

ISBN-978-93-94174-99-3

# Water Crisis Management & Water Quality Analysis

Editor

**Dr.K.Swathi, M.Pharm, Ph.D, PDF**  
Department of Pharmaceutical Analysis  
Institute of Pharmaceutical Technology  
Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam  
Andhra Pradesh, India



**Excellent Publishers**

# Water Crisis Management and Water Quality Analysis

Editor

**Dr. K. Swathi, M.Pharm., Ph.D., PDF**

Institute of Pharmaceutical Technology,  
Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam,  
Tirupati, Andhra Pradesh- 517502, India

**Publication Date: 04-03-2024**

**ISBN: 978-93-94174-99-3**

<https://doi.org/10.20546/978-93-94174-99-3>



**Excellent Publishers**



## **Excellent Publishers**

Kancheepuram, India

[www.excellentpublishers.com](http://www.excellentpublishers.com)

email id: [excellentpublishers2013@gmail.com](mailto:excellentpublishers2013@gmail.com)

Copyright © 2024 Excellent Publishers. All rights reserved.

***Publisher: Excellent Publishers***

***Editor: Dr. K. Swathi***

**ISBN: 978-93-94174-99-3**

**DOI: <https://doi.org/10.20546/978-93-94174-99-3>**

**Note:** No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher.

## Table of Contents

<b>Contents</b>		<b>Page No.</b>
<b>Chapter-1</b> <b>Water Crisis and Water Resource Management</b> <i>K. Swathi, G. Sivani, and K. Nikhitha</i>		<b>1-14</b>
<b>1.1</b>	Introduction	2
<b>1.2</b>	What is water resources management?	3
<b>1.3</b>	What are the challenges of water resources management?	3
<b>1.4</b>	What is the importance of conservation and management of water resources?	4
<b>1.5</b>	What are the components and techniques of water resources management?	5
<b>1.6</b>	Water resources are becoming scarce	5
<b>1.7</b>	Impacts	7
<b>1.8</b>	Challenges	7
<b>1.9</b>	Multi-sectoral solutions are required for the world's water problems	8
<b>1.10</b>	Strategy	9
<b>1.11</b>	Results and Initiatives	10
<b>1.12</b>	Recent initiatives includes	11
<b>1.13</b>	Water scarcity is also addressed in	12
<b>1.14</b>	Conclusion	13
<b>1.15</b>	References	14
<b>Chapter-2</b> <b>Water Crisis and Water Resource Management</b> <b>by IOT Tools</b> <i>Harishma Mallareddy, Ubbarapu Madhavi, and Dasari Kalyani</i>		<b>15-35</b>
<b>2.1</b>	Introduction	16
<b>2.2</b>	The global water crisis and its effects on society in relation to the water crisis and IoT-based water resource management	16
<b>2.2.1</b>	Water Scarcity	16
<b>2.2.2</b>	Water quality	16
<b>2.2.3</b>	Agriculture	16
<b>2.2.4</b>	Industry	16
<b>2.2.5</b>	Climate resilience	17
<b>2.2.6</b>	Conservation	17
<b>2.3</b>	Overview of the Water Crisis	17
<b>2.3.1</b>	Population Growth	17
<b>2.3.2</b>	Pollution	17

2.3.3	Climate Change	17
2.3.4	Ineffective Water Management	18
2.4	Key data and statistics on water scarcity	18
2.4.1	Number of People Lacking Access	18
2.4.2	Water Stress	18
2.4.3	Economic Impact	18
2.4.4	Environmental Impact	18
2.4.5	Climate Change Connection	18
2.5	Water Resource Management Using IoT	18
2.6	IoT's potential for managing water resources	19
2.6.1	IoT sensors	19
2.6.2	Remote Sensing	19
2.6.3	Data analytics	19
2.6.4	Water Quality	19
2.6.5	Agricultural Efficiency	19
2.6.6	Infrastructure Maintenance	19
2.6.7	Consumer Engagement	20
2.6.8	Climate Resilience	20
2.6.9	Resource Allocation	20
2.7	IoT Water Monitoring Sensors	20
2.7.1	Water quality detectors	20
2.7.2	Water Quantity detectors	21
2.7.3	Water contamination sensors	21
2.7.4	Weather and Rainfall Sensors	21
2.8	IoT Advantages for Water Management	21
2.8.1	Accuracy of Real-Time Data	21
2.8.2	Cost effectiveness	22
2.8.3	Better Decision-Making	22
2.8.4	Conservation of Resources	22
2.8.5	Environmental Protection	22
2.8.6	Remote administration	22
2.8.7	Scalability	22
2.8.8	Public Awareness	23
2.8.9	Compliance and Reporting	23
2.8.10	Early Warning Systems	23
2.9	Case studies	23
2.10	Smart water meters in Barcelona, Spain	23
2.11	The "Pipeguard" System in California, United States	23
2.12	The "Smart PUB" Initiative in Singapore	24
2.13	Israel's Precision Agriculture	24

2.14	Flood Monitoring in the Netherlands	24
2.15	Aqua Crop in India	24
2.16	Effective Irrigation for California Vineyards	24
2.17	Challenges	24
2.17.1	Expensive Initial Costs	25
2.17.2	Electricity Supply and Connectivity	25
2.17.3	Data Privacy and Security	25
2.17.4	Data analysis and management	25
2.17.5	Integration with Legacy Systems	25
2.17.6	Technical Expertise	25
2.17.7	Interoperability	25
2.17.8	Environmental Factors	25
2.17.9	Regulatory Compliance	26
2.17.10	Scalability	26
2.17.11	Community Engagement	26
2.17.12	Sustainability	26
2.18	Innovations and solutions	26
2.18.1	Low-Power Internet of Things Devices	26
2.18.2	LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) Technologies	26
2.18.3	Blockchain to Secure Data	27
2.18.4	Advanced Data Analytics	27
2.18.5	Open Standards and Interoperability	27
2.18.6	Sensor Robustness and Flexibility	27
2.18.7	Community Engagement platforms	27
2.18.8	Desalination and Water Recycling IoT	27
2.18.9	Decentralized Water Treatment	27
2.18.10	Green IoT Practices	27
2.18.11	Cooperating Relationships	28
2.19	IoT- based water management in the future	28
2.19.1	Predictive Analytics	28
2.19.2	Decision Support Driven by AI	28
2.19.3	Including Smart City Integration	28
2.19.4	Water quality sensors include	28
2.19.5	Edge computing and 5G	28
2.19.6	Decentralized Water Management	29
2.19.7	Community Engagement	29
2.19.8	Environmental Monitoring	29
2.19.9	Global Water Data Sharing	29
2.19.10	Water-Energy Nexus	29
2.19.11	Hydrologic Information	29

2.19.12	Regulatory and Policy Support	29
2.19.13	Global Collaboration	29
2.20	Impact on the Environment and Society	30
2.21	Environmental Effects	30
2.21.1	Water conservation	30
2.21.2	Effective Irrigation	30
2.21.3	Early Leak Detection	30
2.21.4	Water Quality Monitoring	30
2.21.5	Electricity Efficiency	30
2.22	Impact on society	31
2.22.1	Access to Clean Water	31
2.22.2	Data-Driven Decision-Making	31
2.22.3	Community Engagement	31
2.22.4	Disaster Resilience	31
2.22.5	Job Creation	31
2.22.6	Education and Awareness	31
2.22.7	Improved Quality of Life	31
2.23	Policy Implications and Recommendations	32
2.23.1	Economic expansion and job creation	32
2.23.2	Environmental Sustainability	32
2.23.3	Health care Access	32
2.23.4	Education	32
2.23.5	Cybersecurity	32
2.23.6	Infrastructure development	33
2.23.7	Reforming criminal justice	33
2.23.8	Digital Divide	33
2.23.9	Trade and Business	33
2.23.10	Public Health Pandemic Reaction	33
2.24	Conclusion	34
2.25	References	34
	<b>Chapter-3</b>	<b>36-45</b>
	<b>Water Quality Parameters Monitoring Around Tirupati Region using IoT Tools and Analytical Method K. Swathi, M. MuniSankar and D.Kalyani</b>	
3.1	Introduction	36
3.2	Hardware and Cloud	38
3.2.1	Hardware Components	38
3.2.2	Microcontroller Programming	38
3.2.3	Connectivity to Cloud	38
3.2.4	Data Transmission	38
3.2.5	Cloud Data Storage	38



3.2.6	Cloud Analytics and Visualization	39
3.2.7	Remote Monitoring and Control	39
3.2.8	Security Consideration	39
3.3	Methodology	39
3.4	Results	40
3.5	Photography	40
3.6	Measures Taken To Improve Water Quality	41
3.7	Objectives	42
3.8	Scope	43
3.9	Conclusion	43
3.10	References	44
	<b>Chapter-4</b> <b>Water Softeners</b> <i>S. Latha, U. Madhavi and M. Harishma</i>	<b>46-54</b>
4.1	Introduction	47
4.1.1	What is TDS ?	47
4.1.1.1	Types of Total Dissolved Solids	47
4.1.1.2	What is the Need to Measure TDS Level in Water ?	48
4.1.1.3	How to Check TDS Level in Water at Home ?	48
4.2	What is hard water ?	48
4.2.1	Effects of Hard Water on Skin	48
4.2.2	Effects of Hard Water on Hair	48
4.2.3	Effect of Hard Water on Kidney	48
4.3	What Is Soft Water ?	49
4.4	What Is Water Softening ?	49
4.5	What Are Different Types of Water Softeners ?	49
4.6	Salt Based Water Softeners	49
4.7	Salt Free Water Softeners	49
4.8	Dual Tank Water Softeners	50
4.9	Magnetic Water Softeners	50
4.10	Reverse Osmosis Water Softeners	50
4.11	What is inside your water softener ?	51
4.12	Types of Water Softener Resins	51
4.12.1	Cation Resin	51
4.12.2	Anion Resin	51
4.12.3	Mixed Bed Resin	52
4.13	Salts that Used in Water Softening	52
4.13.1	Sodium Chloride	52
4.13.2	Potassium chloride	52
4.14	Chemicals That Are Used In Water Softening	52



<b>4.14.1</b>	Borax	52
<b>4.14.2</b>	Ammonia	53
<b>4.14.3</b>	Calcium Hydroxide	53
<b>4.14.4</b>	Trisodium Phosphate	53
<b>4.15</b>	Conclusion	53
<b>4.16</b>	References	54

## Preface

Water is a fundamental resource, essential for sustaining life and fostering socio-economic development. However, the challenges surrounding water resource management and water quality monitoring are complex and multifaceted. In the context of Tirupati and Sri Padmavathi Mahila Visvavidyalayam, these challenges are particularly pronounced, given the region's diverse ecosystem and rapidly growing population.

This book endeavors to address these challenges by employing analytical methods and fostering awareness in rural areas. Through a multidisciplinary approach, encompassing scientific research, community engagement, and policy advocacy, we aim to enhance the understanding of water dynamics and promote sustainable practices for its management and conservation.

The analytical methods discussed in this book offer insights into assessing water quality, identifying pollutants, and devising effective remediation strategies. Furthermore, by emphasizing the importance of community involvement and awareness-raising initiatives, we strive to empower local stakeholders to become active participants in safeguarding their water resources.

Our journey towards sustainable water management and improved water quality is not without obstacles. It requires collaboration across disciplines, sectors, and communities. However, through collective action and a commitment to evidence-based decision-making, we can overcome these challenges and pave the way for a future where clean and accessible water is a reality for all.

We extend our gratitude to the researchers, practitioners, and community members whose contributions have enriched this endeavor. May this book serve as a catalyst for positive change, inspiring others to join us in our mission to ensure the availability of safe and clean water for generations to come.

***Dr. Konda Swathi,***

*Associate Professor*

*Institute of Pharmaceutical Technology,  
Sri Padmavathi Mahila Visvavidyalayam,  
Tirupati, Andhra Pradesh- 517502, India*

## About the Editor



**Dr. Konda Swathi**, as an Associate Professor, Institute of Pharmaceutical Technology, Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam, Tirupati, Andhra Pradesh- 517502, India, has made significant contributions to the field of environmental issues and Sustained development goals. Her research on water quality monitoring in Tirupati addresses critical issues concerning public health and environmental sustainability. Additionally, her work on drug repurposing for urolithiasis showcases innovative approaches to tackling common medical conditions.

With 60 publications to her name, **Dr. Swathi** has demonstrated a commitment to advancing knowledge and disseminating findings within her field. Her 50 paper presentations further underscore her active engagement in academic discourse and knowledge exchange.

# తిరుపతి నీటిలో మెండుగా లవణాలు

పర్చిటీల్లో పరిశోధనలు కీలకమయ్యాయి. మెరుగైన పరిశోధనల సంఖ్య పెంచడానికి డిపార్ట్మెంట్ ఆఫ్ సైన్స్ అండ్ టెక్నాలజీ (డిఎస్టీ) సైతం యూనివర్సిటీల్లో పరిశోధనలకు అవకాశాలు కల్పిస్తోంది. వాటిని ఉపయోగించుకుంటూ నీరు, బొషడాలపై పరిశోధనలు చేస్తున్నారు.. మహిళా పర్చిటీ ఫార్ముసీ విభాగం అసోసియేట్ అచార్యులు కె.స్వాతి. అందులో భాగంగా తిరుపతిలోని నీటి పరిస్థితిపై చేసిన పరిశోధనల్లో అశ్చర్యకర విషయాలు వెలుగు చూశాయి.

**-న్యూస్టుడే, మహిళా పర్చిటీ(తిరుపతి)**

తిరుపతికి దేశ, విదేశాల నుంచి లక్షలాది మంది బతుకులు వస్తుంటారు. వీరితోపాటు నగరంలో ఉండే వారి సంఖ్య ఎక్కువే. ఇక్కడి నీటిలో నాణ్యతను పరిశీలించాలని తలచిన స్వాతి... నగరంలోని పలు ప్రాంతాల్లోని నీటి నమూనాలు సేకరించి పరిశోధనలు చేశారు. తిరుపతి.. చుట్టుపక్కల పలు ప్రాంతాల్లో బోరు నుంచి వచ్చే నీరు, ఆర్కే వాటర్, నీటి సీసాలను తీసుకొని పరిశీలించారు. మహిళా పర్చిటీ, మల్లంగుట, ఎల్వీనగర్, సింగాలగుంట, ఎస్వీ యూనివర్సిటీ, పెరుమాళ్లపల్లి, సత్తుపల్లి, శ్రీకృష్ణానగర్, గాంధీపురం, చెర్లెపల్లి వంటి కొన్ని ప్రాంతాల నుంచి నీటిని తీసుకొని వాటిపైన 19 పారామీటర్లపై పరీక్షలు చేశారు. నీటిలో రంగు, వాసన, నురగ, ఆక్సిజన్, అమ్లం, ఉష్ణోగ్రత వంటి వివిధ పారామీటర్ల శాతాన్ని పరిశీలించారు.

## ఉప్పు శాతం ఎక్కువే

తిరుపతిలో ఉన్న నీటిలో ఉప్పు శాతం ఎక్కువగా



పరిశోధనలు చేస్తున్న స్వాతి

## పరిశోధనల్లో తేల్చిన ఆచార్యులు స్వాతి

ఉంది. నీటిలో సాధారణంగా 100 నుంచి 50శాతం వరకే ఉప్పుశాతం ఉండాలి. తిరుపతిలో చాలా ప్రాంతాల్లో నేరుగా బోరులో నుంచి వచ్చే నీటిలో 850 శాతం ఉప్పు కలిసి ఉంది. ఇలాంటి నీటిని తాగితే చిన్నవయసులోనే మోకాళ్ల నొప్పి రావడం, వెంట్రుకలు తెల్లబడటం, చర్మవ్యాధులు వంటి ఆరోగ్య సమస్యలు వస్తున్నాయి.

- ✦ తిరుపతి వ్యవసాయ క్షేత్రంలో ఎరువులు అధికంగా ఉపయోగించడం వల్ల అక్కడ ఉన్న నీటిలో ఎక్కువగా అవి కలిసి ఉండటం గుర్తించారు.
- ✦ సత్తుపల్లి ప్రాంతంలోనూ బోరు నీటిలో ఎక్కువగా ఎరువులు కలిసి ఉన్నాయి.

## మూడుచోట్ల బాగు

నగరంలోని కొన్ని నీటిశుద్ధి ప్లాంట్లు కూడా సరిగా లేవు. తిరుమలలో ఆకాశగంగ, పాపవినాశనం, కపిలతీర్థంలోని నీటి నమూనాలను సేకరించి పరీక్ష చేయగా బాగున్నాయని తేలింది. పర్లపల్లి నీటిని నేరుగా పట్టుకొని జాగ్రత్తగా నిల్వ చేసుకొని తాగితే మంచిది. తెలుగుగంగ నీరు కూడా బాగున్నట్లు ఆమె పరిశోధనలో తేలింది.

## డీసెలైజేషన్ డిజైన్ తయారీ

నీటి నుంచి ఉప్పు, ఇతర ఘన పదార్థాలు తొలగించి తాగునీటిగా మార్చు చేసేలా ఒక డీసెలైజేషన్ డిజైన్(నీటిలో ఉప్పుశాతం తగ్గించే పరికరం)ను తయారు చేశారు. దీని ద్వారా సముద్రపు నీటిని కూడా సాధారణ నీటిగా మార్చు చేయొచ్చు. ఈ డిజైన్ కు వేటెంట్ కూడా తీసుకొన్నారు.

**మరిన్ని జిల్లా వార్తలు 5,6,7 పేజీల్లో**

