद्भुत शक्ति है। लेकिन क्या आप मुझे यह बता सकते हो, कि आपको यह असाधारण शक्ति प्राप्त करने में कितना समय लगा। बहुत ही अभिमान के साथ साधु ने जवाब दिया, यह बहुत ही कठिन कार्य था। मैंने बीस सालों की कठिन तपस्या और साधना के बाद यह महान शक्ति प्राप्त की है। साधु का यह बताने का अंदाज बहुत ही अहंकार भरा था।

यह देख कर स्वामी जी बहुत ही शांत स्वर में बोले, आपने अपनी जिन्दगी के बीस साल ऐसी विद्या को सीखने में बर्बाद कर दिए, जो काम एक नाव पांच मिनट में कर सकती है। आप ये बीस साल निर्धन बेसहारा गरीबों की सेवा में लगा सकते थे। या अपने ज्ञान और शक्ति का प्रयोग देश और देशवासियों की प्रगति में लगा सकते थे। परंतु आपने अपने बीस साल सिर्फ पांच मिनट बचाने के लिए व्यर्थ कर दिए, ये कोई बुद्धिमानी नहीं है। साधु सिर झुकाए खड़े रह गये और स्वामी जी नाव में बैठ कर नदी के दूसरी किनारे चले गए।

#### कहानी से सीख

इस प्रकार इस कहानी ने हमें बताया कि ज्ञान और शक्ति का सही प्रयोग आवश्यक है। किसी शक्ति को प्राप्त कर के यदि हम उस पर घमंड करते हैं तो यह मूर्खता है। शक्ति का सही जगह पर सही इस्तेमाल करना ही वास्तविकता में बुद्धिमानी है।

\*\*\*\*\*

# SWADESHI VIGYAN PATRIKA

## Guidelines for Authors

### Aims & Objectives

Swadeshi Science Movement (SSM) also called Vigyan Bharti is a premier non-profit organisation devoted to disseminate the scientific advancement, founded by Professor K.I. Vasu & his associates from IISc, Bengaluru on 7th Nov. 1982. The foundation principle is for the development of Swadeshi Vigyan, integrating traditional & modern sciences catering to national needs and society. Swadeshi Science Movement of India, Delhi “SSM’D” (Vigyan Bharti, Delhi) since its inception in the capital from 1994 as an independent popular Science forum has organized numerous National conferences, workshops, Vigyan Melas, lectures and symposia using National languages for facilitating interaction amongst researchers and foster exchange & dissemination of the Innovations in Science, Engineering and Technology. Furthering our broader national perspectives in line with the founding principles of the society to adopt and develop Bharatiya languages as media of Science, Engineering & Technology (SET) at all levels without opposing English and also to meet the need of the hour at the time of COVID-19 global crisis, SSM’D has been in the process of bringing out a new Bi- annual “Online publication”: Swadeshi Vigyan Patrika (SVP) to bring advances in all aspects of Swadeshi Vigyan- Indigenous Science for national development to the mass, thus building a more informed scientific society towards attaining self-sufficiency and national re-construction.

Original thoughts, gems of knowledge and experience of experts & researchers are invited on topics related to:

- Innovative Indigenous Inter-Disciplinary Research & Scientific Efforts and Eco-friendly Technology with human face in Physical/material & Engineering Sciences, Chemistry, Electrochemistry, Botany, Zoology, Mathematics, Biotechnology, IT & Science journalism, Health care, Water, Agriculture, Geology, Forensic Sciences, Meteorology, Environmental, Space & Nuclear Sciences and IPR Leveraging.
- Innovations in the Path of Traditional Knowledge, Ayurvedic, Yog, Indian System of medicines, Go-vigyan, Uses of Herbal in Modern Therapy, Applied Jyotish Vigyan & Sankalp Shakti Vidya (Spiritual Science)
- Innovations in the Path of Sustainable Consumption/Living/Development with Special Focus on Rural Development through Utilization/Management of Natural Resources vis-à-vis New Economic Environment

It will be our supplementary endeavour to address the innovative human resource of the grass root level people including artisans, craftsmen, farmers and tribals; promote, preserve & modernize their skills and make them economically strong through inputs of modern science & technology integrated with the traditional knowledge who are in fact the true reflection of the spiritual and the material facets of our culture and civilization. We will also undertake the challenge to connect a vast reservoir of innovations by the invisible informal sector to the visible formal/established sector that are exposed to modern science and innovate in a formal way, towards making Bharat innovative and a global leader in sustainable technologies. SVP will be a biannual publication initially but it may become a quarterly later depending on the response from the contributors.

### Preparation of Manuscript texts

Manuscripts for original articles/papers should be submitted online either in Hindi / Regional languages preferably or in English of about 3000 words in MS Word & Krutidev 10 font preferably or in any other fonts like Unicode, etc for Hindi matter to the Editor in [vigyanpatrika@swadeshivigyan.org](mailto:vigyanpatrika@swadeshivigyan.org) and [swadeshivigyan@swadeshivigyan.org](mailto:swadeshivigyan@swadeshivigyan.org).

Fonts for the title, authors and text should be 18, 14 and 12, respectively. The Figures/Tables caption should be as : eg. Fig. 1 Farming system of Nagaland.

A declaration from the author(s) will be procured stating that the submitted manuscript is neither published nor submitted elsewhere for publication .

The manuscript should be prepared in a concise form and presented in double space and it's title page should enlist the title useful in indexing, full names of authors, institutional addresses, email contact of the author for correspondences with asterisk \* mark with the name and brief credentials of the main author like awards, Honours,etc. in 2 lines. Abstract should not exceed 200 words and should indicate the important content of the paper highlighting scope and main findings. Prior-art and literature survey should be confined within the framework of the submitted manuscript. Conclusions should draw significant output of the manuscript with a clear explanation of it's importance & relevance for the society.

## **References may be cited as follows**

### **Normal Paper**

D.P. Bhatt, T. Twomey, W. Plieth, R. Schumacher and H. Meyer; Inhibition of the underpotential deposition of copper on single crystal platinum surfaces, J. Electroanal. Chem. & Interfac. Electrochem. 322 (1992) 279

### **Papers in Conferences**

A and B; Title of the paper; In the Proc. of 4th European Workshop on the Electrodeposition of metals, Freudenstadt, May 8-10 (1990), p. ...

### **Books**

Wikander 2000, p. 400 Wikander, Orjan (2000), "The Water Mill", in Wikander Orjan, Handbook of Ancient Water Technology, Technology and change in History 2, Leiden: Brill, pp. 371-400, ISBN 90-04-11123-9

\*\*\*\*\*



## Swadeshi Science Movement of India, Delhi

(also called as Vigyan Bharti, Delhi)

Registered under Societies Act XXI of 1860, Reg. no. S-28690

1. Name: -----
2. Date of Birth: -----
3. Address: -----
4. Occupation: -----
5. Educational Qualification: -----
6. Professional Experience: -----
7. Member/Life Member/Patron: -----

Cheque/D.D. No. ----- INR -----  
Name of The Bank -----  
Branch & Address: -----

**Date & Signature**

-----

Please prepare the subscription fee as draft/local cheque in favour of  
“**SWADESHI SCIENCE MOVEMENT OF INDIA, DELHI**” and send to  
Dr. D P Bhatt, President, Vigyan Bharati-Delhi, C-376, P3 Pocket, Greater Noida 201310

Annual Member (Individual) :	INR 250/- per year
Life Member (Individual) :	INR 2000/- ONCE
Life Member (Students/Skilled technicians/ Grassroot Innovators from informal sector) :	INR 1000/- ONCE
Annual Member (Corporate/Institutional) :	INR 3000/- per year
Life Member (Corporate/Institutional) :	INR 15,000/- ONCE
PATRON :	INR 30,000/- ONCE

**Note: Membership will be bestowed as per the Bye-law & provisions**

(Photocopy of this form can be used)

# FEW SUCCESS STORIES OF SWADESHI SCIENCE MOVEMENT OF INDIA

(Registered under the Societies Registration Act XXI, 1860 of Govt. of NCT of Delhi:  
Reg. no. S-28690)

1. स्वदेशी विज्ञान की राष्ट्रीय संगोष्ठी में वैज्ञानिकों ने कहा: पश्चिमी विज्ञान को सर्वोच्च मानने की मानसिकता त्यागें— A Report in पाञ्चजन्य 30 November 1997, p. 15; Book on Electroplating and Metal Finishing, 1997, Editor: Dr. D P Bhatt, Shipra Publications, Delhi, pp. 1-309; National Conference and Refresher Course on Industrial Metal Finishing: A Report in J. Sci. Ind. Res. SCI-TECH UPDATE 57 (1998) p. 215-19
2. गांवों में हाई टेक्नालॉजी पहुँचाना कठिन नहीं – A Report in HINDUSTAN daily, New Delhi edn. by Vinod Varshney, 13 Jan. 1997.
3. Conferred with (i) “CLEAN UP THE EARTH AWARD” by the International Association of Educators for World Peace, USA and associates in recognizing the contribution of SSM'D in the areas of Environmental Education, Training, Pollution monitoring & Green activities, New Delhi (1998) and (ii) International felicitation in the 6th World Environment Congress in the capital by Dr. A R Kidwai, His Excellency then Hon'ble Governor, Haryana (1999)
4. Swadeshi Science Movement of India, Delhi (Vigyan Bharati, Delhi): A Report in J. Sci. Ind. Res. SCI-TECH UPDATE 59 (2000) p.177-79
5. Vigyan Bharati Pradeepika, Vol 6, 2000, Simplex Printing Press, Jabalpur; National Conference on Swadeshi Vigyan – A Report in CSIR News 51 (30 April 2001), p. 89-92
6. National Symposium on Ancient Indian SET interfaced with Modern Knowledge - A Report in Ind. J. Traditional knowledge 1 (2002) p. 75-78; CSIR News 51 (30 April 2001), p. 89-92 : It's highlight published in INDIA TODAY, 27 Feb. 2002, p. 71
7. जन जन से जुड़े स्वदेशी विज्ञान— A Report in पाञ्चजन्य चैत्र कृष्ण ८, वि. सं. २०६०,१४ मार्च २००४, पृ.10; 3rd Vigyan Bharati Conference in New Delhi... – Reports in Organiser, Delhi, Vol. LV (34) 7 March 2004, p. 15 & CSIR News 54 (10) 2004, p. 157; अंध विश्वासों से उबारने हेतु जन मानस में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के प्रति रुचि जाग्रत करना आवश्यक - A Report in Weekly EKJAY, Ujjain, 24 January – 1 March 2004, p. 2
8. भारतीय विज्ञान, अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी में अन्वेषणों पर राष्ट्रीय सम्मेलन 2006 - A Report in CSIR Samachar Vol. 24 (4), 2007, p. 50-54; “विज्ञान” स्वस्थ और सर्वजन हिताय दृष्टि देने की आवश्यकता - A Report in Vigyan Pragati Oct. 2009, p. 17-18 by Irfan Human.
9. विज्ञान भारती पहुंची गुप्तकाशी - A Report of Godly support to the Village Victims of Uttarakhand National Tragedy 2013 in Shilpkar Times, New Delhi edn., 3-9 April 2015; A Report of 3rd National Conference on Innovations 2013 in CSIR News 63 (7&8), 2013, p.85-86
10. ग्रामीण आवास पर राष्ट्रीय सम्मेलन – Reports in CSIR Samachar Vol. 5(6), 2017, p. 81-83; Vigyan Pragati June 2017, p. 28-31
11. भारतीय वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान पत्रिका के अनेक विशेषांकों में प्रकाशित, अतिथि संपादक: देवेन्द्र प्रकाश भट्ट ; Vol. 21(1) 2013; Vol. 19(2) 2011; Vol. 18(1) 2010 ; Vol. 15(1) & Vol. 15(2) 2007; Vol. 12(1) & Vol. 12(2) 2004 and in the commemorative issues of Journal of Environmental Nanotechnology Vol. 2, 2013; Vol. 6-2, 2017
12. Navati Felicitation & Tribute to Prof. K I Vasu : “Workshop on the Interface of Science & Society 2018”, NPL - SSM'D MEMOIR 2018
13. To commemorate the occasion of 150 years celebration of Mahatma Gandhi Jayanti, organised Nukkad Road Shows jointly with NIET, Greater Noida on cleanliness drive in G.B. Nagar, U.P. (November 2019)
14. During the Covid 19 time, released the Swadeshi Vigyan Patrika 2020 inaugural issue through Prof. Praveen Kumar, IIT Roorkee (then Director, NIT Delhi ) in the presence of Invited Guest, Dr. Anjan Ray, Director, CSIR-IIP Dehradun.