

“ ज्ञान, विज्ञान आणि सुसंस्कार यासाठी शिक्षण प्रसार ”

शिक्षण महर्षी डॉ.बापूजी साळुंखे



Shri Swami Vivekanand Shikshan Sanstha, Kolhapur's

**Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad**

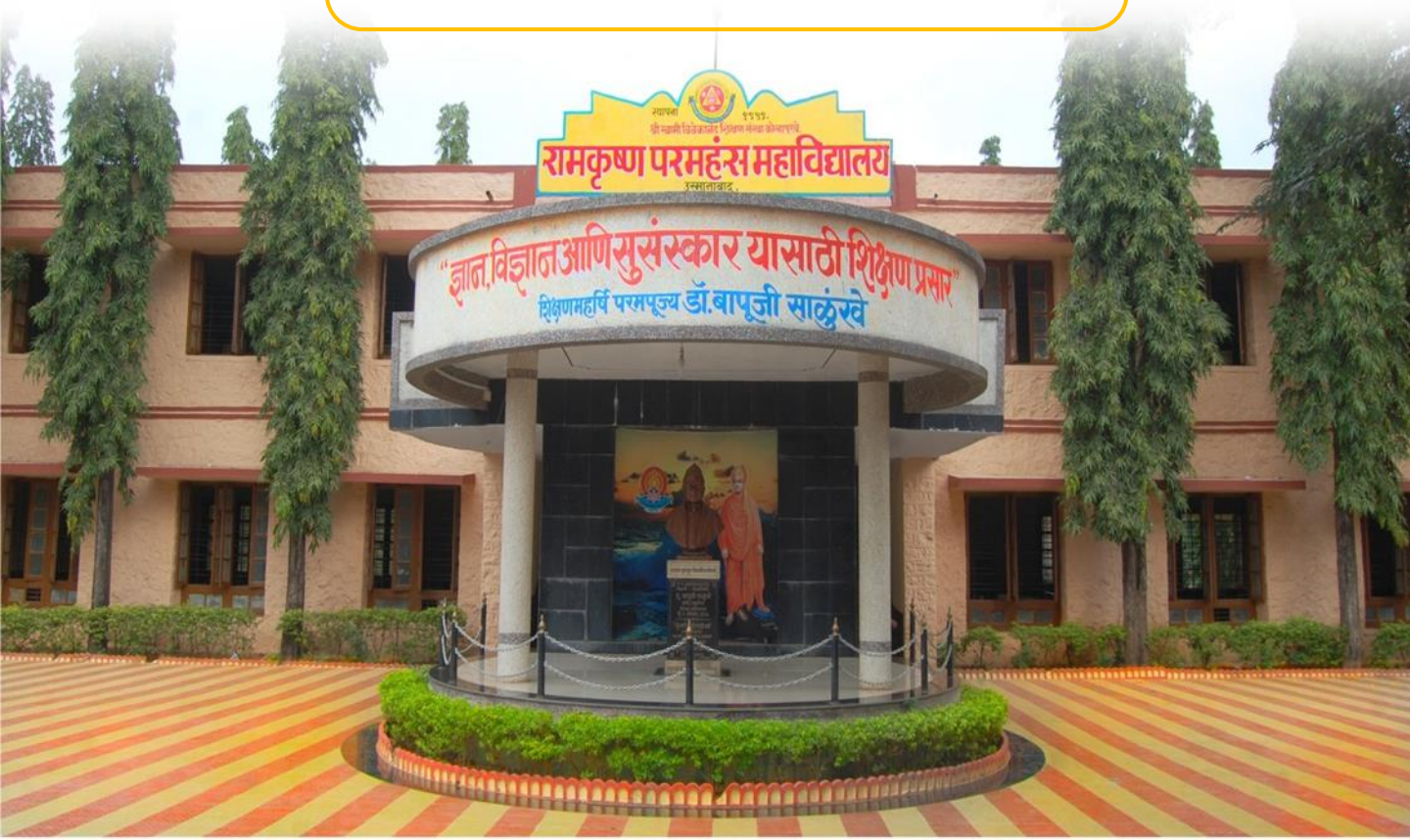
NAAC Reaccredited 'B+' Grade

UGC Status: College with Potential for Excellence

DBT-Star College by Govt. of India

**Research Papers**

**2021**





# Index

Sr. No.	Name of the author/s	Title of paper	View Document
1	Dr.K.M.Kshirsagar	Parsaiji ke vyang Aaur Sudhar	<a href="#">View Document</a>
2	Dr.S.S.Gaikwad	Gautam Bhudhanchya Marathi Charitratil Mithacanche Swarup	<a href="#">View Document</a>
3	Dr.S.A.Ghodke	Curie Temperature Analysis of Ni <sup>+2</sup> Substituted Cu-Zn Ferrites	<a href="#">View Document</a>
4	Dr. B. V. More	Study Of Eimeria Ovina In Sheep From Beed, Maharashtra State,India	<a href="#">View Document</a>
5	Mr. Madhav Ugile	Yeshwantrao Chavahan Yanche Shikshan Kshetratil Yogdan	<a href="#">View Document</a>
6	Mr. Nil Nagbhide	Dr.Babashaeb Ambedkaranchya Netrutva Khalil Dalit Chalval	<a href="#">View Document</a>
7	Dr.Shama Mahadik	Phyllospheremycoflora of Custard Apple	<a href="#">View Document</a>
8	Mr. Nil Nagbhide	G.G.Agarkar Yanche Dharmik va Rajkiya Vichar	<a href="#">View Document</a>
9	Dr.K.M.Kshirsagar	Hindi Kavya me Prayavarn Chetana	<a href="#">View Document</a>
10	Dr. Sambhaji T. Dhuma	Water Mediated And Baker's Yeast Accelerated Novel Synthetic Protocols For Tetrahydrobenzo [a]xanthene-11-ones and pyrazolo [3,4-b]quinolines	<a href="#">View Document</a>





# Index

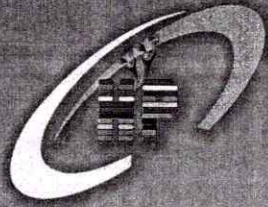
Sr. No.	Name of the author/s	Title of paper	View Document
11	Dr. Sambhaji T. Dhumal	Silica Supported Dodecatungstophoric Acid (DTP/Sio <sub>2</sub> ):An Efficient And Recyclable Heterogeneous Catalyst For Rapid Synthesis Of Quinoxalines	<a href="#">View Document</a>
12	Dr. Sambhaji T. Dhuma	CAL-B Accelerated Novel Synthetic Protocols For 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins and Dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl ) Phosphonates	<a href="#">View Document</a>
13	Dr. B.V. More	Species Composition Of Eimeria Species In Broilior Chicken In Osmanabad Maharasht	<a href="#">View Document</a>
14	Dr.N.H.Gaikwad	Aarthik Dhoran v Vavsathanche Swarup	<a href="#">View Document</a>
15	Dr.Swati Jadhav	Correlation Coefficient Study Of Physico –Chemical Parameters Of Khanapur Water Reseroi, Dist .Osmanabad,Maharashtra,India.	<a href="#">View Document</a>
16	Mr. R.N. Jagtap	Lokkavi Wamandada Kadek Yancha Kavitetil Ambedkari Tatwadyan	<a href="#">View Document</a>
17	Dr.V.M. Sarnaik	Mahatama Gandhinchya Shikshanvishyak Vicharanchi Prastutata	<a href="#">View Document</a>
18	Mr. Mangesh G.Bhosale	Sol-gel Method Synthesised Ce-Doped TiO <sub>2</sub> Visible Light Photocatalist For Degradation Of Organic Pollutants	<a href="#">View Document</a>



# Index

Sr. No.	Name of the author/s	Title of paper	View Document
19	Dr. Sandip Deshmukh	Effects of Nitrogn Doping on Structural and Optical Propeties of TiO <sub>2</sub> Nanoparticals	<a href="#">View Document</a>
20	Mr. Balaji H. Karhade	Impact of Dr. Babasaheb Ambedkar's thoughts on Dalit Autobiography: with special referance to Sharankumar Limbale's " The Outcast"	<a href="#">View Document</a>
21	Mrs. Swati Bainwad	Dr. Babasaheb Ambedkar Ani Lokashahi:- Yek Chintan	<a href="#">View Document</a>





MAH/MUL/03051/2012  
ISSN-2319 9318



# विद्यावार्ता®

International Peer reviewed Referred Research Journal

Issue-37, Vol-05 Jan. to March 2021

Editor

Dr. Bapu G. Gholap







Date of Publication  
01 Feb. 2021

# Vidyawarta<sup>TM</sup>

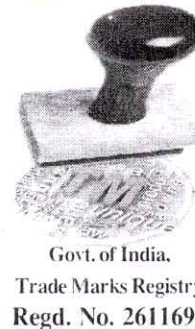
International Multilingual Research Journal



Vidyawarta is peer reviewed research journal. The review committee & editorial board formed/appointed by Harshwardhan Publication scrutinizes the received research papers and articles. Then the recommended papers and articles are published. The editor or publisher doesn't claim that this is UGC CARE approved journal or recommended by any university. We publish this journal for creating awareness and aptitude regarding educational research and literary criticism.

The Views expressed in the published articles, Research Papers etc. are their writers own. This Journal dose not take any libility regarding appoval/disapproval by any university, institute, academic body and others. The agreement of the Editor, Editorial Board or Publicaion is not necessary. Editors and publishers have the right to convert all texts published in Vidyavarta (e.g. CD / DVD / Video / Audio / Edited book / Abstract Etc. and other formats).

**If any judicial matter occurs, the jurisdiction is limited up to Beed (Maharashtra) court only.**



<http://www.printingarea.blogspot.com>

विद्यवार्ता: Interdisciplinary Multilingual Refereed Journal Impact Factor 7.940 (IJIF)

• Dr C  
Parl  
985  
vidy  
  
• saie  
Fate  
Pak  
sale  
  
• Faci  
Prir  
Mir  
Ara  
  
• 115,  
Kon  
Trin  
nag  
  
• vika  
Cell  
+ 8  
  
• Nav  
Pin  
Vo  
um  
  
• B-2  
Beh  
Pur  
  
• Pos  
Dist  
Mo  
  
• AT/  
Via,  
Mo  
jub  
f



Table 2

## Methodology for University and College Teachers for calculating Academic/Research Score

(Assessment must be based on evidence produced by the teacher such as: copy of publications, project sanction letter, utilization and completion certificates issued by the University and acknowledgements for patent filing and approval letters, students' Ph.D. award letter, etc..)

S.N.	Academic/Research Activity	Faculty of Sciences /Engineering / Agriculture / Medical /Veterinary Sciences	Faculty of Languages / Humanities / Arts / Social Sciences / Library /Education / Physical Education / Commerce / Management & other related disciplines
1.	Research Papers in Peer-Reviewed or UGC listed Journals	08 per paper	10 per paper
2.	Publications (other than Research papers)		
	(a) Books authored which are published by ;		
	International publishers	12	12
	National Publishers	10	10
	Chapter in Edited Book	05	05
	Editor of Book by International Publisher	10	10
	Editor of Book by National Publisher	08	08
	(b) Translation works in Indian and Foreign Languages by qualified faculties		
	Chapter or Research paper	03	03
	Book	08	08
3.	Creation of ICT mediated Teaching Learning pedagogy and content and development of new and innovative courses and curricula		
	(a) Development of Innovative pedagogy	05	05
	(b) Design of new curricula and courses	02 per curricula/course	02 per curricula/course
	(c) MOOCs		
	Development of complete MOOCs in 4 quadrants (4 credit course)(In case of MOOCs of lesser credits 05 marks/credit)	20	20
	MOOCs (developed in 4 quadrant) per module/lecture	05	05
	Content writer/subject matter expert for each module of MOOCs (at least one quadrant)	02	02
	Course Coordinator for MOOCs (4 credit course)(In case of MOOCs of lesser credits 02 marks/credit)	08	08
	(d) E-Content		
	Development of e-Content in 4 quadrants for a complete course/e-book	12	12
	e-Content (developed in 4 quadrants) per module	05	05
	Contribution to development of e-content module in complete course/paper/e-book (at least one quadrant)	02	02
	Editor of e-content for complete course/ paper /e-book	10	10
4	(a) Research guidance		





- |   |     |
|---|-----|
| 26) फणीश्वरनाथ रेणु की कहानियों में ग्रामीण जीवन का गतिशील यथार्थ<br>डॉ. हरि किशोर यादव, पटना       | 110 |
| 27) विद्यार्थियों के विकास में खेलों की भूमिका<br>उमेश शं. कुन्हाडे, जि.वाशिम                       | 114 |
| 28) बीकानेर की हिन्दी लघुकथा यात्रा<br>डॉ. ऐजाज अहमद कादरी, डूंगर                                   | 120 |
| 29) लाड़पुरा तहसील कोटा की मृदाओं का भौगोलिक अध्ययन<br>चंचल कुमार प्रभाती, कोटा, राज०               | 123 |
| 30) मिथिलेश्वर और आनंद यादव की कहानियों में चित्रित नारी समस्याएँ<br>देवकर श्रीकृष्ण रंगनाथ, नांदेड | 126 |
| 31) परसाई जी के मार्मिक व्यंग्य और समाजसुधार<br>डॉ. केशव क्षिरसागर, उस्मानाबाद                      | 128 |
| 32) संविधान दिवस : संक्षिप्त राजनीतिक विश्लेषण<br>डॉ० एस०कुरील, चित्रकूट, उ०प्र०                    | 132 |
| 33) छायावादी काव्य में स्त्री<br>— डॉ. राम पाण्डेय, महाराजगंज                                       | 137 |
| 34) आचार्य शुक्ल की आलोचना—दृष्टि और सूरदास<br>प्रमोद कुमार, हजारीबाग (झारखण्ड)                     | 139 |
| 35) स्वतन्त्रतापूर्व सामाजिक न्याय के प्रयास<br>डॉ. पुष्पा बुटोलिया, दौसा, राजस्थान                 | 141 |
| 36) ब्रज का सांस्कृतिक महत्व<br>डा० निशा रावत, हाथरस  | 147 |
| 37) व्यवसायिक कौशल<br>संगीता देवी, रूड़की   | 149 |
| 38) भारतीय महिला की अवधारणा दशा एवं दिशा<br>मीनू शर्मा, काशीपुर                                     | 158 |





इसी प्रकार मिथिलेश्वर जी तथा आनंद यादव जी की कहानियों में बलात्कार की समस्या, कर्ज की समस्या, भूख की समस्या, बेरोजगारी की समस्या आदि अनेक समस्याओं का जिक्र हुआ है।

**निष्कर्ष —**

अंततोगत्वा कहा जा सकता है कि मिथिलेश्वर और आनंद यादव जी ने अपनी कहानियों में समाज में प्राप्त विभिन्न स्थितियों को उजागर किया है। विवेच्य कहानियों में चित्रित नारी पात्र प्रायः दुखी परिलक्षित होते हैं। वह अपने-अपने वर्गों के पुरुषों से पीड़ित और दमित है। वह एक ओर अपने पारिवारिक रिश्ते-नातों को ठीक-ठीक निभाती है तो दूसरी ओर अपने में स्वावलंबन और सुधार भी लाना चाहती है। दोनों लेखकों ने नारी की अवनति और उन्नति को अंकित करते समय नारी के असली चेहरे को सामने लाने का प्रयास किया है।

**संदर्भ संकेत —**

१. जागरण — मंगलवार २० दिसंबर २०११
२. मिथिलेश्वर — अपनी बात — बंद रास्तों के बीच पृ.११
३. मिथिलेश्वर — बंद रास्तों के बीच पृ.८४
४. आनंद यादव — खळाळ, पृ.५०
५. मिथिलेश्वर — बाबूजी, पृ.१०५
६. आनंद यादव — माळावरची मैना, पृ.५८
७. मिथिलेश्वर — तिरिया जनम, पृ.२८
८. आनंद यादव — उखडलेली झाडे, पृ.

१४४

□□□

## परसाई जी के मार्मिक व्यंग्य और समाजसुधार

डॉ. केशव शिरसागर

हिंदी विभाग,

रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय, उस्मानाबाद

\*\*\*\*\*

हरिशंकर परसाई जी का समग्र साहित्य उनके विचारों की प्रखर अभिव्यक्ति है। उन्होंने हिंदी साहित्य में व्यंग्य विधा को स्थापित करने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। उन्होंने व्यंग्य विधा को 'स्मिर्त' कहा है और उन्हीं के कारण व्यंग्य को विधा का दर्जा प्राप्त हुआ है और अंत में उन्होंने भी स्वीकार किया कि मैं भी एक व्यंग्यकार हूँ। आप समाज से संलग्न लेखक रहें हैं, इसलिए आपके समग्र साहित्य के केंद्र में समाज और सामान्य व्यक्ति की दशा और दिशा ही रही है। आप हमेशा सामाजिक संलग्नता के पक्षधर रहें हैं लेकिन आपकी राजनीतिक प्रतिबद्धता भी कम नहीं है।

जिस युग को परसाई जी राजनीति में मूल्यों की गिरावट का युग मानते हैं और यह कहते नहीं हिचकते कि इतना झूठ, फरेब, छल पहले कभी नहीं देखा गया था, हरतरफ दगाबाजी की संस्कृति — सी हो गई थी, दोमुहेपन की नीति, बहुत बड़े — बड़े व्यक्तित्व बौने महसूस हो रहें थे। श्रद्धा सब कहीं से टूट गयी .. आत्म — पवित्रता के दम्भ के इस राजनीतिक दौर में देश के सामाजिक जीवन में सब कुछ टूट — सा गया है। भ्रष्ट राजनीतिक संस्कृति ने अपना असर हर तरफ डाला हुआ है उसकी चपेट से कोई भी नहीं बच पाया। किसी का किसी पर विश्वास ही नहीं रह गया है, न व्यक्ति पर, न संस्था पर, कार्यपालिका, विधायिका और न्यायपालिका का नंगापन प्रकट हो रहा है।

परसाई जी का लेखन अपने युग का 'राडार' तो है ही परन्तु वह भविष्य की एक प्रकार से स्पष्ट और मार्मिक ब्लू-प्रिंट है। परसाई जी का लेखन सं १९४७ में जबलपुर के 'प्रहरी' नामक पत्रिका में छपी कहानी 'पैसे का खेल' से प्रारंभ होता है। आपके लेखन की यात्रा के बारे में एक जगह मनोहर देवरिया लिखते हैं — प्रहरी से करंट तक की रचना — यात्रा एक उस पहरेदार के राउंड की तरह है जो अपनी 'वीट' पर निरंतर जागते हुए 'जागते रहो' की आवाज लगाते हुए, सीटी बजाते हुए और 'हाल्ट', 'हुकुम सदर — फंडर फो' खबरदार कौन आ रहा है, दोस्त या दुश्मन — पूछते हुए चौकन्ना रहता है। परसाई जी का व्यंग्यफलक अत्यंत व्यापक और विस्तृत है हमारे जीवन की और उसके विभिन्न पक्षों को शायद ही कोई विरूपता हो जो उनकी मारक दृष्टि से बच गई हो स उनके व्यंग्य में विडंबनाओं की गहरी पकड़, पैनी सूक्ष्म दृष्टि और बेलगं स्पष्टवादिता के दर्शन होते हैं स समाज और राजनीति में व्याप्त सड़ांध और गर्हित को परसाई ने प्रखर वाणी दी है। 'सदाचार का ताबीज', 'दस दिन का अनशन', 'जैसे उनके दिन फिरे', 'बेताल की सत्ताइसवीं कथा' जैसी रचनाओं के माध्यम से परसाई जी ने सुधार और आदर्श के नाम पर चलनेवाले छलकपट को सभी के सामने अत्यंत मार्मिकता से उजागर किया है। 'सुदामा के चावल' रचना में भगवान श्रीकृष्ण अपने परम मित्र सुदामा को जो वैभव देते हैं वह अपनी मित्रता के कारण नहीं देते बल्कि कर्मचारियों को भ्रूसखोरी का रहस्य गुप्त रखने की घुस है इस प्रकार के विचार व्यक्त किए हैं। समाज में व्याप्त दोमुंहापन किस प्रकार से स्वार्थ देखता है इसको 'सूअर' नामक रचना में चौबे के माध्यम से स्पष्ट किया है जो सूअर से नफरत करते हुए कहता है 'आई हेट दीज पिग्ज' वही चौबे जी पचास हजार रूपये और जेवर मिलने पर प्यार से सूअर के बच्चे पर हाथ फेरते हुए कहते हैं, सूअर का बच्चा बड़ा खुबसूरत होता है, व्हेरीस्वीट ! दहेज के कारण बेमेल विवाह होने लगे हैं। 'घायल बसंत' में इस पर परसाई जी ने प्रतीकात्मक शैली में व्यंग्य किया है। केवल विसंगतियों पर प्रारंभ कर चुप बैठना परसाई जी का स्वभाव नहीं है

बल्कि उसके कारणों की खोज कर उसका जबतक समाधान नहीं ढूंढते तबतक छु नहीं बैठते स नियति, नशीब को मानकर चलनेवाले लोग परसाई जी को पसंद नहीं है ऐसे सोते हुए लोगों को सजग करते हुए एक जगह वे लिखते हैं — दुनिया के कई समाजों ने लिखी को मिटा दिया है। लिखी मिटती है, आसानी से नहीं मिटती तो लात मारकर मिटा दी जाती है। इधर कुछ लिखी मिट रही है। १२ जान बुझकर स्थितियाँ ऐसी पैदा की जाती हैं कि समाज को गरीबी और अभाव का अहसास तक न हो। लोगों के सामने अलग — अलग अनावश्यक विषय भी दिलचस्प तरीके से इस तरह प्रस्तुत किए जाते हैं की महत्वपूर्ण और तत्कालीन विषयों की ओर उनका ध्यान ही जाए। इसके लिए क्रिकेट और फिल्म जैसे फालतू विषयों को प्रमुखता दी जाती है जिसे परसाई जी अफीम की गोली के बराबर मानते हुए एक जगह लिखते हैं — जो कौन भूखी मारी जाने पर सिनेमा में जाकर बैठ जाए, वह अपने दिन कैसे बदलेगी। १३

आपका ज्यादातर लेखन राजनीति को लक्ष्य बनाता हुआ नजर आता है, आज सबसे बड़ी और केंद्रित शक्ति राजनीति ही है। आपने भारतीय राजनीति के कोने — कोने को झकझोर कर दिया है। फिर चाहे संसद, विधान सभाएँ, न्यायपालिका हो या योजना आयोग आपने लगभग सभी को अपने व्यंग्य का माध्यम बनाया हुआ है। आपको लगता है कि यह सभी पूँजीवाद की दे हैं क्योंकि आझादी के इतने वर्षों बाद भी सभी का विकास नहीं हुआ। दल बदल — बदल कर नेताओं ने अपने शिवाय किसी का भी विकास नहीं किया इस संदर्भ में परसाई जी एक जगह लिखते हैं — मंत्रिमंडल बदल रहे हैं पर आदमी की हालत दिन — प्रति — दिन गिरती जाती है। 'लाश' तो वही है, सिर्फ कफन बदले हैं। ... देश को लगभग लाश मान लिया गया है और आपके बदले हुए मंत्रिमंडल केवल कफन हैं। १४

परसाई जी राजनैतिक विसंगतियों को, इसमें निहित भ्रष्टाचार, स्वार्थ, महत्वाकांक्षा, अवसरवाद, चरित्रहीनता, भाई-भतीजावाद, पाखंड आदि को निशाना बनाकर अत्यंत मार्मिक व्यंग्य लिखे हैं —





‘पेट का दर्द’, ‘इतिश्री रिसचार्य’, ‘लंका विजय के बाद’, ‘धर्म क्षेत्रे कुरु क्षेत्रे’, ‘इतिहास का सबसे बड़ा जुआ’, ‘ठिठुरता हुआ गणतन्त्र’, ‘हम बिहार से चुनाव लड़ रहे हैं’, ‘अकाल उत्सव’ आदि रचनाएँ इसका सक्षम प्रमाण हैं। बहुत जगहों पर उनका व्यंग्य अत्यंत व्यक्तिगत हुआ है। नेताओं से स्वार्थ को उजागर करने की हर कोशिश परसाई जी के जीवन का मनो लक्ष्य ही बन गया था। नेता समाज के प्रति कितने उदासीन हैं उन्हें सामान्य लोगों के जीवन से कोई भी लेनदेन नहीं है उन्हें तो बस अपना और अपनों का पेट भरना है। आपने सामाजिक और राजनैतिक क्षेत्र में फैले अनाचारों की शल्य क्रिया और शव – परीक्षा की है जो उन्हें ऊँचे पद पर विराजमान करने में सबसे बड़ी भूमिका निभाती है। परसाई जी जब सार्वकालिक विकृतियों पर लिखते हैं तो उनके व्यंग्य बाण बहुत ही गहरा वार करते हैं।

अकाल, बाढ़ जैसी प्राकृतिक विपदाएँ मंत्रियों के लिए चिंता का विषय कभी नहीं रहा बल्कि उनके लिए तो यह सुनहरा अवसर रहा है लाखों पीट लेने का। एक जगह परसाई जी लिखते हैं कि इस अभागे प्रदेश में पिछले साल अकाल नहीं पड़ा तो हमने कहा प्रभु हमने कौनसा पाप किया है कि अकाल नहीं पड़ा। परसाई जी एक प्रतिबद्ध रचनाकार हैं उनकी प्रतिबद्धता मार्क्सवादी चिंतन के प्रति है, जहाँ सामान्य व्यक्ति राहत की साँस ले सकता है, शोषण का कोई भी नामोनिशान नहीं है स उनके लेखन और विचारों में संस्कृति की भोली मानवतावादी समझ ही कम नहीं करती बल्कि वे संस्कृति की वैज्ञानिक वस्तुपरक समझ के कायल हैं। संस्कृति वह जिसमें श्रम की प्रतिष्ठा हो, जिसमें सबकी हिस्सेदारी हो, जो सबके लिए सुलभ हो और जिसे यथार्थ के धरातल पर किया जा सके। जिसमें पुरातन को पूजने का नहीं, समझने का बोध हो, जो मनुष्य को अधिक मानवीय, संवेदनशील और सृजनात्मक बनाये जो उसकी आत्मा को मुक्त करे और दिमाग को विवेकशील बनाएँ। विसंगतियों पर प्रहार करते – करते वे व्यक्तिगत स्तर पर उतर आते हैं – ‘कबीरा खड़ा बाजार में’, और ‘सुनो भाई साधो’ रचना के व्यंग्य इसी तरह की श्रेणी में आते हैं।

परसाई जी का व्यंग्य फलक अत्यंत विशाल और व्यापक रहा है शायद ही कोई समस्या या घटना हो जिसकी विसंगतियों ने उन्हें आकृष्ट न किया हो स इस संदर्भ में डॉ. शंकर पुणताम्बेकर जी उनके बारे में एक जगह अत्यंत मार्मिक शब्दों में कहते हैं – परसाई का कृतित्व उनकी प्रखर संवेदनशीलता और बौद्धिकता का परिचय देता है। यह उनकी तीखी संवेदनशीलता का ही परिहास है की परसाई का व्यंग्य इतना व्यापक, विस्तृत, बहु – आयामी है। चाहे बुद्धिवादी ‘चहरे’ हो, आवागार सरकारी ‘ढोर’ हों, सुविधा भोगी ‘कलम’ हों, संकटों के कीचड़ में खिलने वाले ‘कलम’ हों, सामान्य जन के गले का फंदा बनने वाले ‘लाल फीते’ हों, चुनावी ‘मेंटक’ हों, मंदिरों – मठों के ‘दुकानदार’ हों, जनता के ‘प्रारब्ध’ हों ‘समाज के इज्जतदार ‘मुखौटे’ हों, शिक्षा, संस्कृति के रंगरेज हों – समाज का कोई अंग ऐसा नहीं है जिसका विदूषक लेखक की चेतना बार – बार स्पर्श करके भी संवेदनशून्य बना देता हो।

परसाई जी के साहित्य में सर्वहारा वर्ग, शोषित, उपेक्षित और वंचित वर्ग की वकालत दिखाई देती है। उन्होंने समाज के मुख्य किन्तु विकास के प्रवाह से दूर सामान्य व्यक्ति को केंद्र में लाने के लिए मानो अपना जीवन ही निछावर कर दिया था। मुहावरों का प्रयोग व्यंग्य की धार को और भी तीखा कर देता है ‘डेरा उखाड़ना’ इस मुहावरे में जिस प्रयाण को अभिव्यक्ति दी गई है वह हताश और निराश को उजागर करता है। रोशनी देनेवाले दिशा नहीं बदलते, हर एम. एल. ए. शक्कर का बोरा है। रात बहुत बटमाश होती है, रिटायर फादर से निभाना तलवार के धार पर चलाना है आदि मुहावरों केवल और केवल परसाई जी के व्यंग्य की मुख्य पहचान हैं। इन मुहावरों के व्यंग्य बाणों से समाज में व्याप्त भ्रष्टाचार, महंगाई, भोखाधड़ी, लुट – खसोट, शोषण, स्वार्थ आदि को अत्यंत मार्मिक रूप से चित्रित किया गया है।

हरिशंकर परसाई जी के व्यंग्य में बेशर्मी, अन्याय, पाखंड, अनैतिकता, अवसरवाद आदि विषयों को लेकर तीखा आक्रोश समाया है जो बौद्धिक आग का पर्याय बन गई है। परसाईजी फादर की मृत्यु में



थोड़े —से पोलाइट से हो गए हैं, 'ट्रांसफर ऑफ डिश', ब्यूटीफुल मुर्गा, अपनी रिस्क पर, सोसों की लिस्ट आदि में विदेशी शब्द भी व्यंग्य की प्रहारात्मकता को बढ़ाते हैं। उसी तरह वत्स, ब्राम्हण, कपाल, मृत्यु, बटुक, सप्तर्षि, अंशुमाली जैसे तत्सम शब्द अपनी जगह व्यंग्य के पैसे हथियार हो गए थे। परसाई जी ने 'रानी नागफनी की कहानी' में फैंटसी का उपयोग कर व्यंग्य को एक साथ धारदार और रोचक बनाया है। ऊपर से मनोरंजक और हल्की — फुल्की प्रेम कहानी लगनेवाली यह रचना भीतर से विसंगतियों का लावा समाये हुए है। कैशौर्य प्रेम को व्यंग्य की नोक पर रखकर परसाई ने वर्तमान शिक्षा — प्रणाली, परीक्षा — प्रणाली, नौकरी पाने के लिए अपनाए जाने वाले हथकंडों के प्रस्तुत किया है। इसके साथ ही 'मातादीन चाँद', 'भोलाराम का जीव' आदि रचनाएँ भी फैंटसी के साथ करारे व्यंग्य बाणों से भरी — पूरी दिखाई देती है। तो 'सुदामा के चावल' में वर्तमान राजनेताओं के भ्रष्टाचार को हमारे सामने रखा है स पौराणिक कथा में सुदामा के चावल श्रीकृष्ण खाते हैं और उपहार रूप में श्री — समृद्धि प्रदान करते हैं। परंतु आज के संदर्भानुसार सुदामा के चावल श्रीकृष्ण तक पहुँचते ही नहीं स द्वार पर ही कर्मचारियों ने अंदर जाने की रिश्वत के रूप में छीन लिया है। श्रीकृष्ण को यह बात सुदामा ने बताई तो इस बात को किसी से न कहने के लिए उसे धन —दौलत दी स इस तरह परसाई जी ने मिथकीय पात्रों के माध्यम से व्यंग्य बनाकर प्रस्तुत किया है।

अवसरवादी, दलबदलू राजनीति हमारे प्रजातंत्र का कोढ़ वानगी है। यह दल — बदल मात्र सत्ता हथियाने के एकसूत्री कार्यक्रम के लिए होता है। सिद्धांत और नीतियाँ स्वार्थ के मलबे के नीचे दब जाती हैं। जितने नेता उतनी पार्टियाँ, ई पार्टियों के सदस्य ऐसे आते — जाने रहते हैं जैसे रेल के डिब्बे में लोग एक से दुसरे में आते — जाने रहते हैं स ऐसी कुत्सित मनोवृत्ति को परसाई जी ने 'वेश्यालय' की उपमा दी है। राजनीति को अवसरवाद, दल — बदल, जातिवाद, साम्प्रदायिकता और संकीर्णता ने खोखला कर दिया है। परसाई जी ने इस ओर भात्सर्नात्मक ढंग से हमारा ध्यान इस प्रकार आकृष्ट

किया है —ये मर्द उसी के घर में बैठ जाते हैं, जो मंत्रिमंडल बनाने में समर्थ हो। शादी इस पार्टी से हुई थी, मगर मंत्रिमंडल दूसरा पार्टीवाला बनाने लगा तो उसी की बहु बन गए। राजनीति के मर्दों ने वेश्याओं को मात कर दिया। रिश्वत, कालाबाजारी, घूसखोरी प्रांतवाद, जातिवाद, भाई —भतीजावाद, सिफारिशबाजी, मिलावटखोरी, सूदखोरी, लालफीताशाही, चोरबाजारी आदि भ्रष्टाचार की वैध संताने हैं स देश में व्याप्त अनिश्चय, अनास्था, अनिर्णय अव्यवस्था भ्रष्टाचार की देन हैं। अहंकार, प्रदर्शन वृत्ति, स्वार्थ, शोषण, भ्रष्टाचार आदि मानव चरित्र की कुछ ऐसी दुर्बलताएँ हैं जो सार्वकालिक और सार्वदेशिक बन गई हैं। चोर और डाकू हिंसा के बल पर लुटते हैं, उद्योगपति पैसे के बल पर सत्ता अधिकार के बल पर, ठेकेदार, साहूकार, अफसर अपने — अपने ढंग से लूटकर शोषण करते हैं स शोषण की प्रवृत्ति हर जगह विद्यमान है, सबल — निर्बल को निगल जाता है और यह जहाँ अर्थ के क्षेत्र में चलता है वहाँ धर्म के क्षेत्र में भी स कुछ लोग अपने ज्ञान के बल पर दूसरों का शोषण करते हैं।

आर्थिक विषमता से उत्पन्न भ्रष्टाचार— रिश्वतखोरी का आज महत्व बढ़ गया है। समाज में तो यह बात इतनी सामान्य हो गई है कि मुलाकात में पहला प्रश्न कहाँ नौकरी करते हो? कहने का उद्देश्य इस बात की जाँच पड़ताल करना कि ऊपरी कमाई कितनी होगी अथवा सीधे — साधे पूछा जाता है ऊपरी कमाई कितनी है? वेतन से ऊपरी कमाई जिसकी जितनी अधिक उतना ही वह प्रतिष्ठित माना जाता है। समाज में उसी की धाक होती है, इसके साथ ही हमारी यह सोच बन गई है कि बिना सिफारिश के, बिना रिश्वत के साधारण से साधारण कम नहीं हो सकता। यह मानव — दुर्बलता भ्रष्टाचार को बढ़ावा देती है। सर्वोच्च पद से लेकर छोटे चपरासी तक सभी भ्रष्टाचार में लिप्त हैं जो देश के भविष्य के लिए अत्यंत घातक सिद्ध होगा। रिश्वत के बख्शीश, टिप, इनाम, वजन, नवनीत, मक्खन, सुविधा शुल्क, चाय — पानी आदि विभिन्न नामों द्वारा उदानीकरण करने का लोगों ने प्रयास किया है। ऐसी विपरीत दशा में ईमानदार, संवेदनशील साहित्यकार चुप नहीं रह सकता



वह इन सबकी खबर लेता हुआ अपनी कलम से सपा — सप वार करता हुआ चला जाता है ।

व्यंग्य मानवीय करुणा को जगाकर मनुष्य को अधिक उदात्त बनाने में पूर्ण सक्षम है । उसमे जीवन के प्रति स्वस्थ दृष्टि, अपने से अलग हटकर सोचने की वृत्ति, समकालीन मनुष्य एवं उसके परिवेश को जानने की अद्भुत ललक होती है । व्यंग्य वही श्रेष्ठ है जो व्यापक सन्दर्भों को अपने में समाया होता है, जिसमें मानव के प्रति निष्ठा होती है, जो पैन एवं करुण होता है । ऐसी दशा में व्यंग्य का भविष्य अत्यंत उज्वल है क्योंकि मूल मानव का स्वभाव रहा है जो अत्यंत अविश्वशनीय और पग — पग पर बदलनेवाला है । यही व्यंग्य सामान्य व्यक्ति की आशा, आकांक्षाओं का सक्षम और सजीव प्रतिक भी है ।

संदर्भ : —

- १) मनोहर देवरिया — हरिशंकर परसाई की दुनियाँ — पृ. क्र. ०४
- २) हरिशंकर परसाई — परसाई रचनावली — पृ. क्र. ५६
- ३) हरिशंकर परसाई — परसाई रचनावली — पृ. क्र. ५६
- ४) हरिशंकर परसाई — रचनावली खंड — ६, पृ. क्र. ७६
- ५) व्यंग्यशती — परसाई विशेषांक — पृ. क्र. १५
- ६) हरिशंकर परसाई — अपनी — अपनी बीमारी, पृ. क्र. ५२

□□□

## संविधान दिवस : संक्षिप्त राजनीतिक विश्लेषण

डॉ० एस०कुरील

एसो०प्रोफेसर, राजनीति विज्ञान विभाग,  
महामति प्राणनाथ महाविद्यालय मऊ, चित्रकूट, उ०प्र०

\*\*\*\*\*

भारत में संविधान दिवस को २६ नवम्बर को ही मनाया जाता है क्योंकि २६ नवम्बर २०१५ को तत्कालीन माननीय प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी को सरकार के द्वारा संविधान दिवस मनाया जाना प्रारम्भ किया गया ताकि लोगों में संविधान के प्रति आस्था, विश्वास और भी प्रगाढ़ता मजबूत होती रहे। जिसके क्रियान्वयन में सरकार व जनता के मध्य दुविधा संकोच या संदेह न हो साथ ही संविधान निर्माता, संविधान शिल्पी व आधुनिक युग के मनु डॉ० भीमराव अम्बेडकर तथा उनके द्वारा किये गये इस योगदान को भी सराहा जा सके। कोई भी देश संविधान के बिना नहीं चलया जा सकता। के०एम० मुन्शी ने इस सम्बन्ध में कहा था कि 'संविधान राज्य की आत्मा होती है।' राजनीति विज्ञान के जनक अरस्तू के अनुसार संविधान ये पालिटी राज्य का ऐसा एक संगठन है जिसका सम्बन्ध सामन्यतया राज्य के पदों के निर्धारण से है और विशेषकर ऐसे पदों के निर्धारण से है जो समस्त राजनीतिक मामलों में सर्वोच्च हो। राजनीतिक विद्वान जैलिनेक ने कहा था कि 'जिस राज्य में संविधान नहीं होता वह राज्य नहीं अराजकता कहलाती है।' आदि विचारों से यह स्पष्ट होता है कि संविधान के बिना राज्य को व्यवस्थित व अनुशासित नहीं रखा जा सकता है।

हम सब विदित है कि राजतन्त्र में एक व्यक्ति व एक व्यक्ति की इच्छा से शासन का संचालन किया जाता है। कुलीन तन्त्र में कुछ व्यक्तियों की इच्छा द्वारा शासन का संचालन किया जाता है परन्तु





Impact Factor - 6.625

E-ISSN - 2348-7143

INTERNATIONAL RESEARCH FELLOWS ASSOCIATION'S

# RESEARCH JOURNEY

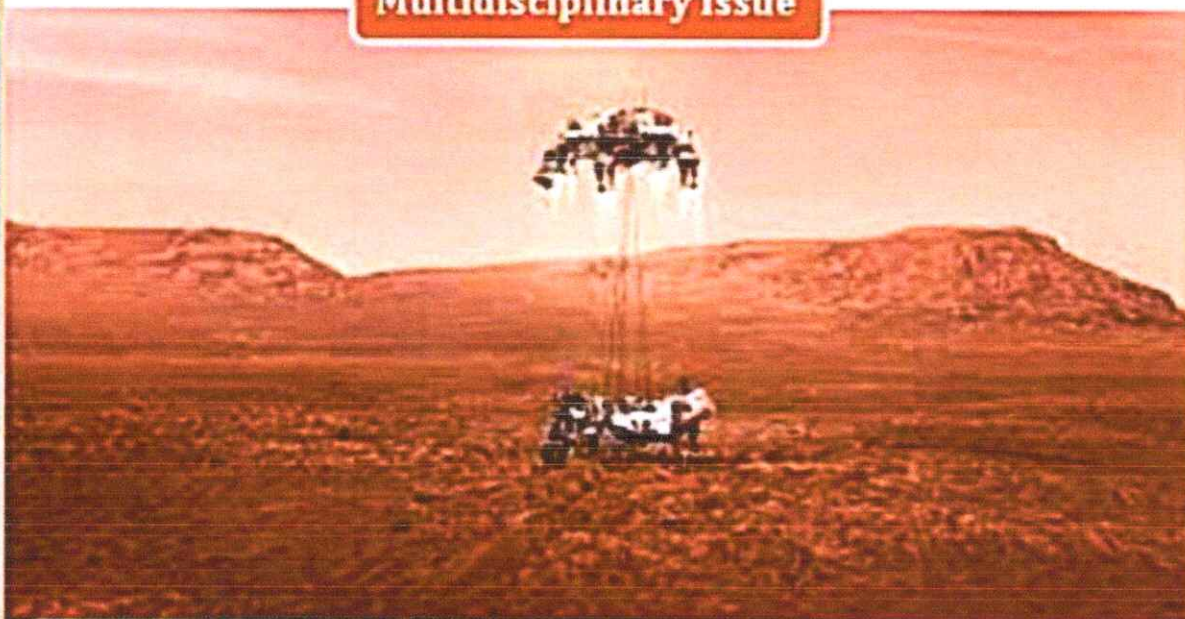
International E-Research Journal

PEER REFREED & INDEXED JOURNAL

February 2021

Special Issue 260 (B)

Multidisciplinary Issue



Chief Editor -  
**Dr. Dhanraj T. Dhangar,**  
Assist. Prof. (Marathi)  
MGV's Arts & Commerce College,  
Yeola, Dist - Nashik [M.S.] INDIA

Executive Editors :  
**Dr. Tejesh Beldar,** Nashikroad (English)  
**Dr. Gajanan Wankhede,** Kinwat (Hindi)  
**Mrs. Bharati Sonawane,** Bhusawal (Marathi)  
**Dr. Rajay Pawar,** Goa (Konkani)



- This Journal is indexed in :
- Scientific Journal Impact Factor (SJIF)
  - Cosmos Impact Factor (CIF)
  - Global Impact Factor (GIF)
  - International Impact Factor Services (IIFS)

For Details Visit To : [www.researchjourney.net](http://www.researchjourney.net)

SWATIDHAN PUBLICATIONS





INDEX

अ.क्र.	शीर्षक	लेखक / लेखिका	पृष्ठ क्र.
०१	मांगेला समाज आणि वीर्ती	प्रा. संदीप कदम	०५
०२	वैद्व दर्शनाचा कर्ममिद्धान्त आणि योग दर्शनाचा कर्ममिद्धान्त-तुलनात्मक विवेचन सुषमा कांबळे		०९
०३	गौतम बुद्धांच्या मराठी चरित्रातील मिथकांचे स्वरूप	डॉ.शिवाजी गायकवाड	१९
०४	ज्ञानेश्वरीतील स्त्री दर्शन	श्री.संदीप तांबे, डॉ.शिरीष लाडगे पाटील	२२
०५	लोकसंस्कृतीचा उपासक पोतराजाचे धार्मिक विधी	प्रा. माधवी पवार	२७
०६	वेणुस्वामींच्या स्फुट काव्यातील आत्मानुभूती	डॉ. सुरेश जाधव, सौ. शिल्पा शिवभक्त	३२
०७	मराठी ओवीगीतातील स्त्री चित्रण	डॉ. रामलीला पवार	३७
०८	वायकरी साहित्यातील 'ममता' मूल्याचे दर्शन	श्री. जालिंदर येवले	४२
०९	लक्ष्मण महाराजांच्या अभंगातील नवविधा भक्ती	डॉ. प्रवीण कारंजकर	४७
१०	भटक्या विमुक्तांची जात -पंचायत व स्त्री प्रश्न	डॉ. अंजली मस्करेन्हुस	५३
११	विश्वशांती व लोकसुधारणेची पाटशाळा : राष्ट्रमंतांची सामुदायिक प्रार्थना	डॉ. सतीश चहांडे	५९
१२	डॉ. दिनकर गायकवाड यांच्या कवितेतील सामाजिकता	डॉ. सुनील निगडे	६५
१३	प्रवासवर्णन वाङ्मयाचे स्वरूप	डॉ. गणपती मोरे	६९
१४	'अंतर्नाद' नियतकालिकाचे स्वरूप आणि वैशिष्ट्ये	श्री. शरद दुधाट	७१
१५	महात्मा गांधी यांच्या शिक्षणविषयक विचारांची ज्वलंत प्रासंगिकता	डॉ. जी.डी. घोडे	७८
१६	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांचे सामाजिक कार्य	डॉ. लता आंदे	८३
१७	हमीद दलवाई यांचे मुस्लीम स्त्री सुधारक कार्य	डॉ. संदीप राऊत	८८
१८	नामदेव ठमाळांच्या 'निर्वाणा अगोदरची पीडा' कवितासंग्रहातून व्यक्त झालेल्या जाणीवा : एक चिकित्सा	प्रा. सुरेश वर्धे	९३
१९	ममकालीन जीवन व्यवहार आणि भाषेचे बदलते स्वरूप	डॉ. गजानन भामरे	१०६
२०	'हंडाभर चांदण्या' आणि ग्रामीण वास्तव	डॉ. विजय केसकर	१०९
२१	मराठी नाटकातील : जीवन मंदर्भ काही निरीक्षणे	प्रा. आर. डी. कांबळे	११४
२२	तौलनिक साहित्याभ्यासाचे स्वरूप व व्याप्ती	डॉ. सुवर्णा गाडगे	११९
२३	निवडक दलित कथेतील सामाजिक व वाङ्मयीन जाणिव	डॉ.के.के. अहिरे, प्रा.अरुण मोरे	१२५
२४	दलित आत्मकथन : दुःखद जीवनाचा आलेख	प्रा. काशिनाथ तरासे	१२९
२५	व्यक्तिमत्त्व विकामासाठी संभाषण व लेखन कौशल्ये	डॉ. धनराज धनगर	१३५
२६	क्रांतिमिंह नाना पाटील यांचे 'प्रतिसरकार' : एक अभिनव प्रयोग	डॉ. राजू सावंत	१४०
२७	मराठेकालीन दुष्काळ व त्यावरील उपाययोजना	प्रा. आर. के. सूर्यवंशी	१४६



## गौतम बुद्धांच्या मराठी चरित्रातील 'मिथकांचे' स्वरूप

डॉ.शिवाजी संभाजी गायकवाड

गमकृष्ण परमहंस महाविद्यालय, उस्मानाबाद

मराठी विभाग प्रमुख,

मो.९९२१२४७०५२

ई-मेल ssgaikwad20@gmail.com

### प्रस्तावना :

'मिथ' हा इंग्रजी शब्द आहे. त्यास मराठीत मिथक, प्राक्कथा किंवा पुगणकथा असे म्हटले जाते. मानसशास्त्रांनी त्यास 'आदिवंध' असे म्हटले आहे. निर्मग आणि निर्मगातील घडामोडी समजून घेण्यासाठी मानवाने कल्पनेचा वापर केला. त्या कल्पनेतून कुतूहलतेची निर्मिती झाली. कुतूहलपूर्तीसाठी मिथकांची निर्मिती झाली. मिथक हे मानव समुहाने किंवा व्यक्तीने निर्माण केलेले 'व्याजविज्ञान' आहे. म्हणूनच मिथकातील कथा ह्या अद्भूत, असंभाव्य आणि अलौकिक वाटतात. मिथकाचे एक टोक भूतकाळाकडे तर दुसरे टोक भविष्यकाळाकडे असते. मिथकांची योजना करून लेखकांनी त्याला वर्तमानकालीन अन्वयार्थ देतात. मिथक रूपकात्मक असतात. त्याला एकच एक अर्थ नसतो.

गौतम बुद्धांच्या जीवन चरित्रात अनेक घटना प्रसंग आले आहेत. त्या प्रकट करण्यासाठी मराठी चरित्रकारांनी मिथकांचा मोठ्या प्रमाणात वापर केलेला आहे. चरित्रकारांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा प्रभाव काही मिथकांवर दिसतो. तथागतांच्या जीवनाशी काही मिथके सुसंगत आहेत तर काही विमंगत आहेत. यातील वाचनार्थपेक्षा त्यातील व्यंग्यार्थाचा आपण अधिक विचार करून गौतम बुद्धांच्या मराठी चरित्रातील निवडक मिथकांचे स्वरूप पुढीलप्रमाणे जाणून घेता येईल.

### उद्दिष्टे :

- १) गौतम बुद्ध चरित्रातील मिथकांचे स्वरूप समजून घेणे.
- २) मिथकातून बौद्धकालीन संस्कृतीचे दर्शन घडविणे.
- ३) मिथकातून गौतमबुद्धांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा शोध घेणे.

१) एम व्ही प्रधान यांनी गौतमबुद्धांच्या पूर्वजन्माचा वृत्तांत कथन केला आहे तो असा की, "जिवावर आलेला प्रसंग पाहताच त्या दयावंत हरिणाने हृप्रयत्नाने आपल्या सोवत्यांचे प्राण वाचविण्यासाठी कृतनिश्चय केला."

या मिथकाचा अर्थ असा की, सिद्धार्थ बुद्ध होण्यापूर्वी पुण्यवान हरिणीच्या रूपात होते एका सुंदर वनात एक हजार हरिणांचा कळप होता. त्या कळपात एक राजा होता. वऱ्या वाईट प्रसंगात तो सर्व हरिणांची काळजी घेत होता. एके दिवशी पाख्याने गजाला उत्कृष्ट शिकार मिळावी म्हणून माहिती दिली. गजाने वनात येवून हरिणांच्या कळपाला वेढा घातला. जीव वाचवण्यासाठी टेकडीच्या दुसऱ्या वाजूला ओढा होता. त्यातील पाण्याला खूप वेग होता. कळपाच्या राजाने लहान थोर हरिणांना पाठीवर घेऊन ओढ्याच्या पैलतिरी सोडले. इतगचे प्राण वाचण्याच्या नादात स्वतः मात्र धायाळ घेऊन प्राण सोडले. या मिथकातील शिकारी राजा म्हणजे क्रोध, मोह, द्वेष होय. यातील हरिणांच्या कळपातील राजा म्हणजे परोपकारी, निःस्वार्थी वृत्ती होय. यातील परोपकारी वृत्तीने जगल्यास जीवनाला परमशांती मिळते असा या मिथकाचा अर्थ आहे.





० चागही दिशांच्या रक्षकदेवांनी उचलून तिला हिमालयावर नेले. तेथील रमणिय भूभागावरील एका भव्य शालवृक्षाखाली तिला ठेवण्यात आले. नंतर त्या चागही देवांच्या स्त्रियांनी येऊन मायादेवीला दिव्यगंधकाने स्थान घातले व दिव्य वस्त्रालंकारांनी तिला शृंगारून एका कवक विमानामध्ये उल्लसित पलंगावर पूर्वेला डोके करून निजविले. तेव्हा एक सफेत हत्ती जवळच्या सुवर्ण पर्वतावरून खाली उतरून मायादेवी निजली होती त्या ठिकाणी आला व आपल्या रजतवर्ण शृंगेत एक सफेत कमल घेऊन त्याने मायादेवीला त्रिवार प्रदक्षिणा केली आणि तिच्या उजव्या कुशीतून तो हळूच उदरात शिरला.<sup>१०</sup>

येथे धर्मानंद कोसंबी यांनी वरील मिथक अट्टकथेवरून घेतले आहे. येथे गौतम बुद्धाच्या विचारात ईश्वरी अस्तित्वाला स्थान नाही. तरी ही चार रक्षकदेव आणि त्यांच्या चार स्त्रियांचा उल्लेख आला आहे. मायादेवींनी तसे सुखद स्वप्न पाहिले असेलही, तसेच सफेत कमल हा शब्द देखील वरील मिथकात आलेला आहे याचा अर्थ कमल हे बुद्धांचे निष्कलंक जीवनाचे प्रतिक म्हणून आले आहे. हे मिथक अर्थपूर्ण असले तरी सफेत हत्ती परंतु सुवर्णपर्वतावरून खाली उतरून मायादेवीच्या उजव्या कुशीतून हळूच उदरात शिरला. हे मिथक नाकारले पाहिजे. या संदर्भात डॉ.आ.ह.साळुंखे लिहितात, "अशा अर्थाचा या स्वप्नाशी जोडला जाणाऱ्या कथेचा भाग हे नंतरच्या काळात कल्पनेने निर्माण केलेले मिथक असावे."<sup>११</sup> तथागत मूळ सफेत हत्तीच्या रूपाने सुवर्ण पर्वतावर होते. तेथूनच ते खाली उतरले. ही गोष्ट निर्मग नियमांच्या विरुद्ध आहे. हे मिथक अवास्तव गौव भावनेने लिहिले असले तरी त्यामुळे सिध्दार्थांचा जन्म नैसर्गिक पध्दतीने झाला नाही असे सिध्द होते. त्यामुळे मायादेवीच्या मातृत्वाचा आणि सिध्दार्थांच्या पुत्रत्वाचा अनादर ठरतो. काही अंशी हे मिथक सत्य मानले तरी गौवाच्या भावनेने नंतरच्या काळात कल्पनेने निर्माण केलेले मिथक बुध्दचरित्राचा संपूर्ण आशयच नष्ट करीत असल्याने हे मिथक स्पष्टपणे नाकारले पाहिजे.

३) "बोधी प्राप्त झाल्यानंतर सिध्दार्थ आमनावरून उठले आणि त्यांनी काही पावले टाकली. त्यांची पावले जमिनीवर जेथे पडली, तेथे कमळे उमलली असे सांगितले जाते."<sup>१२</sup>

निसर्गनियमानुसार विचार केल्यास वरील घटना अनैतिहासिक आहे. हे सत्य आहे. असे असले तरी एक अत्यंत आशय समृद्ध मिथक आहे.

जानप्राप्त झाल्यानंतर तथागत जेथे जेथे गेले, तेथील प्रवासात अनेकांना जानाचा उपदेश करीत गेले. पुढे जाताना मागे जानाचा सुगंध दग्वळत असे. उद्याही त्यांच्या जानाचा सुगंध दग्वळत राहणार आहे. कमळ हे जानाचे प्रतिक आहे. गंध हा जणू विश्वाच्या मूळ सत्याचे सार प्रकट करीत आहे असा या मिथकाचा खग व्यंग्यार्थ आहे.

जर मी आज बुध्द होणार हे सत्य असेल, तर हे सुवर्णपात्र उदकावर तरंगत राहिल, नाहीपेक्षा ते नदीत बुडून जाईल."<sup>१३</sup>

रामाभांवरकर यांच्या चरित्रातील हे मिथक आहे. अट्टकथेवरून हे मिथक घेतले आहे. सुवर्ण पात्रासंदर्भात डॉ.आ.ह.साळुंखे लिहितात, "पायस सुवर्ण पात्रातून अर्पण केले वगैरे वर्णने महत्त्वाची नाहीत. गौवाच्या भावनेने ही वर्णने लिहिली आहेत. कदाचित ती झारी आणि ते पात्र मातीचेही असेल. पण ज्या कारणासाठी मुजातेने त्याचा उपयोग केला त्या कारणामुळे त्या वस्तू सोन्यापेक्षाही अधिक मौल्यवान बनल्या, एवढे मात्र नक्की."<sup>१४</sup>

५) "असे म्हणतात की, तेव्हा धरणीकंप झाला आणि ते स्थान एका दिव्य प्रकाशाने इतके भरून गेले की, गजा त्याचे प्रधान, देव आणि नागलोक येथे सत्वर धावत आले आणि भगवान बुध्दाची पूजा करू लागले."<sup>१५</sup>





डॉ.वावासाहेव आवेडकरांच्या या मिथकाला नीट समजून घेतले पाहिजे. येथे 'धरणीकंप' झाला याचा अर्थ अकुशल विचार नष्ट होऊन इतर भिक्वुंच्या मनात करुणा उत्पन्न झाली असा आहे. येथे 'दिव्यप्रकाश' याचा अर्थ करुणेचा प्रकाश होय. आजारी भिक्वुंची तशागतांनी केलेली निगेश मेवा पाहून इतगच्या मनात बुद्धावदल पूज्यभाव निर्माण झाला असा त्याचा मतितार्थ आहे.

#### समारोप :

अशाप्रकारे गौतमबुद्ध चरित्रातील मिथकांचा विचार करता त्यातील काही मिथक हे विसंगत तर काही त्यांच्या जीवनप्रसंगाशी सुसंगत असे मिथकांचे स्वरूप आहे. गौतमबुद्ध चरित्रात आलेल्या या मिथकांमुळे चरित्र वाडमयला पणिनामकारकता लाभली आहे. वन्याच अंशी पाली अट्टकथेवरून व जातक कथामधून प्रत्येक लेखकांनी बुद्धचरित्रात या मिथकांना रेखाटले आहे.

#### निष्कर्ष :

- १) 'मिथ' या संज्ञेस मानसशास्त्रज्ञांनी 'आदिवंध' म्हटल्याचे निदर्शनास येते.
- २) चरित्रकारांनी आपल्या लेखनात अनुकूल आणि प्रतिकूल अशा मिथकांची रचना केल्याचे निदर्शनास येते.
- ३) गौतम बुद्ध चरित्रातील मिथकातून बुद्धाच्या परंपेपकारि, सेवाभाव वृत्तीचे दर्शन घडून येते.
- ४) सफेत हत्ती हे निष्कलंक जीवनाचे प्रतिक आहे तर सफेत कमळ हे ज्ञानाचे प्रतिक म्हणून चरित्रलेखनात आलेले मिथक आहे.
- ५) शिकारी गजा हा क्रोध, मोह, द्वेष यांचे प्रतिक आहे तर हरिणांचा गजा हा दयाळू, करुणावंत म्हणून उल्लेख आला आहे.
- ६) गौतमबुद्ध चरित्रातील मिथकातून बौद्ध संस्कृतीचे दर्शन घडते.
- ७) मिथकातून गौतमबुद्धाचे निष्कलंक, शुद्ध व प्रभावी व्यक्तिमत्त्वाचे दर्शन घडते.

#### संदर्भसूची :

१. एम.व्ही.प्रधान, 'भगवान गौतमबुद्ध चरित्र आणि बोधवचने' प्रकाशक, गजेंद्र विठ्ठल गुरुवंशी, शुक्रवार पेठ, पुणे, पृ.क्र.१५.
२. आ.ह.साळुंखे, 'सर्वोत्तम भूमिपुत्र : गौतमबुद्ध' लोकायत प्रकाशन, साताग, द्वि.आ.२००७. पृ.क्र.१६.
३. तत्रैव, पृ.क्र.१६.
४. तत्रैव, पृ.क्र.८९.
५. तत्रैव, पृ.क्र.८९.
६. तत्रैव, पृ.क्र.८९.
७. डॉ.वावासाहेव आवेडकर, 'भगवान बुद्ध आणि त्यांचा धम्म', सिध्दार्थ प्रकाशन, मुंबई, २००७, पृ.क्र. २२९.

ISSN 2231-2137

# CONTEMPORARY RESEARCH IN INDIA

---

*A Peer-Reviewed Multi-Disciplinary International Journal*

**Indexed in Indian Citation Index**

**Impact Factor : 4.58 (CIF)**

*Volume : 11 Issue : 1 March, 2021*

---

[www.contemporaryresearchindia.net](http://www.contemporaryresearchindia.net)

---



18	Evaluation of Diverse Tomato Genotypes against Fusarium Induced Biotic Stress Condition <i>Damse D. N., Vaishali, Pushpendra Kumar, Mukesh Kumar, Yadav M. K., and Gangwar L. K.</i>	75
19	Curie Temperature Analysis of Ni <sup>+2</sup> Substituted Cu-Zn Ferrites <i>Dr. S. A. Ghodake</i>	80



## CURIE TEMPERATURE ANALYSIS OF Ni<sup>2+</sup> SUBSTITUTED Cu-Zn FERRITES

Dr. S. A. Ghodake, Department of Electronics, Ramkrishna Parambansa, Mahavidyalaya,  
Osmanabad

Received: 03/03/2021

Edited: 09/03/2021

Accepted: 15/03/2021

**Abstract:** The Curie temperature is temperature at which spontaneous magnetization of ferromagnetic and ferrimagnetic material becomes zero. It is also defined as temperature at which relative permeability you equal to 1. The Rapid falling of  $\mu_i$  from Hopkinson temperature is generally confined to small are of curve and approaches the  $\mu_i$  equal to 1 at somewhat higher temperature. It is observed that Curie temperature goes on increasing with the addition of Ni<sup>2+</sup> content. The exchange energy  $kT_c$  also increases with the addition of Ni<sup>2+</sup> content.

**Key Words:** Curie Temperature  $T_c$ , Exchange energy  $kT_c$ .

### Introduction:

The temperature at which spontaneous magnetization 'Ms' of a ferromagnetic/ ferrimagnetic substance becomes zero is called as Curie temperature [1]. This temperature is the same as temperature at which susceptibility  $\chi$  becomes infinite that is  $1/\chi$  becomes zero[2].

The spontaneous magnetization Ms decreases with increasing temperature and at some critical temperature known as Curie temperature  $T_c$ , the thermal energy exceeds exchange energies. Above  $T_c$  a ferromagnetic/ ferrimagnetic material behaves as a paramagnet and obeys Curie-Weiss law[3]. The dependence of Curie temperature on the distribution of metallic ions on tetrahedral and octahedral sites in ferrites was suggested by Gorter[4] and Neel[5]. In case of mixed zinc ferrite systems, the A-B interaction decreases with addition of Zn<sup>+2</sup> hence Curie temperature decreases [6].

SR. Sawant et al[7] reported Bulk magnetic studies on Cu-Zn ferrites from the temperature variation of ac susceptibility, the Curie temperature goes on decreasing(nonlinearly) with the increasing Zn content in Cu-Zn ferrite.

GK Joshi etal[8] have determined Curie temperature of the copper substituted a Ni-Zn ferrite by using the method suggested by loria and Sinha [9]. As the content of Cu<sup>2+</sup> increases in a Ni-Zn ferrite, Curie temperature decreases

### Experimental:

The Curie temperature value ( $T_c$ ) were determined from  $\chi ac \rightarrow T$  and  $\mu_i \rightarrow T$  measurement. For  $\mu_i \rightarrow T$  measurement HP 4284A Precision LCR metre was employed. For  $\chi ac \rightarrow T$  measurement double coil setup was used.

### Results and discussion:

The Curie temperature is temperature at which spontaneous magnetization of ferromagnetic and ferrimagnetic material becomes zero. It is also defined as temperature at which relative permeability you equal to 1. The Rapid falling of  $\mu_i$  from Hopkinson temperature is generally confined to small are of curve and approaches the  $\mu_i$  equal to 1 at somewhat higher temperature. This implies that there is no unique Curie temperature but the temperature over which Weiss domain disappear[10].



Table 1: Data on Curie temperature by Susceptibility and Permeability measurement and  $kT_c$  values for ferrite system  $Ni_x Cu_{[(1-t)-x]} Zn_t Fe_2O_4$  with  $t= 0.45$ .

x	Curie temperature $T_c$ ( $^{\circ}C$ )		
	Susceptibility	Permeability	$kT_c$ (ev)
0.00	185	185	0.039
0.05	204	205	0.041
0.10	216	215	0.042
0.15	232	233	0.044
0.20	252	255	0.045
0.30	280	280	0.048
0.40	295	293	0.049
0.50	313	315	0.051
0.55	323	325	0.052

Table 2: Data on Curie temperature by Susceptibility and Permeability measurement and  $kT_c$  values for ferrite system  $Ni_x Cu_{[(1-t)-x]} Zn_t Fe_2O_4$  with  $t= 0.50$

x	Curie temperature $T_c$ ( $^{\circ}C$ )		
	Susceptibility	Permeability	$kT_c$ (ev)
0.00	130	132	0.035
0.05	145	154	0.036
0.10	157	155	0.037
0.15	179	177	0.039
0.20	203	205	0.041
0.30	233	230	0.043
0.40	260	262	0.046
0.50	285	285	0.048

Table 3: Data on Curie temperature by Susceptibility and Permeability measurement and  $kT_c$  values for ferrite system  $Ni_x Cu_{[(1-t)-x]} Zn_t Fe_2O_4$  with  $t= 0.55$

x	Curie temperature $T_c$ ( $^{\circ}C$ )		
	Susceptibility	Permeability	$kT_c$ (ev)
0.00	100	100	0.032
0.05	120	118	0.034
0.10	135	135	0.035
0.15	150	152	0.037
0.20	163	160	0.037
0.30	192	195	0.040
0.40	222	220	0.042
0.45	239	240	0.044

Table 4: Data on Curie temperature by Susceptibility and Permeability measurement and  $kT_c$  values for ferrite system  $Ni_x Cu_{[(1-t)-x]} Zn_t Fe_2O_4$  with  $t= 0.60$ 

x	Curie temperature $T_c$ (°C)		
	Susceptibility	Permeability	$kT_c$ (eV)
0.05	83	82	0.031
0.10	94	93	0.032
0.15	110	107	0.033
0.20	130	130	0.035
0.30	185	182	0.039

Table 1 to 4 give data on Curie temperature determined by various techniques i.e.  $\chi_{ac} \rightarrow T$  and  $\mu_i \rightarrow T$  variations. It is clear from table that with increase in  $Ni^{2+}$  content in the ferrite system  $Ni_x Cu_{[(1-t)-x]} Zn_t Fe_2O_4$  with  $t= 0.45, 0.50, 0.55, 0.60$  the Curie temperature goes on increasing. The Curie temperature of  $CuFe_2O_4$  is  $455^\circ C$ , whereas that of  $NiFe_2O_4$  is  $585^\circ C$ . The exchange energy also shows increased with increased in  $Ni^{2+}$  content. The exchange interaction in the present system are mainly due to  $Fe_B^{3+} \rightarrow Fe_A^{3+}$ . The addition of  $Ni^{2+}$  ions by amount of  $x$  causes decrease of  $Cu^{2+}$  ions by amount

$[(1-t)-x]$ .  $Ni^{2+}$  ions are having more magnetic moment ( $2.3 \mu_B$ ) than  $Cu^{2+}$  ions ( $1.1 \mu_B$ ) strengthen the A-B interaction and thereby increase in Curie temperature.  $Ni^{2+}$  ions go to B-site and force  $Fe^{3+}$  ions to go to A-site which cause A-B interaction to increase, thereby changing the TC according to Neel's model the Curie temperature for a series of ferrite is proportional to the product of  $Fe^{3+}$  ions on A and B sides,  $Fe_A-O-Fe_B$  distances and angles. The observed variation in temperature values may be due to cationic migration leading to fractional change of  $Fe^{3+}$  ion concentration at A and B sites.

#### References:

1. Jackbovics J.P.: "Magnetism and Magnetic Materials" The Institute of Metals (1987) 81.
2. Cullity B.B. "Introduction to Magnetic Materials". M.A. Addison, Wesley (1972)
3. Murthy C.R.K. "Magnetism and Basalts". The Geological Soc. Of India (1993) 12
4. Gorter E.W. Phil Res.Rept. 9 (1954) 321.
5. Neel L: Ann. Des. Phys. 3 (1948) 137.
6. Slick P.I.: "Ferromagnetic Materials" Vol. 2 Edited by Wohlfarth North Holland Publishing Co. Ltd. Amsterdam, New York, Oxford (1980) pp189-242.
7. S.R. Sawant, D.S. Birajdar, S.S. Suryavanshi, Am.Sankpal, B.L. Patil, S.A. Patil, R.N. Patil : Indian J. of pure and Applied Physics Vol.28 (1990) pp 424-426.
8. G.K. Joshi, A.Y. Khot, S.R. Sawant : Indian J. of Phys. 62A (1988) pp 348-352.
9. Loria K.K. and Sinha A.P. B.: Indian J. of Pure Appl. Phys. (1963) 115.
10. Fraunberger F; Phys. Ver. 13(1962) 88.



## A Two-Day International (Web) Conference New Vistas in Aquatic & Terrestrial Biology and Environment During Current Pandemic (ATBE-2021)

26 & 27 March, 2021

Department of Zoology R.S.S.P. Mandal's Nanasaheb Y. N. Chavan Arts, Science and Commerce College Chalisgaon,  
Dist. Jalgaon (M.S.) India.

### Study of *Eimeria Ovina* in Sheep from Beed, Maharashtra State India

<sup>1</sup>B. V. More and <sup>2</sup>S. C. Lokhande

<sup>1</sup> Department of Zoology, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad. (M.S.) India.

<sup>2</sup>Department of Zoology, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad. (M.S.) India

Email - <sup>1</sup>drbabasahebmore@gmail.com

**ABSTRACT:** During the present study ten species of *Eimeria* are found in sheep, eight species are redescribed and two are new species.

**KEY WORDS:** *Eimeria*, *Coccidia*, oocyst, sporocyst, sporozoite

#### 1. INTRODUCTION:

Coccidiosis is a parasitic disease affecting a variety of animals, especially mammals and birds. The causative organism is a microscopic, spore – forming, single – cell protozoa called coccidia. Coccidia are from the same class of organisms (sporozoa) that cause malaria. Coccidia are sub-classified in to many genera.

In sheep and goats, coccidiosis is caused by the genus *Eimeria*. Within this genus, there are more than ten species of coccidia that are known to infect sheep and goats. Not all of the species are pathogenic or have the same level of pathogenicity. In fact, only a few are usually responsible for disease outbreaks.

#### 2. MATERIAL AND METHODS:

The material for the study of coccidia of goats and sheep was obtained from various slaughter houses as well as from different fields in and around Beed (M.S.). Different parts of the intestine of slaughtered goats were examined and processed within 4-5 hours after collection.

The faecal contents were diluted with distilled water and sieved to remove the large faecal debris. After repeated washing the oocysts were concentrated by centrifugation at 3000 rpm for 10 minutes. The oocysts were then spread out in shallow petri dishes and covered with 2.5% solution of potassium dichromate for sporulation.

#### 3. OBSERVATION AND RESULTS:

During the study ten species of *Eimeria* are found in sheep, eight species are redescribed and two are new species. *Eimeria crandallis* was the most frequent, being found in 108 out of 594 positive samples (18.18%) or 4.38% of the total samples. *Eimeria parva* was the second common species found in 90 out of 594 positive samples, representing 15.15% of the positive samples and 3.65% of the total samples examined. *Eimeria weybridgensis* was the third species found in 82 out of 594 positive samples, representing 13.80% of the positive samples and 3.33% of the total samples examined. *Eimeria ninakohlyakimovae* was the fourth found in 75 out of 594 positive samples, representing 12.62% of the positive samples and 3.04% of the total samples examined. *Eimeria intricata* was the fifth found in 61 out of 594 positive samples, representing 10.26% of the positive samples and 2.47% of the total samples examined. *Eimeria ahsata* was the sixth species found in 55 out of 594 positive samples, representing 9.25% of the positive samples and 2.23% of the total samples examined. *Eimeria ovina* was the seventh species found in 41 out of 594 positive samples, representing 6.90% of the positive samples and 1.66% of the total samples examined.

#### 4. DESCRIPTION OF THE OOCYST OF *EIMERIA OVINA*:

The oocysts are elongated with micropyle and micropylar cap. The anterior end is slightly tapering and somewhat flattened at micropylar end. Micropylar cap is saucer shaped. The oocysts are covered with two layered wall which is 2.5µm thick. The outer layer is yellowish in colour, 1.2µm thick while inner layer is dark brown in colour and 1.1µm thick. The micropyle is 6 to 12µm wide. Polar granule may or may not be present. Oocystic residuum is absent.

The unsporulated oocyst shows spherical sporoblast which is vacuolated and measures 16 to 20µm in diameter. The sporocysts are elongate, ovoid and slightly tapering without stieda body. The sporozoites are elongated comma shaped and lie head to tail longitudinally. Each sporozoite carries two refractile bodies, large one at the broader end, and small one at the narrower end. Sporocystic residuum is in the form of a small group of granules near the middle of the sporocyst.



**Table 1: The Dimensions Of The Sporulated Oocysts Of *Eimeria Ovina* From Sheep Are As Follows**  
(All measurements are in microns)

Particulars	Oocyst from sheep
Length of the oocyst	35.5 – 50.2 (49.57)
Width of the oocyst	30.2 – 42.4 (36.3)
Length width ratio of the oocyst	1.3 – 1.3 (1.37)
Length of the sporocyst	10.5 – 20.8 (14.8)
Width of the sporocyst	6.5 – 13.4 (9.82)
Length width ratio of the sporocyst	1.5 – 1.6 (1.50)

The frequency distribution of the lengths and widths of the oocysts of *Eimeria ovina* from sheep shown in fig.1

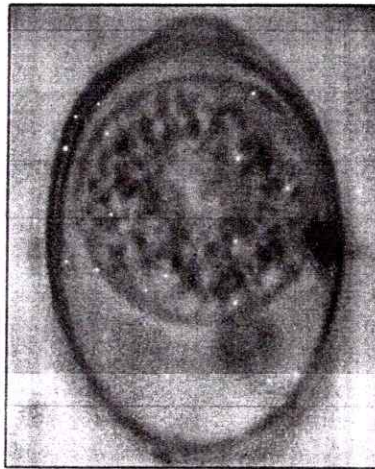
**Sporulation time:**

The sporulation time of the oocysts was 72 to 84 hours.

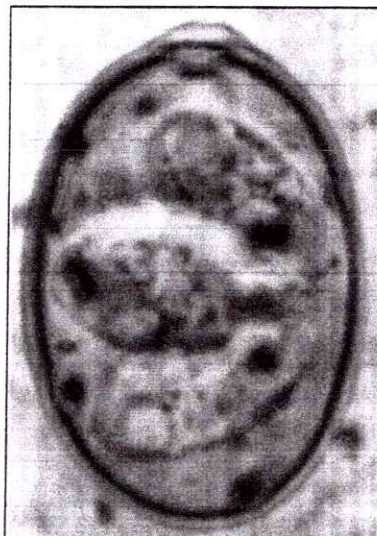
**Prevalence:**

The species was found in 1.66% of the 2462 sheep examined from Beed district.

*Eimeria ovina*

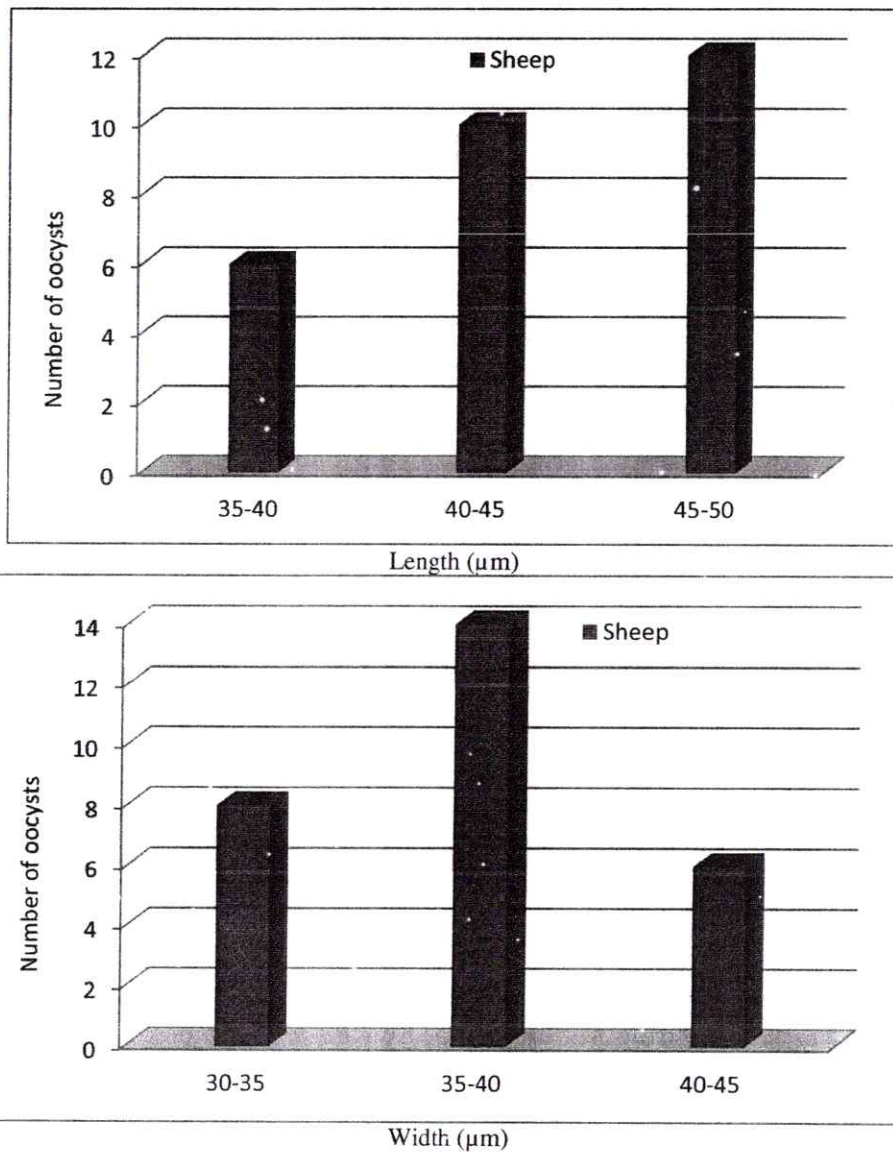


Unsporulated oocyst of *Eimeria ovina* from sheep



Sporulated oocyst of *Eimeria ovina* from sheep





**Fig.1.**Showing The Frequency Distribution Of The Lengths And Widths Of Oocysts Of *Eimeria Ovina* From Sheep.

**Table. 2** Showing the comparative dimensions of oocysts of *Eimeria ovina* from sheep (Based on various authors) (All measurements are in microns)

Sr.no.	Author	Length of the oocyst	Width of the oocyst	Average
1	Levine and Ivens (1970)	23.0 – 36.0	16.0 – 24.0	27.0 x 20.0
2	Norton et.al (1974)	25.0 – 36.0	15.0 – 24.0	31.0 x 20.0
3	Bawazir (1980)	31.62 – 47.94	18.36 – 26.52	37.46 x 20.87
4	Present author	40.2 – 55.2	30.2 – 42.4	49.57 x 36.3



## 5. COMMENTS:

This species was first described by Levine and Ivens (1970) to resemble the *Eimeria arloingi* type of oocyst described from sheep. The authors suggested that oocysts described as *E. arloingi* by earlier workers from sheep and goats differed from one another. This species was described in detailed by Norton et.al (1974) and later on by various workers like Bawazir (1980), Varghese and Yayabu (1985), OCallaghan et.al. (1987), Dasilva et.al. (1991), Amarante and Barbosa (1992), Maingi and Munyua (1994), Arslan et.al. (1999), Galip Kaya (2004), Gul A (2007), Karl Skirnisson (2007), Fawzia H. Toulah (2007), Yakhchali and Zarei (2008), Yakhchali and Eqbal Golami (2008) and Gauly (2008). A comparison of the oocysts from sheep of present author with the previous worker is given in **Table 1**. After the observation of the previous workers it has seen that the oocyst described herewith those described by Levine and Ivens (1970), Norton et. al. (1974) and Bawazir (1980) show interesting variation. The oocyst wall is thinner in the forms described by Norton et.al. (1974) compared to the other three while the thickness of the wall of the present oocysts is similar to described by Levine and Ivens (1970). The micropylar cap in the present form is slightly larger than the one described by Levine and Ivens (1970). The body dimensions of the present forms are larger than Levine and Ivens (1970), Norton et.al. (1974), and Bawazir (1980). Stieda body was reported by Levine and Ivens (1970) and Bawazir (1980). There was no stieda body in the oocysts of Norton et. al. (1974). Present species matches with it as the stieda body is absent here. In spite of minor differences in morphometrics the species is considered as *E. ovina* and redescribed here.

Host -	<i>Ovis aries</i>
Habitat-	Oocyst found in intestinal content
Locality-	Beed, (M.S)

## ACKNOWLEDGEMENT:

The Authors are grateful to the head Dept. of Zoology Dr. B.A.M. University, Aurangabad (M.S.) for providing the library and laboratory facilities.

## REFERENCES:

1. Amarante, A.F.T. and Barbosa, M.A. (1992): Species of coccidia occurring in lambs in Sao Paulo state, Brazil. *Vet. parasitology*. Vol. **41**(3-4): 189-193.
2. Arslan, M. O. Umar, S. and Kara, M. (1999): The prevalence of coccidian species in sheep in Kars province of Turkey. *J. Trop. Anim. Health and production*. Vol.**31** (3)161-165.
3. Bawazir, S. S. (1980): Studies on the coccidia of some mammals. *Ph.D. Thesis, Marathwada University Library, Aurangabad*.
4. Dasilva, N. R. and Miller, J. E. (1991): Survey of *Eimeria* spp. oocysts in feces from Louisiana state University ewes. *Vet. Parasitol.* **40** (1-2): 147 – 50.
5. Fawzia, H.T. (2007): Prevalence and comparative morphological study of four *Eimeria* sp. of sheep in Jeddah Area, Saudi Arabia. *J. Biol. Sci.* **7**(2): 413-416.
6. Galip, K. (2004): Prevalence of *Eimeria* species in Lambs in Antakya province. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* **28**(2004): 687-692.
7. Gauly, M., Krauthahn, C., Bauer, C. and Erhardt, G. (2008): Pattern of *Eimeria* oocyst output and Repeatability in naturally infected suckling Rhon. *Jour. Vet. Med. Series.B*. Vol. **48**(9): 665-673.
8. Gul, A. (2007): Prevalence of *Eimeria* species in sheep in the Bitlis province. *Turkiye parazitol. Derg.* **31**(1): 20-4.
9. Karl skirnisson (2007): *Eimeria* spp. (Coccidia, protozoa) infections in a flock of sheep in Iceland: species composition and seasonal abundance. *I.C.E. Agric. Sci.* **20**, 73-80.
10. Levine N. D. and Ivens Virginia (1970): The coccidian parasites (Protozoa, sporozoa) of Ruminants. Illinois Biological Monographs. No. 44, Univ. Illinois Press, Urbana, London
11. Maingi, M. and Munyua, W. K. (1994): The prevalence and intensity of infection with *Eimeria* species in sheep in Nyandarua district of Kenya. *Jour. Vet. Res. Comm.* Vol. **18**(1): 19-25
12. Norton, C. C. Joyner, L. P. and Catchpole, J. (1974): *Eimeria weybridgensis* sp. nov. and *E. ovina* from domestic sheep. *Parasitology*, **69**(1): 87-95.
13. O'Callaghan, M. G., Odonoghue, P. J. and Moore, E. (1987): Coccidia in sheep in South Australia. *Vet. Parasitol.* **24** (3-4): 175-83.
14. Varghese, T. and Yayabu, R. (1985): Ovine coccidia in Papua New Guinea. *Vet. Parasitol.*, **17** (3): 181- 91.
15. Yakhchali, M. and Zarei, M. R., (2008): Prevalence of *Eimeria* infection in sheep of Tabriz suburb, Iron. Iranian. *J. Vet. Res. Shi.uni.* Vol.**9** (3): 24.
16. Yakhchali and Golami (2008): *Eimeria* infection (Coccidia:Eimeriidae) in sheep of different age groups in Sanandaj city. *Vet. Arhiv.* **78**(1):54-64.



(SJIF) Impact Factor-7.675

ISSN-2278-9308

# *B.Aadhar*

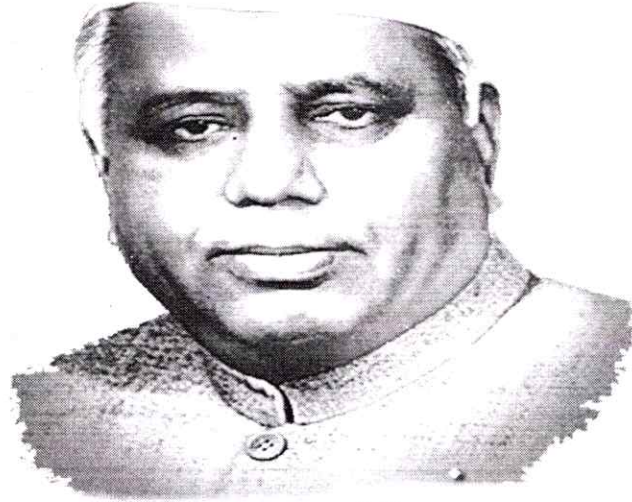
Peer-Reviewed & Refreed Indexed

Multidisciplinary International Research Journal

**March -2021**

ISSUE No- (CCLXXV) 289 ( A)

आधुनिक महाराष्ट्राच्या निर्मितीत यशवंतराव चव्हाण यांचे योगदान



**Chief Editor**

Prof. Virag S. Gawande  
Director  
Aadhar Social  
Research & Development  
Training Institute Amravati

**Executive Editor**

Dr. Vanmala Govindrao Gundre  
Principal  
Yeshwantrao Chavan College,  
Ambejogai, Dist.- Beed

**Editor**

Dr. Anant Dadarao Markale  
Head, Dept. of Hist.  
Yeshwantrao Chavan College,  
Ambejogai, Dist.- Beed

**The Journal is indexed in:**

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)

Cosmos Impact Factor (CIF)

International Impact Factor Services (IIFS)

**Aadhar International Publication Amaravati**

Website – [www.aadharsocial.com](http://www.aadharsocial.com) — Email – [aadharsocial@gmail.com](mailto:aadharsocial@gmail.com).



Impact Factor – 7.675

ISSN – 2278-9308

# B.Aadhar

Peer-Reviewed & Refreed Indexed  
Multidisciplinary International Research Journal

**March -2021**

ISSUE No- (CCLXXV ) 289 ( A)

आधुनिक महाराष्ट्राच्या निर्मितीत  
यशवंतराव चव्हाण यांचे योगदान

**Prof. Virag.S.Gawande**

Chief Editor

Director

Aadhar Social Research &, Development Training Institute, Amravati.

**Dr. Vanmala Govindrao Gundre**

Executive Editors

Principal

Yeshwantrao Chavan College, Ambejogai, Dist.- Beed

**Dr. Anant Dadarao Markale**

Editor

Head, Dept. of Hist.

Yeshwantrao Chavan College, Ambejogai, Dist.- Beed

**Aadhar International Publication**

For Details Visit To : [www.aadharsocial.com](http://www.aadharsocial.com)

© All rights reserved with the authors & publisher





## Editorial Board

### **Chief Editor -**

**Prof. Virag S. Gawande,**  
**Director,**  
Aadhar Social Research &  
Development Training Institute, Amravati. [M.S.] INDIA

### **Executive-Editors -**

- ❖ **Dr. Dinesh W. Nichit** - Principal, Sant Gadge Maharaj Art's Comm, Sci Collage,  
Walgaon. Dist. Amravati.
- ❖ **Dr. Sanjay J. Kothari** - Head, Deptt. of Economics, G.S. Tompe Arts Comm, Sci Collage  
Chandur Bazar Dist. Amravati

### **Advisory Board -**

- ❖ **Dr. Dhnyaneshwar Yawale** - Principal, Sarswati Kala Mahavidyalaya, Dahihanda, Tq-Akola.
- ❖ **Prof. Dr. Shabab Rizvi**, Pillai's College of Arts, Comm. & Sci., New Panvel, Navi Mumbai
- ❖ **Dr. Udaysinh R. Manepatil**, Smt. A. R. Patil Kanya Mahavidyalaya, Ichalkaranji,
- ❖ **Dr. Sou. Parvati Bhagwan Patil**, Principal, C.S. Shindure College Hupri, Dist Kolhapur
- ❖ **Dr. Usha Sinha**, Principal, G.D.M. Mahavidyalaya, Patna Magadh University, Bodhgay Bihar

### **Review Committee -**

- ❖ **Dr. D. R. Panzade**, Assistant Pro. Yeshwantrao Chavan College, Sillod. Dist. Aurangabad (MS)
- ❖ **Dr. Suhas R. Patil**, Principal, Government College Of Education, Bhandara, Maharashtra
- ❖ **Dr. Kundan Ajabrao Alone**, Ramkrushna Mahavidyalaya, Darapur Tal-Daryapur, Dist-Amravati.
- ❖ **DR. Gajanan P. Wader** Principal, Pillai College of Arts, Commerce & Science, Panvel
- ❖ **Dr. Bhagyashree A. Deshpande**, Professor Dr. P. D. College of Law, Amravati]
- ❖ **Dr. Sandip B. Kale**, Head, Dept. of Pol. Sci., Yeshwant Mahavidyalaya, Seloo, Dist. Wardha.
- ❖ **Dr. Hrushikesh Dalai**, Asstt. Professor K.K. Sanskrit University, Ramtek

*Our Editors have reviewed paper with experts' committee, and they have checked the papers on their level best to stop furtive literature. Except it, the respective authors of the papers are responsible for originality of the papers and intensive thoughts in the papers.*

- Executive Editor

### **Published by -**

**Prof. Virag Gawande**

**Aadhar Publication**, Aadhar Social Research & Development Training Institute, New Hanuman Nagar,  
In Front Of Pathyapustak Mandal, Behind V.M.V. College, Amravati  
(M.S) India Pin- 444604 **Email :** [aadharpublication@gmail.com](mailto:aadharpublication@gmail.com)  
**Website :** [www.aadharsocial.com](http://www.aadharsocial.com) **Mobile :** 9595560278 /

**INDEX**

No.	Title of the Paper	Authors' Name	Page No.
1	यशवंतराव चव्हाण एक अष्टपैलू व्यक्तीमत्व	प्रा.अरूण महादेव राख	1
2	यशवंतराव चव्हाण यांचे सहकार विषयक विचार व कार्य	प्रा.तानाजी जाधव	6
3	यशवंतराव चव्हाण यांच्या राजकारणाची दिशा आणि परिपूर्ती	डॉ. नामानंद गौतम साठे	11
4	यशवंतराव चव्हाणांचे शैक्षणिक क्षेत्रातील कार्य	प्रा. डॉ. शिवाजी गोविंदराव दिवाण	14
5	यशवंतराव चव्हाण यांचे महाराष्ट्रातील कृषी क्षेत्रातील योगदान	कु.भाग्यश्री श्रीकृष्णराव गाडगे	17
6	यशवंतराव चव्हाण आणि पंचायत राज व्यवस्था	प्रा.डॉ.लोखंडे बी.बी.	21
7	आधुनिक महाराष्ट्राचे शिल्पकार : यशवंतराव चव्हाण	प्रा.डॉ.रत्नाकर रामराव कांबळे	24
8	एक अष्टपैलू व्यक्तीमत्व:	प्रा.डॉ.भास्कर गायकवाड	28
9	जानतं नेतृत्व : यशवंतराव चव्हाण	डॉ. भुजंग विठ्ठलराव पाटील	32
10	यशवंतराव चव्हाण यांच्या साहित्यातील वाङ्मयीन आणि वैचारिक सौंदर्य	प्रा.मोहन बाबुराव चव्हाण	35
11	यशवंतराव चव्हाण अष्टपैलू व्यक्तीमत्व	प्रा.डॉ. विजेंद्र श्रीकृष्ण पुराणीक	39
12	यशवंतराव चव्हाण यांचे आर्थिक विचार”	प्रा.डॉ.चांगुणा विठ्ठल कदम	42
13	यशवंतराव चव्हाण यांचे लोकशाही विकेंद्रीकरण व प्रशासन विषयक विचार	श्रद्धा मोहन पवार	46
14	यशवंतराव चव्हाण यांचे विसापूर कारागृहातील दिवस	डॉ. वाजगे नवनाथ दत्तात्रय	52
15	यशवंतराव चव्हाण यांचे सांस्कृतिक क्षेत्रातील कार्य.	डॉ.सुरेश एन.काळे	56
16	महाराष्ट्राच्या विकासात यशवंतराव चव्हाण यांची भूमिका	प्रा.डॉ.केशव अंबादास लहाने	60
17	यशवंतराव चव्हाण— व्यक्ती व कार्य	डॉ. अतुल नारायण खोटे	64
18	यशवंतराव चव्हाण यांचे शैक्षणिक कार्य	प्रा.डॉ.संजय बाबुराव वाकळे	68
19	यशवंतराव चव्हाण यांचे राजकीय क्षेत्रातील कार्य	प्रा. निखिल गणेश जगताप	72





20	यशवंतराव चव्हाण यांचे शिक्षण विषयक कार्य : ऐतिहासिक विश्लेषण' डॉ. नितीन उल्हासराव सराफ	76
21	यशवंतराव चव्हाण यांचे परराष्ट्र धोरण एक चिंतन डॉ. महेश मोटे	80
22	यशवंतराव चव्हाण यांचे आर्थिक विचार डॉ. अशोक भाऊराव माळशिखरे	88
23	यशवंतराव चव्हाण व्यक्ती व कार्य सौ.सरिता दशरथ देशमुख	92
24	अष्टपैलू यशवंतराव चव्हाण डॉ. महेश प्रल्हादराव गोमासे	97
25	अष्टपैलू यशवंतराव चव्हाण“ डॉ.सविता ज्ञानेश्वर वावगे	100
26	समृद्ध महाराष्ट्राचे शिल्पकार यशवंतराव चव्हाण डॉ. गोरखनाथ पांडुरंगराव फसले	105
27	सामर्थ्यशाली भारत— नेतृत्व यशवंतरावजी चव्हाण डॉ.भागे चंद्रकांत बन्सीधर	112
28	महामेरू यशवंतराव चव्हाण एक अष्टपैलू व्यक्तिमत्व डॉ. डी. डी. कोल्हेकर	116
29	यशवंतराव चव्हाण यांचे शिक्षणविषयक विचार प्रा. डॉ. संजय कांबळे	121
30	यशवंतराव चव्हाण यांचे पंचायत राज व सहकार क्षेत्रातील कार्य डॉ. बबन आमले	124
31	यशवंतराव चव्हाण आणि बहुजनांचे सक्षमीकरण डॉ. भारत विकल्याणकर /डॉ. प्रविण सु.सदार	128
32	साहित्यप्रेमी यशवंतराव चव्हाण प्रा.डॉ.बडुरे राजू सायन्ना	132
33	यशवंतराव चव्हाण यांचे शिक्षण क्षेत्रातील योगदानप्रा. उगीले माधव उत्तमराव	134
34	यशवंतराव चव्हाण यांचा शिक्षणासंबंधीचा दृष्टीकोन प्रा.डॉ.निलेश शेरे	137
35	यशवंतराव चव्हाण : विचार व कार्य प्रा. किशन मिराणे	140
36	यशवंतराव चव्हाण यांचे स्वातंत्र्यलढ्यातील व राजकीय क्षेत्रातील कार्य डॉ.गजानन बापुराव ठाकरे	143
37	यशवंतराव चव्हाण यांच्या राजकीय विचारांचा व कार्याचा चिकित्सक अभ्यास डॉ.मधुरा प्रतापसिंह मोहिते	149
38	यशवंतराव चव्हाण—सक्षम नेतृत्व''(भारत — चिन—पाक संदर्भात) प्रा.डॉ. श्रीकांत म. सोनटक्के	154
39	समृद्ध महाराष्ट्राचे शिल्पकार व लोकनेते यशवंतराव चव्हाण यांचे शैक्षणिक विचार व कार्य डॉ. वंदना राजेश शिंदे	158
40	यशवंतराव चव्हाण . एक अष्टपैलू व्यक्तिमत्व प्रा.डॉ.प्रदिप शा. ढोले	163

## यशवंतराव चव्हाण यांचे शिक्षण क्षेत्रातील योगदान

प्रा. उगीले माधव उत्तमराव

समाजशास्त्र विभाग रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय उस्मानाबाद.

E-mail-ugilemahadev06@gmail.com ,Mob No : 9423721390

### प्रस्तावना :-

आधुनिक महाराष्ट्राचे शिल्पकार असे ज्यांच्या कर्तृत्वाचे सार्थ वर्णन केले जाते ते महाराष्ट्राचे पहिले मुख्यमंत्री यशवंतराव चव्हाण यांचे महाराष्ट्र व देशाच्या संदर्भातील कार्य आणि कर्तृत्व उत्तम व उच्च प्रतीचे आहे. त्यांचा पिंड स्वातंत्र्य चळवळीतून तयार झालेला होता. संघर्षमय जीवनातून स्वबळावर पुढे आलेला कर्तबगार लोकनेता, माणसातला माणूस शोधणारा, समाजवादी अर्थ कारणाचा पुरस्कार करणारा संघर्ष ऐवजी समन्वयाची भूमिका घेणारा थोर देशभक्त, मुत्सद्दी, व्यवहारी, थोर चारित्र्य संपन्न नेता, सुसंस्कृत राजकारणी, सहयाद्रीचा प्रतिभा संपन्न नेता यशवंतराव चव्हाण यांचे आधुनिक महाराष्ट्राच्या अडचणघडणीत फार मोठे योगदान राहिले आहे. यशवंतरावांनी आपल्या वैचारीक संपन्नतेमुळे महाराष्ट्राला स्थिर व भक्कम शासन दिले परिणामी महाराष्ट्राची शंती शिक्षण, उदयोगाचा विकास झाला. महाराष्ट्राच्या सामाजिक, आर्थिक, औद्योगिक, शैक्षणिक, सांस्कृतिक क्षेत्रात अमुलाग्र परिवर्तन घडविले. यशवंतराव चव्हाण यांनी शहराप्रमाणे ग्रामीण जीवनाचा कायापालट केला .

प्रस्तुत शोधनिबंधात यशवंतराव चव्हाण यांनी शैक्षणिक क्षेत्रातील दिलेल्या योगदानाचा आढावा घेण्यात आला आहे.

### शोधनिबंधाचा उद्देश :-

- १) यशवंतराव चव्हाण यांचे शिक्षण विषयक कार्य अभ्यासणे
- २) यशवंतराव चव्हाण यांचे शिक्षण विषयक विचार अभ्यासणे

### संशोधन पध्दती :-

प्रस्तुत शोधनिबंधासाठी दुय्यम साधनाचा उपयोग केला आहे त्यामध्ये संदर्भग्रंथ, मासिके, वर्तमानातील लेख, इंटरनेट इत्यादी दुय्यम साधनांचा उपयोग केला आहे.

### यशवंतराव चव्हाण यांचे शिक्षण विषयक कार्य :-

यशवंतरावांनी महाराष्ट्राच्या आधुनिक शिक्षणाचा पाया भक्कम करण्यासाठी महत्त्वपूर्ण कार्य केले आहे. यशवंतरावांनी अनेक शैक्षणिक सवलती, स्कॉलरशिप जाहीर केल्या मुलभूत स्वरूपाच्या शैक्षणिक संस्था स्थापन केल्या अनेक संस्थांना प्रेरणा दिल्या मुळेच शैक्षणिक क्षेत्रात महाराष्ट्र प्रगत राज्य म्हणून ओळखले जाते.

### १) आर्थिकदृष्ट्या मागास वर्गासाठी मोफत शैक्षणिक सवलत :-

यशवंतराव चव्हाण यांनी अत्यंत बिकट परिस्थितीमधून वकिलीचे शिक्षण पूर्ण केले होते. यामुळे गरीबाना शिक्षण घेत असताना किती अडचणी येतात याचा अनुभव त्यांना होता ग्रामीण भागातील शेतकऱ्यांच्या मुलांना, दलित, अउपेक्षीत, वंचित अशा बहुजन समाजातील मुलांना शिक्षण घेणे परवडत नव्हते मुख्यमंत्री झाल्यानंतर महाराष्ट्रामध्ये रू. ९०० पेक्षा कमी उत्पन्न असलेल्या आर्थिकदृष्ट्या मागास वर्गासाठी मोफत शिक्षण देण्याची योजना यांनी सुरू केली अशा प्रकारची सवलत देणारे महाराष्ट्र हे देशातील पहिले राज्य आहे. त्यामुळे शिक्षणाची दारे सर्वांसाठी खुली झाली याचा लाभ आर्थिक दृष्ट्या मागास वर्गातील लोकांना अधिक झाला. प्रारंभी ज्या पालकाचे उत्पन्न ९००/- रूपयापेक्षा जास्त नसेल अशांच्या पाल्यांना मोफत शिक्षणाचा नियम लागू केला व लवकरच ही मर्यादा १,२००/- रूपयापर्यंत वाढवली या सोयीमुळे ग्रामीण भागात शिक्षणाचा प्रसार व्हायला चांगली चालना मिळाली.

### २) सातारा सैनिक स्कूलची स्थापना :-

ग्रामीण भागातील बहुजन समाजातील विद्यार्थी देशाच्या सैन्यदलात सहभागी व्हावेत. या उद्देशाने त्यांनी सातारा येथे सैनिकी स्कूलची स्थापना केल्याने नॅशनल डिफेन्स अकादमीसाठी शिक्षण मिळण्याची सोय या स्कूलमध्ये उपलब्ध झाली. भारतातील अशा प्रकारचे हे पहिले सैनिकी स्कूल ठरले. या सैनिकी स्कूलमुळे महाराष्ट्रातील अनेक तरुण भारतीय संरक्षण दलांमध्ये नौदलांमध्ये आणि हवाई दलांमध्ये अधिकारी झाले आहेत यशवंतरावांनी हे फार मोठे योगदान महाराष्ट्राला दिले आहे.



**३) मराठवाडा विद्यापीठाची स्थापना :-**

उच्च शिक्षणाची संधी बहुजन समाजातील व दलित वर्गातील विद्यार्थ्यांना मिळावी म्हणून यशवंतरावानी मराठवाडया करीता स्वतंत्र विद्यापीठाची स्थापना २३ ऑगस्ट १९५८ रोजी केली. या विद्यापीठात शिक्षण घेऊन अनेक विद्यार्थी महाराष्ट्राच्या व देशाच्या राष्ट्र उभारणीत योगदान देत आहेत या विद्यापीठाच्या स्थापनेमुळेच उच्च शिक्षणाची गंगा बहुजन समाजापर्यंत पोहचली मराठवाडयात शिक्षणाचा प्रसार व्हावा यासाठी अनेक शैक्षणिक संस्थांना त्यांनी सढळ हातानी अनुदाने दिली.

**४) मराठी राज्यभाषा :-**

महाराष्ट्र राज्य निर्माती नंतर मराठी भाषा ही राज्यभाषा करण्याचे यशवंतरावानी ठरवले त्यासाठी भाषा संचालनायाची निर्माती करण्यात आली सरकारी कारभारात मराठी भाषेत माध्यम म्हणून उपयोग करण्यासाठी त्वरीत उपाय योजण्यात आले मातृभाषेतून कारभार चालू झाल्यामुळे लोक समाधानी झाले. कारभारात पारदर्शकता निर्माण झाली महाराष्ट्रातील विद्यापीठांनी उच्च शिक्षणाचे माध्यम म्हणून मराठीचा अवलंब करण्याच्या दृष्टीने पावले उचलावीत अशी अपेक्षा व्यक्त केली उच्च शिक्षणाचे माध्यम मराठी करून त्यांनी मातृभाषेतून शिक्षण देण्याची संधी उपलब्ध करून दिली लोकभाषा ज्ञान भाषा असल्याशिवाय ज्ञान लोकापर्यंत पोहचणार नाही म्हणून यशवंतरावानी उच्च शिक्षणाचे माध्यम मराठी केले.

**५) रयत शिक्षण संस्थेस मदत :**

रयत शिक्षण संस्थेच्या सर्वांगीण विकासामध्ये यशवंतरावांचे योगदान महत्त्वपूर्ण आहे सन १९५८ - ५९ मध्ये रयत शिक्षण संस्थेचा सुवर्ण महोत्सव साजरा करण्याचे ठरले यशवंतरावानी या सुवर्ण महोत्सवात शासनाच्या वतीने रु.२००,०००/- (दोन लाख रुपये) देणगी दिली होती. यशवंतराव हे रयत शिक्षण संस्थेचे (८ जून १९६० ते २५ नोव्हेंबर १९८४) अध्यक्ष होते. रयत शिक्षण संस्थेचे अध्यक्ष झाल्यावर ते म्हणाले "महाराष्ट्राचा मुख्यमंत्री होण्यापेक्षा रयत शिक्षण संस्थेचा अध्यक्ष होण्यामध्ये माझा मोठा बहुमान आहे. असे मी म्हणतो." या विधानावरून यशवंतरावाची शिक्षणाविषयीची तळमळ दिसून येते.

**६) शिवाजी विद्यापीठाची स्थापना :-**

बहुजन समाजातील विद्यार्थ्यांना उच्च शिक्षणाची संधी प्राप्त करून देण्यासाठी मराठवाडयाप्रमाणेच दक्षीण महाराष्ट्रासाठी कोल्हापूर येथे शिवाजी विद्यापीठ स्थापना करण्याचा विचार यशवंतरावांच्या मुख्यमंत्री पदाच्या कारकीर्दीत केला गेला आणि योजनेत त्यासाठी ५० लाखाची तरतूद करण्यात आली १८ नोव्हेंबर १९६२ ला राष्ट्रपती डॉ. राधाकृष्णन यांच्या हस्ते शिवाजी विद्यापीठाचे उद्घाटन झाले. शिवाजी विद्यापीठाच्या स्थापनेमुळे पश्चीम महाराष्ट्रातील बहुजन समाजाला उच्च शिक्षणाची संधी प्राप्त झाली. या विद्यापीठाने सांगली, सातारा, कोल्हापूर, सोलापूर या जिल्हयांच्या शैक्षणिक विकास घडवून आणला आहे.

**७) महाराष्ट्रातील सर्वांगीण शिक्षणाला चालना :-**

शिक्षण क्षेत्रात क्रांती घडविणारे अनेक निर्णय यशवंतराव यांच्या नेतृत्वाखाली घेण्यात आले महाराष्ट्र राज्य प्राथमिक शिक्षण मंडळाची स्थापना करून शिक्षणाची गंगा सामान्यापर्यंत पोहचविण्याचा प्रयत्न केला. माध्यमिक शिक्षणामध्ये सुसुत्रता निर्माण करण्यासाठी "महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक शिक्षण मंडळाची" स्थापना केली. पुस्तकी शिक्षणाबरोबरच व्यावसायिक शिक्षणापर्यंत विविधांगी कार्यक्रम त्यांनी मोठया प्रमाणावर सुरू केले मूलोद्योग शिक्षणाला चालना दिली प्राथमिक शिक्षणाचा दर्जा वाढवण्यासाठी यशवंतरावानी १९६२ साली प्राथमिक शिक्षकासाठी निवृत्ती वेतन योजना लागू केली तसेच राष्ट्रीय कल्याण निधीलाही प्रारंभ केला.

शिक्षणाची गंगा आदिवासींच्या दारी पोहचविण्याच्या दृष्टीने त्यांनी आश्रम शाळाची योजना आखली आश्रम शाळांच्या मुळे महाराष्ट्रातील आदिवासी समाजामध्ये शिक्षण पोहचले या यशवंतरावांच्या शैक्षणिक कार्यामुळे आधुनिक महाराष्ट्राचा पाया घातला.

**यशवंतरावांचे शिक्षण विषयक विचार :-**

यशवंतरावांचे शैक्षणिक विचार मूलगामी स्वरूपाचे होते. आधुनिक महाराष्ट्राच्या जडणघडणीत या विचारांना फार महत्त्व आहे. प्राथमिक शिक्षण, माध्यमिक शिक्षण, उच्च शिक्षण, विद्यापीठीय शिक्षण आणि ग्रामीण शिक्षण विषयक यशवंतरावांचे विचार फार मौलिक स्वरूपाचे आहेत यशवंतरावांच्या मते शिक्षण हे सर्वांगीण विकासाचे साधन आहे. उद्योग, शेती आणि शिक्षण ही यशवंतरावांच्या शासकीय धोरणाची त्रिसूत्री होती सर्वांगीण विकासाचे तत्वज्ञान या त्रिसूत्रीचा आधारलेले होते.

**१) प्राथमिक शिक्षण विषयक विचार :-**

देशातील सर्व थरातील नागरिकांना प्राथमिक शिक्षण मोफत आणि सक्तीचे देणे आवश्यक आहे. प्राथमिक शिक्षण प्राप्त झाले तर त्यातून लोकशाही सक्तीचा अविष्कार प्रभावीपणे होऊ शकतो हा विचार यशवंतरावांनी अनेकदा आपल्या भाषनातून मांडला होता. प्राथमिक शिक्षण हे तळागाळातील सर्व दुर पसलेल्या ग्रामीण भागातील पिढ्यानपिढ्या शिक्षणापासून वंचित राहिलेल्या बहुजन समाजाला उपलब्ध करून देता आले. तरच भारतीय लोकशाहीची पालेमुळे खोलवर रूजतील अशी यशवंतरावांची प्रामाणिक धारणा होती.

**२) माध्यमिक शिक्षण विषयक विचार :-**

उच्च शिक्षणाचा पाया हा माध्यमिक शिक्षण असल्यामुळे उच्च शिक्षणासाठी लागणाऱ्या गुणांची मंडळी तयार करण्याचे काम माध्यमिक शिक्षणाला करावे लागेल. असे यशवंतराव म्हणतात माध्यमिक शिक्षणात व्यवसायिक शिक्षण देण्याची गरज आहे असे मत यशवंतरावांनी मांडले माध्यमिक शिक्षण पूर्ण केलेला विद्यार्थी कॉलेजला गेला नाही तरी आपल्या हाताचा व बुद्धीचा उपयोग करून त्याला स्वतःच्या पायावर उभ राहण्याची पात्रता त्याच्यात निर्माण झाली पाहिजेत माध्यमिक शिक्षणात तांत्रिक शिक्षणाचा अंतर्भाव करून त्याची पूर्णरचना केली पाहिजेत असे यशवंतराव म्हणतात.

**३) विद्यापीठीय शिक्षण विषयक विचार :-**

विद्यापीठीय शिक्षण हा शिक्षणाचा तिसरा टप्पा आहे आणि तो प्रगल्भ होणे आवश्यक आहे असे यशवंतरावांचे स्पष्ट मत होते. विद्यापीठीय शिक्षण हे लोकशाहीच्या प्रसाराची शक्ती आहे असे शिक्षण सर्वांगीण असावे आणि मूठभर समाजाची त्यावर मालकी नसावी असे यशवंतरावांचे मत होते.

विद्यापीठीय शिक्षणात फार मोठ्या संख्येने महाविद्यालयाची निर्माती केल्यास सुशिक्षित बेरोजगाराची संख्या वाढेल असे काही टिकाकारांनी यशवंतरावजीवर टिका केली तेव्हा त्यांना प्रतिउत्तर देताना यशवंतराव म्हणाले की “अशिक्षीत बेकारापेक्षा सुशिक्षीत बेकार आधीक चांगले कारण सुशिक्षीत बेकार निदान विचार तरी करू शकेल आपण बेकार का राहिलो याची तो कारण मिमांसा शोधिल आणि ती दुर करण्याचा तो प्रयत्न करील तेव्हा शिक्षणाने सुशिक्षीत बेकारांचा धोका निर्माण या शंकेस अर्थ नाही.”

**४) ग्रामीण शिक्षण विषयक विचार :-**

यशवंतरावांच्या मते ग्रामीण भागातील शिक्षण घेऊन बाहेर पडणारे जे युवक आहेत त्यांचा उपयोग ग्रामीण भागातील जीवनमान सुधारण्यासाठी झाला पाहिजेत शेतीशी संबंधीत उद्योग धंद्याची वाढ कशी होईल हे धंदे समृद्ध कसे होतील या दृष्टीने आपणास ग्रामीण शिक्षण निर्माण करण्याची गरज आहे. शेतीत सुधारणा घडवून आणण्यासाठी शेतीचे शिक्षण वाढविले पाहिजेत त्याचप्रमाणे शेतीच्या शास्त्रीय शिक्षणाचा दृष्टीकोन लोकांमध्ये वाढविला पाहिजेत.

**सारांश :-**

एकदरीत बरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होते की यशवंतराव चव्हाण यांनी महाराष्ट्रातील शिक्षण विषयक कार्याला एक नवा आयाम देण्याचा सर्वार्थाने प्रयत्न केला आर्थिकदृष्ट्या मागास विद्यार्थ्यांना मोफत शिक्षण प्राथमिक, माध्यमिक आणि उच्च शिक्षणाबाबत त्यांची भूमिका महत्त्वाची होती उच्च शिक्षणाची दारे सर्वांसाठी खुली असली पाहिजेत शिक्षण हे लोक भाषेतून दिले गेले पाहिजेत ज्ञान विज्ञान शेंवटच्या घरापर्यंत पोहचले पाहिजेत असे यशवंतरावांचे मत होते. यशवंतरावांनी शिक्षणाच्या प्रसारासाठी केलेली कामगिरी मौलिक स्वरूपाची आहे समाजाच्या शेंवटच्या घटकाचा विकास करावयाचा असेल तर त्या घटकापर्यंत शिक्षण पोहचले पाहिजेत असे यशवंतरावांचे स्पष्ट मात्र होते ते त्यांनी प्रत्यक्ष कृतीतून दाखून दिले. यशवंतराव म्हणतात की शिक्षण हे समाज परिवर्तनाचे प्रभावी साधन आहे. परंतू हे शिक्षण शेंवटी राष्ट्रीय एकात्मता आणि राष्ट्रीय विकासाचे प्रभावी माध्यम ठरले पाहिजेत असे त्यांचे ठाम मत होते.

**संदर्भ :-**

- १) डॉ. कायदेपाटील गंगाधर . वि. यशवंतराव चव्हाण – चैतन्य पब्लीकेशन – नाशीक – २०००
- २) प्रा. डॉ. देशमुख शिवाजीराव - शैलीकार यशवंतराव – कौसल्या पब्लीकेशन- सोलापूर २००९
- ३) कांबळे उत्तम – यशवंतराव चव्हाण नव महाराष्ट्राचे शिल्पकार - सकाळ प्रकाशन कोल्हापूर – २०१२
- ४) तळवलकर गोविंद - यशवंतराव व चव्हाण व्यक्ती आणि कर्तृत्व - मौज प्रकाशन मुंबई -२०१२
- ५) डॉ.पाटील प्रतिभा, युगपुरुष यशवंतराव चव्हाण – एज्युकेशन पब्लिशर्स - औरंगाबाद २०१४



# CURRENT GLOBAL REVIEWER

Special Issue 40, Vol. 1

Peer Reviewed

ISSN : 2319 - 8648

April 2021

SJIF

Impact Factor : 7.139

Impact Factor – 7.139

ISSN – 2348-7143



## Current Global Reviewer

Peer Reviewed Multidisciplinary International Research Journal  
PEER REVIEWED & INDEXED JOURNAL

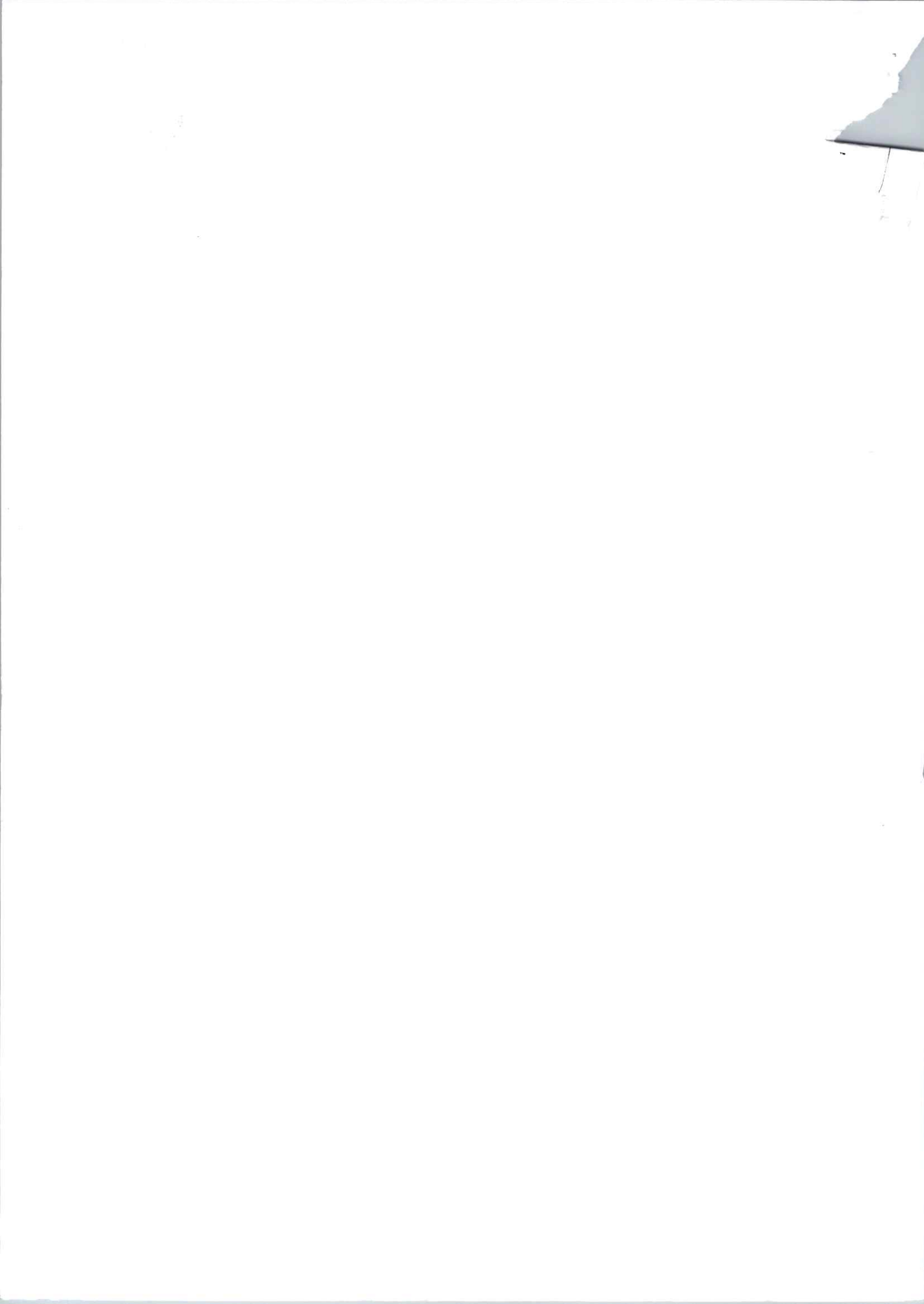
12 April 2021 Special Issue- 40 Vol. I

# Thoughts of Dr. B.R. Ambedkar

Chief Editor  
Mr. Arun B. Godam

Guest Editor  
Principal Dr. Kishan Pawar

Shaurya Publication, Latur





# CURRENT GLOBAL REVIEWER

Special Issue 40 , Vol. 1  
April 2021

Peer Reviewed  
SJIF

ISSN : 2319 - 8648  
Impact Factor : 7.139



20.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकरांचे शेतीविषयक विचार व वर्तमान स्थिती डायरे अमोल राम	71
21.	"डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर यांचे कायदे विषयक विचार" डॉ बाबासाहेब शेष	74
22.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर यांचे स्त्री विशयक विचार प्रा.गायकवाड बाळू भिमराव	77
23.	'डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांचे घटनावादाबाबत विचार' डॉ. राजेंद्र सुभाष नाडेकर	79
24.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या कामगार विषयक विचारांचे विवेचन डॉ.तुकाराम एकनाथराव बोकारे	82
25.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर यांचे हिंदू कोड बिल -एक चिकित्सक अभ्यास डॉ. वंदना राजेश शिंदे	85
26.	डॉ बाबासाहेब आंबेडकरांचा मानवाधिकारा प्रति दृष्टिकोन व त्याचे तात्विक अधिष्ठान एक ऐतिहासिक अध्ययन प्रो. डॉ. गोपालसिंह बछिरे	89
27.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर यांची पत्रकारिता प्रा.डॉ.आंदे लता दिगंबर	94
28.	"डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांचे सामाजिक चळवळ" प्रा. डॉ. रंजिल गजेंद्र साहेबराव	97
29.	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांचे कार्य, पुरस्कार व प्रकाशित साहित्याचा आलेख प्रा. ज्योती शामराव मगर	99
30.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर यांचे सामाजिक योगदान प्रा.कैलास माणिकराव मुटकूळे	103
31.	भारतीय महिला सशक्तीकरणात डॉ. आंबेडकरांचे योगदान प्रा. डॉ. लक्ष्मीकांत देशपांडे	105
32.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकरांचे शैक्षणिक विचार मनिषा शरद इंगळे	108
✓ 33.	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळ प्रा. निल नागभिडे	110
34.	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांची निर्भीड लोक पत्रकारीता डॉ. प्रमोद एस. मेश्राम, डॉ. उत्तम छा. राठोड	113
35.	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांचे स्त्रियांसाठी कार्ये असो. प्रो. डॉ. गंगणे आर.व्ही.	116
36.	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर आणि भारतीय शेती प्रा.डॉ.राधाकृष्ण जोशी	119
37.	महिला सशक्तीकरणात डॉ.आंबेडकरांची भूमिका प्रा.डॉ.काशीद रामभाऊ देवराव	122
38.	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांची पत्रकारीता प्रा. तळणीकर एस.जी.	124





## डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळ

प्रा. निल नागभिडे

रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय उस्मानाबाद.

**घोषवारा :-**

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळीचा आढावा घेत असताना आपणास अस्पृश्यता, जातिसंस्था म्हणजे काय ? तिचा उगम वा निर्मिती हिंदु समाज व्यवस्थेत कशी झाली व त्याचा परिणाम म्हणून वंचित, अस्पृश्य वर्गाच्या हितसंवर्धन करण्यासाठी एकोणीसाव्या व बीसाच्या शतकातील दलित चळवळीची वाटचाल कशी व कोणाच्या नेतृत्वाखाली झाली. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या पुर्वी दलित नेतृत्वाची भूमिका, मागण्या कोणत्या स्वरूपाच्या होत्या. व बाबासाहेब आंबेडकरांनी या चळवळीस कशाप्रकारे नेतृत्व दिले. व चळवळीचे रूपांतर बौद्ध धर्मांतर प्रक्रियेत कसे झाले याचा संक्षिप्त विश्लेषण करणे लेखाचा हेतू होय.

**महत्त्वाचे शब्द :-**

अस्पृश्यता, वर्णव्यवस्था, जातिसंस्था, ब्राम्हण - ब्राम्हण्य, मनुस्मृती, सत्याग्रह, स्वातंत्र्य, समता, धर्मांतर.

**प्रास्ताविक :-**

महाराष्ट्रातील दलित चळवळीच्या आढावा घेत असताना आपणास दलित चळवळीचे तीन टप्प्यात विभाजन करावे लागणार प्रथम टप्पा इ.स. १९२० आधीचा म्हणजेच डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर पुर्व दलित चळवळीचा दुसरा टप्पा डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या नेतृत्वाखालील इ.स. १९२० ते १९५६ पर्यंतचा आणि तिसरा टप्पा डॉ. आंबेडकरांच्या महापरिनिर्वाणानंतरचा म्हणजेच इ.स. १९५६ ते आजपर्यंतचा. या टप्प्यांचा आढावा घेतला असता. आपणास प्रकर्षा जाणवणार की, इ.स. १९२० पर्यंत दलित समुहात समग्र भारतात प्रादेशिक नेतृत्वाचा उदय झालेला होता. प्रदेश स्तरावर संबंधीत नेतृत्वास महत्त्व सुद्धा प्राप्त झालेले होते. परंतु आखिल भारतीय स्तरावर संपूर्ण दलितअस्पृश्य समुहाचे एकत्र एक सर्वसामान्य नेतृत्व अभिजनांना अभिजनांच्याच भाषेत अस्पृश्य समाजाची प्रश्ने रोखठोक सांगणारा डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या रूपाने इ.स. १९२० नंतरच उदयास आलेला दिसून येतो.

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळीचे वैशिष्ट्ये म्हणजे स्वाभिमान आणि स्वावलंबन, माणुसकीचा आग्रह, लाचार होऊन न जगणे, भारतीय म्हणून सर्व क्षेत्रात अधिकार मिळावे याचा आग्रह, हिंदु सोबत सामाजिक शैक्षणिक, आणि आर्थिक समतेसाठी लढा देणेहि दिसून पडते. प्रथमतः बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या माध्यमातून उपेक्षित, वंचित समुहानमध्ये त्याग आणि संघर्षावाचून सामर्थ्य प्राप्त होत नाही. याची जाणीव करून देण्यात आली. त्यांना स्वत्वासाठी संघर्ष करण्यास प्रवृत्त करण्यास आले. यासाठी विभिन्न वृत्तपत्रे डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळीने प्रथम टप्प्यात सामाजिक सुधारणेकडे अधिक लक्ष दिले परंतु इ.स. १९३० नंतर बाबासाहेबांनी मंदिर प्रवेशातून दलितांची प्रश्ने सुटणार नाहीत. तर प्रथमतः राजकीय सत्तेत न्यायिक वाटा मिळविले पाहिजे व त्या आधारे सामाजिक प्रश्नांची उकल केली जावी हि भूमिका घेतलेली दिसून येते. त्या करीताच त्यांनी गोलमेज परिषदेत स्वतंत्र मतदार संघाची मागणी करणे असो वा पुढे राजकीय पक्षाची उदा. स्वतंत्र मजूर पक्ष इ.स. १९३६. शेडयुल्ड कास्ट फेडरेशन इ.स. १९४२ याची स्थापना करणे दिसून येते. 'मधून लेखन, चवदाळ तळे सत्याग्रह, मंदिर सत्याग्रहासारखे प्रयोग करण्यामागे 'इतरांप्रमाणे आम्हीही माणसे आहोत' हे सिद्ध करण्याचा हेतू होता.

स्वातंत्र्यानंतर अस्पृश्यतेचा प्रश्न संविधानाच्या माध्यमातून नष्ट करण्याचा प्रयत्न केला गेला असला तरी हिंदु धर्माच्या मानसिकतेत बदल होणार की नाही. हिंदु कोड बिल संदर्भात जो अनुभव त्यांना आला. त्यातून त्यांनी पुढे दलितांसाठी धार्मिक सुधारणा करण्याचा प्रयत्न केला. त्याचीच फलश्रुती म्हणजे १४ ऑक्टोबर १९५६ ची सामुहीक धर्मांतराची प्रक्रिया वा समताधिष्ठित बौद्ध धर्माचा स्विकार करणे होय. एकंदरीत डॉ. बाबासाहेब आणि दलित चळवळीच्या वाटचालीचा संक्षिप्त आढावा घेत असताना या लेखाचा उद्देश डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर पुर्वी दलित चळवळीचा आणि डॉ. आंबेडकर यांच्या नेतृत्वाखालील चळवळीच्या उददेशात फरक काय होता हे स्पष्टकरणे आहे.

**डॉ. आंबेडकर पुर्व दलित चळवळ :-**

डॉ. आंबेडकरांचा सामाजिक व राजकीय क्षितीजावर उदय होण्यापुर्वी विशेषतः महाराष्ट्रातील दलित समुहात त्यांच्या प्रश्नाविषयी जागृती करण्याचे कार्य दलित समुहातील व दलिततेतर नेतृत्वाने केलेली दिसून येते.

दलिततेतर नेतृत्वात मुख्यतः महात्मा फुले, छ. राजर्षी शाहु महाराज आणि वि.रा. शिंदे यांच्या माध्यमातून कार्य करण्यात आले. तर दलित समुहातून जे नेतृत्व समोर आहे. त्यामध्ये गोपाळ बाबा वलंगकर, शिवराम जाणबा कांबळे, गणेश अक्काजी गवई, कालिचरण नंदागवळी, किसन फागोजी बनसोड. इ. व्यक्तींचा समावेश करता येईल. महात्मा फुले व गोपाळबाबा वलंगकर यांची भूमिका सारखी होती 'अनार्यदोषपरिहाक' या संस्थेच्या व 'विठाळ विध्वंसक' १८८८ या ग्रंथाच्या माध्यमातून वलंगकराने जातिभेद व अस्पृश्यता विषयी अनेक प्रश्न उपस्थित केले. अस्पृश्यता ही मानव निर्मित असून ती ईश्वर निर्मित नाही. अशी विचाराची मांडणी केली. तर कालीचरण नंदा गवळी यांनी मध्यप्रांत - वन्हाड कायदेमंडळात गव्हर्नरनियुक्त अस्पृश्यांचे प्रतिनिधी म्हणून अस्पृश्यांचे सामाजिक व राजकीय हक्कांची मागणी केली. किसन फागोजी बनसोड यांन सत्यशोधक जलसा, जोहार मायबापच्या माध्यमातून अस्पृश्यांच्या प्रश्नाविषयी जागृती करण्याचे कार्य केलेले दिसून येते.

**डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळ :-**

पंडित नेहरूंच्या मते 'हिंदु समाजातील दमनशील प्रवृत्तीच्या विरोधी बंडखोरीचे डॉ. आंबेडकर हे प्रतिक होते.' तर 'आंबेडकरामध्ये तुम्हाला तुमचा उधारकर्ता लाभला' तो तुमच्या गुलामीच्या शृंखला तोडल्या शिवाय राहणार नाही याची मला खात्री आहे. इतकेच नव्हे तर भारतातील आग्रगण्य पुढाऱ्यांच्या रांगेत ते जाऊन बसतील असे ज्यांनी माणगाव अस्पृश्य परिषदेत, १९२० मध्ये आपल्या अध्यक्षीय भाषणात भविष्याचा वेध घेतला असे राजर्षी शाहु महाराज यांच्या भावना व पंडित नेहरू यांच्या शब्दांचा अर्थ समजून घेतला तर डॉ. आंबेडकरांचे दलित चळवळीतील आग्रगण्य स्थान व या चळवळीतील त्यांचे योगदान आपणास लक्षात आल्या वाचून राहणार नाही.



**सामाजिक सुधारात्मक कार्य इ. १९२० ते १९३०:-**

डॉ. आंबेडकरांचे राजकीय क्षितीजावर उदय सन. १९१९ च्या मताधिकाराची चौकशी करणाऱ्या साऊथ वर्ग समिती समोर साक्ष व निवेदन देण्याने झाले. 'पुढिल त्यांची वाटचाल ज्या लोकांमध्ये आपला जन्म झाला त्यांचा उध्दार करणे आपले कर्तव्य आहे' या भूमिकेतून अस्पृश्यांना त्यांची माणुसकी पूर्णपणे मिळेपर्यंत बऱ्याची, वाईटाची, सुखाची - दुःखाचीसंकटाची, वादळाची, मानाची आणि अपमानाची परवा न करता संघर्ष करणे, ही असल्याचे प्रकर्षाने दिसून येते. अस्पृश्यता हा हिंदु समाज व्यवस्था, मानवी जीवनावर कलंक वा काळाडाग असून ते नष्ट केला पाहिजे. या करीता डॉ. आंबेडकरांनी प्रथम टप्प्यात अस्पृश्यता नष्ट करण्यासाठी कार्य केल्याचे दिसून पडते. बाबासाहेबांनी अस्पृश्यतेचे मुळ, जाति संस्थेची निर्मिती या विषयीचे चिंतन, अभ्यास करून हिंदु समाज व्यवस्थेचा आधार जी चातुर्वर्ण्य व्यवस्था आहे. त्या वर्ण व्यवस्थेतून ज्या वर्ण व्यवस्थेचा प्रथमतः उल्लेख वैदिक वाड.मयातील सर्वात महत्वाचा मानल्या गेलेल्या ऋग्वेदात सापडतो. त्या ऋग्वेदातील १० व्या मंडलात ९० व्या 'पुरुषसूक्तात,' आकराव्या व बाराव्या ऋचेत परमेश्वराने जेव्हा या समाजपुरुषाला विभागले तेव्हा त्याचे किती विभागात विभाजन व कोण काय झाले. याचे वर्णन आढळते. या पुरुषसूक्तातून चातुर्वर्ण्य व्यवस्थेचा उदय आढळतो व पूढे या चार वर्णांचे जातीसंस्थे रूपांतर आणि जातिसंस्थेच्या परिदृढतेतून अस्पृश्यतेचा उदय झाल्याचे वर्णन करून डॉ. आंबेडकरांनी या व्यवस्थेला नकार दिला.

अस्पृश्य समाजात स्वत्वाची जाणीव निर्माण करण्यासाठी त्यांनी 'मुकनायक' १९२० हे पाक्षिक व 'बहिष्कृत हितकारीणी संस्था १९२४ स्थापना केली,' व्यक्ती म्हणून कांही एक नैसर्गिक अधिकार आहे. व समाज जीवनात अस्पृश्य वर्गाला पशुप्राण्यांपेक्षा निम्न वागणूक दिली जाते. तेव्हा 'आम्हीही इतरांप्रमाणे माणसे आहोत.' हे सिध्द करण्यासाठी डॉ. आंबेडकरांनी मार्च १९२७ ला महाड चवदार तळे सत्याग्रह आणि ज्या मनुस्मृती ग्रंथास भारतीय हिंदु समाज व्यवस्थेत कायदेसंहितेचा दर्जा बहाल करण्यात आला. ती मनुस्मृती स्त्री व अस्पृश्य वर्गास दास्य शृंखलेने बंदिस्त करते आणि एका वर्गास श्रेष्ठत्व प्रदान करते उदा.१

"अविद्वानश्चैव विद्ववांच्य ब्राम्हणोदैवत महत, प्रणीतश्चा प्रणीश्च यथाग्नि दैवत महत." म्हणजेच अग्निहोत्राच्या होमकुंडात सिध्द झालेले अग्निअसो कि दुसरा कुठलाही अग्नि असो ती मोठी देवता आहे. तदवत ब्राम्हण व्यक्ती अविद्वान असो कि विद्वान असो ते मोठे दैवत आहे.

उदा २ " पिता रक्षति कौमारे, भर्तारक्षति यौवने, रक्षन्ति स्थविरे पुत्रा न स्त्री स्वातंत्र्य अर्हति " ९.३ मनुस्मृती - विवाहापूर्वी स्त्रियांचे रक्षण पित्याने, विवाहानंतर पतीने आणि शेवटी पुत्राने करावे., अर्थात कोणतीही स्त्री स्वातंत्र्य योग्य नाही.

उदा ३, 'मंगल्य ब्राम्हणस्य, स्यात्क्षत्रियस्य बलानवितम, वैशस्य धनसंयुक्त, शुद्रस्य, तु जुगुप्सितम,' २.३१

मनुस्मृती - अर्थात मुलाचे नाव ठेवताना ब्राम्हणांसाठी मंगलवाचक अर्थ सुचविणारी नावे असावीत क्षत्रियाच्या नावात सामर्थ्य सुचक, वैश्यांच्या नावात संपत्ति सुचक आणि शूद्राच्या नावात सेवकपणाचा भाव असावा एकंदरीत मनुस्मृती स्त्री व अस्पृश्य वर्गास दास्यत्व शृंखलांनी बंदिस्त करून समता, स्वातंत्र्य नाकारते दि. २५ डिसेंबर १९२७ ला महाड येथे तिचे दहन करण्यात आले.

धर्म हा माणसाकरीता आहे की, माणूस धर्माकरीता ? आम्ही हिंदु धर्माचे घटक आहोत की नाही. याचा सोक्षमोक्ष आम्हाला लावून घ्यावयाचा आहे. या भूमिकेतून डॉ. आंबेडकरांनी अस्पृश्यांना मंदिर प्रवेश असावा. या करीता सन १९३० ला काळाराम मंदिर सत्याग्रह नाशिक येथे सुरू केला. परंतु सवर्णांकडून जो प्रखर विरोध केला गेला. त्याचा परिणाम स्वरूप डॉ. आंबेडकरांनी आपल्या भूमिकेत बदल केल्याचे लक्षात येते.

**राजकीय भूमिका इ.स. १९३० ते १९५१ :-**

महाड सत्याग्रह, मनुस्मृती दहन, व काळाराम मंदिर प्रवेश सत्याग्रहातून ज्या अनुभवाला डॉ. आंबेडकरांना सामोरे जावे लागले. त्याचा परिणाम म्हणजे त्यांच्या भूमिकेत बदल होणे होय. वर्ष १९३० नंतर डॉ. बाबासाहेबांनी अस्पृश्यतेचा प्रश्न राजकीय सत्ता वा राजकीय हक्क मिळविल्या शिवाय नष्ट होवू शकत नाही. या विचारापर्यंत आले. म्हणून गोलमेज परिषदेत त्यांनी अस्पृश्यांसाठी स्वतंत्र मतदार संघाची मागणी करणे, स्वतंत्र मजुर पक्ष सन १९३६ आणि १९४२ ला शेड्युल्ड कास्ट फेडरेशन या पक्षाची स्थापना करणे व अस्पृश्यांना त्याचा न्यायिक हक्क मिळवून देण्याचा प्रयत्न करणे. परंतु राजकीय निवडणूक प्रक्रियेत त्यांना अपेक्षित यश मिळू शकले नाहीत.

**डॉ. आंबेडकर आणि धर्मांतर :-**

स्वातंत्र्योत्तर भारतातील निवडणूकीय राजकारण व हिंदु कोडबिल संदर्भात आलेला प्रस्थापित राजकीय नेतृत्वाचा अनुभव व हिंदु समाज व्यवस्थेची ताठर मानसिकता याचा परिणाम हिंदु धर्मात अस्पृश्य वा दलित वर्गास समानता व स्वातंत्र्याची वागणूक मिळणे शक्य नाही, तर हिंदु धर्मातून बाहेर पडून समताधिष्ठीत धर्माचा स्वीकार करण्याच्या प्रक्रियेचा भाग म्हणून डॉ.आंबेडकरांनी बौध्द धर्माचा स्वीकार आपल्या अनुयायासह १४ ऑक्टोबर १९५६ ला करून दलित मुक्तीचा लढा पुर्णत्वास आणल्याचे निरीक्षण नोंद करता येईल.

**सारांश :-**

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळीचे विश्लेषण करीत असताना आपल्याला कांही गोष्टी नोंद करता येईल की, डॉ. आंबेडकर पुर्व दलित चळवळ हिंदु समाज व्यवस्थेअंतर्गत कार्य करू पाहत होती. तर डॉ. आंबेडकरांच्या नेतृत्वाखालील दलित चळवळ प्रथमतः हिंदु समाजात अस्पृश्यांना समानतेच्या तत्वावर अधिकार मिळविण्याचा प्रयत्न करणे व ते मिळत नसेल तर हिंदु धर्मात राहून विषमतेलाअन्यायाला सामोरे जाण्याऐवजी समताधिष्ठीत धर्माचा स्वीकार करून व्यक्तीगत स्वातंत्र्य, समतेच्या माध्यमातून स्व उध्दार, स्व प्रगती केल्याचे दिसून येते.

**संदर्भ :-**

1. Gore M.S, the social context of an ideology, Ambedkars Political and Social Thought, Sage publications, new Delhi
2. कोर, धनंजय, डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर, पॉप्युलर, मुंबई.



32 13



ISSN: 0976-3031

Available Online at <http://www.recentscientific.com>

CODEN: IJRSFP (USA)

International Journal of Recent Scientific Research  
Vol. 12, Issue, 04 (A), pp. 41474-41475, April, 2021

**International Journal of  
Recent Scientific  
Research**

DOI: 10.24327/IJRSR

## Research Article

### PHYLLOSPHEREMYCOFLORA OF CUSTARD APPLE

Shama Mahadik

Department of Botany, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad, Maharashtra, India

DOI: <http://dx.doi.org/10.24327/ijrsr.2021.1204.5896>

#### ARTICLE INFO

##### Article History:

Received 06<sup>th</sup> January, 2021  
Received in revised form 14<sup>th</sup>  
February, 2021  
Accepted 23<sup>rd</sup> March, 2021  
Published online 28<sup>th</sup> April, 2021

##### Key Words:

Annonasquamosa, Phyllosphere, Fungi

#### ABSTRACT

The present study was carried out to observe the phyllosphere fungi of *Annonasquamosa*. The leaf surface is exposed to air currents. With air various microscopic objects are carried to leaf surface. Fungal spores are one of them. The air borne fungi shows variation in occurrence from place to place. Leaf surface provides suitable environment for microbial growth. Growth of phyllosphere fungi depends on organic compounds on leaf and the external environmental factors. A total four species of fungi were isolated and identified on the basis of colony morphology, mycelia and spores. Fungal species isolated were *Aspergillus* species, *Alternaria* species, *Curvularia* species and *Fusarium* species.

Copyright © Shama Mahadik, 2021, this is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

#### INTRODUCTION

The term phyllosphere was introduced by Last (1955) to denote the leaf surface environment. Phyllosphere is one of the major microbial habitat on the earth that provides shelter to diverse and complex microbial communities. (Manjitkumar Ray, 2014). Leaves shows a large microbial diverse habitat with larger surface areas. The phylloplane microorganisms may play vital role with regard to the host plant. They influence the growth of their host plant either negatively as pathogens or positively by increasing stress tolerance and disease resistance. (Mari Bhat 2019). Microbial communities of leaves are diverse and include many different genera of microbes. Interactions among microorganisms are antibiosis and parasitism etc. which protect plant from pathogenic fungi. (Chakraborty *et al* 1994). *Annona squamosa* L. (Annonaceae) commonly known as custard apple is very nutritious fruit. It is rich in vitamin C and A, Potassium and Magnesium also recognized for medicinal properties. Custard apple is known for its anticancer, antibacterial, antitumor and antimalarial properties. Leaves are used as insecticides. Leaves are useful in regulating sugar and as antioxidants to prevent aging of skin.

#### MATERIALS AND METHODS

**Sample Collection:** The leaves are collected randomly from various localities and brought to laboratory.

**Sterilization of glass wares and media:** The standard methods were followed for Sterilization. All the glass wares washed

with detergent, rinsed with distilled water, dried and then sterilized in oven at 160C. For two hours. The media was sterilized in autoclave at 121 C under 15 lbs for 15 minutes.

##### Isolation of phyllosphere fungi

Phyllosphere fungi were isolated from leaves of test plant through leaf washing technique. (Sandeep Shukla, 2016). The serial washing technique was followed. The homogenous suspension was used for further study. One ml suspension was poured in to petri plates containing sterilized PDA medium. Incubated for seven days in incubation chamber. After incubation fungi were observed by colony morphology and structure of spore using standard literature. Fungal occurrence was calculated as follows (Mari Bhat, 2019).

Fungal occurrence (%) = (Number of leaves with fungal growth / Total number of leaves examined) x 100

#### RESULT AND DISCUSSION

Table Fungi isolated from the phyllosphere of *Annona squamosa*

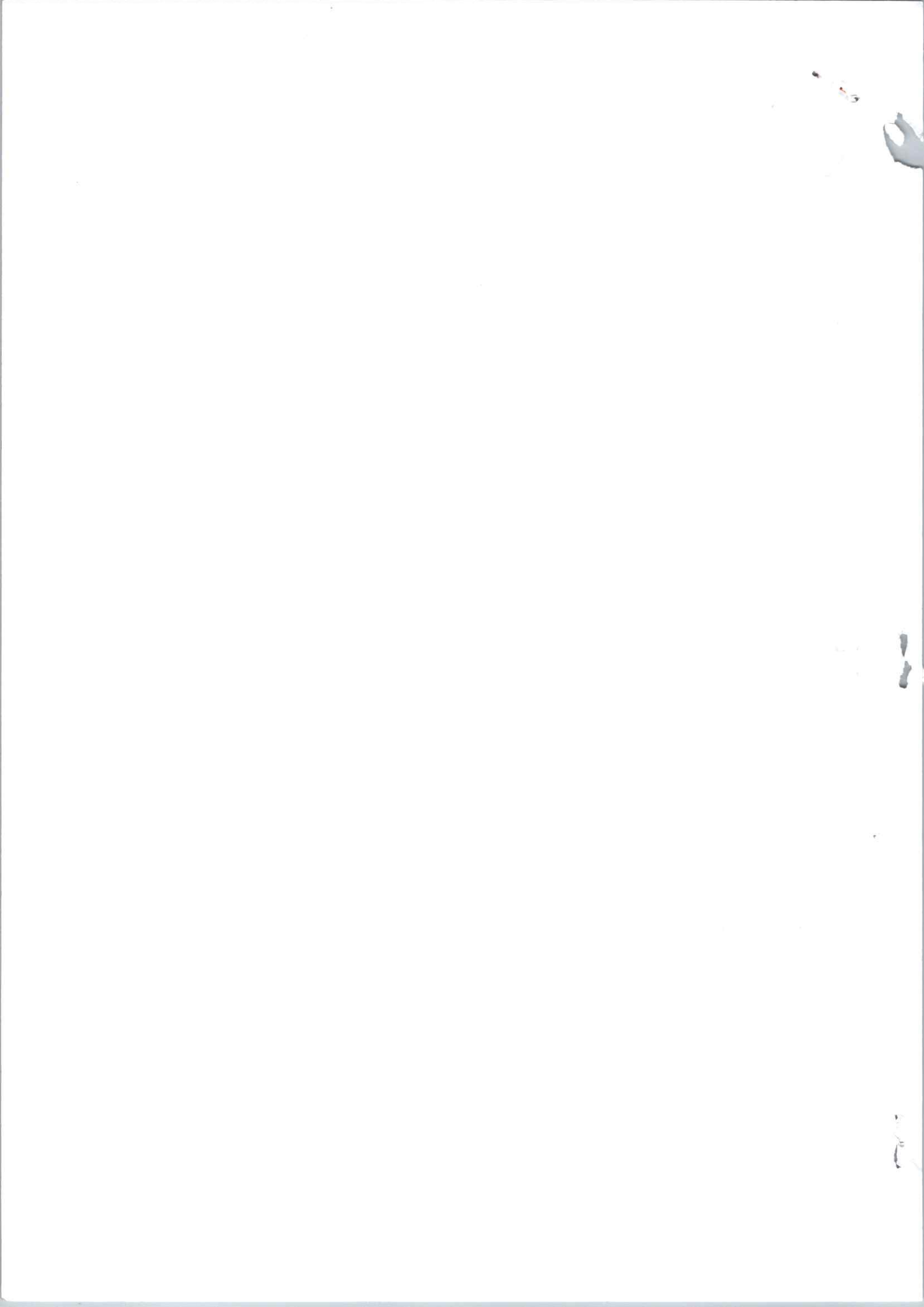
Sr.No.	Name of the plant	Fungi	% of Occurrence
1	<i>Annona squamosa</i>	<i>Alternaria species</i>	15
		<i>Aspergillus species</i>	41
		<i>Curvularia species</i>	12
		<i>Fusarium species</i>	24

In the present study a total 4 fungal species were isolated and identified on the basis of colony morphology and spore structure. Lot of investigations have been carried on

\*Corresponding author: Shama Mahadik

Department of Botany, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad, Maharashtra, India





phylloplane fungi. Reports of phylloplane fungi of bhendi are reported by Vimala R. and M. Suriachandraselvan (2006), phylloplane fungi in some vegetable crops are reported by Mari Bhat (2015). Phylloplane mycoflora from some medicinal plants have been reported by (Prabhakaran M. et al 2011), Biocontrol potential of phylloplane fungi is studied by Jeetu Narware et al (2018) Shikha Thakur (2017) reported phylloplane mycoflora of some selected medicinal plants. During the present study among four fungal species *Aspergillus* species shows highest percentage of incidence on PDA medium. The study of phyllosphere fungi of fruit plants like *Annona squamosa* is important as it is rich in nutritional value and showing numerous medicinal properties.

## CONCLUSION

From the present investigation it is concluded that, microorganisms present on leaf surface vary from place to place. Show variation in their occurrence. Present study reveals that *Aspergillus* species were seen frequently. Followed by *Fusarium* species.

## References

1. Aneja K.R. (2003). Experiments in microbiology, plant pathology and biotechnology, 4<sup>th</sup> Edn. New Age International publication Limited. Pp 176.
2. Chakraborty B.N. Das S.K. and Chakraborty U. (1994). of tea and their interactions with *Glomerella cingulate* the causal agent of brown leaf disease. *Tea* 15(1):27-34
3. Jeetu Narware, Borkar P.G. & Joshi M. (2018) Isolation and biocontrol potential of phylloplanemicroflora against *Colletotrichum* in mango, *IJABR*, VOL.8 (1) 2018:113-116
4. Manjit Kumar Ray, Piyush Kumar Mishra, Pradip Kumar Baruah and Dipika Chodhry (2014). Isolation and a comparative study of phylloplanemicroflora of Muga host plants Som and Sualu from Goalpara district of Assam. *Int. J. Pure App. Biosci.* 2(6) :78-83
5. Mari Bhat M., Rashna K. And Subramaniam S. (2019). Diversity of phylloplanemicroflora of some medicinal plants of Mahe, U.T. of Puducherry. *Int. J. Adv. Res.* 7 (1): 917-924
6. Prabhakaran, M., Merinal S. and Panneerselvum, A (2011) Investigation of phylloplanemicroflora from some medicinal plants. *European Journal of Experimental Biology*, 1(2) :219-225
7. Sandeep Shukla and R.B. Sharma (2016). Diversity of surface Mycoflora on *Tinosporacordifolia*, *Indian Journal of Plant Sciences*, Vol 5: 42-53.
8. Shikha Thakur (2017). Study of phylloplanemicroflora of some medicinal plants, *IJBPT*, Vol 8, Issue- 2, DOI:10.21276/ijabpt
9. Vimala R. and M. Suriachandraselvan (2006), Phylloplanemicroflora of bhendi, *Internat. J. agri. Sci.* Vol.2, No.2 :517-518.

### How to cite this article:

Shama Mahadik. 2021, Phyllospheremicroflora of Custard Apple. *Int J Recent Sci Res.* 12(04), pp. 41474-41475.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.24327/ijrsr.2021.1204.5896>

\*\*\*\*\*





MAH MUL/03051/2012  
ISSN: 2319 9318

*Vidyawarta*<sup>®</sup>  
Peer-Reviewed International Journal

April To June 2021  
Issue-38, Vol-05

01

MAH/MUL/ 03051/2012

ISSN :2319 9318



April To June 2021  
Issue 38, Vol-05

Date of Publication  
01 May 2021

Editor

Dr. Babu g. Gholap

(M.A.Mar.& Pol.Sci.,B.Ed.Ph.D.NET.)

विद्येविना मति गेली, मतीविना नीति गेली  
नीतिविना गति गेली, गतिविना वित्त गेले  
वित्तविना शूद्र रवचले, इतके अनर्थ एका अविद्येने केले

-महात्मा ज्योतीराव फुले

❖ विद्यावार्ता या आंतरविद्याशाखीय बहुभाषिक त्रैमासिकात व्यक्त झालेल्या मतांशी मालक, प्रकाशक, मुद्रक, संपादक सहमत असतीलच असे नाही. न्यायक्षेत्र:बीड



"Printed by: Harshwardhan Publication Pvt.Ltd. Published by Ghodke Archana Rajendra & Printed & published at Harshwardhan Publication Pvt.Ltd.,At.Post. Limbaganesh Dist,Beed -431122 (Maharashtra) and Editor Dr. Gholap Babu Ganpat.



Reg.No.U74120 MH2013 PTC 251205  
**Harshwardhan Publication Pvt.Ltd.**

At.Post.Limbaganesh,Tq.Dist.Beed  
Pin-431126 (Maharashtra) Cell:07588057695,09850203295  
harshwardhanpubli@gmail.com, vidyawarta@gmail.com

All Types Educational & Reference Book Publisher & Distributors / [www.vidyawarta.com](http://www.vidyawarta.com)





14) ENCOURAGEMENT, CAPACITY AND EFFECT OF LIFE ON ..... Smt. Sonal Sudhakar Patil, Vaijapur	73
15) कजागतिकीकरणाचे लोककलावंतांच्या जीवनावरील परिणाम : काही निरीक्षणे डॉ. आर. आर. दिपटे, तुमसर	76
16) क'कोविड १९ दरम्यान नागरिकांनी आरोग्यवर्धकतेसाठी केलेल्या उपायांचा अभ्यास'' किरण छगन वाळजे, डॉ. संजय चंद्रशेखर.	79
17) भारतीय स्त्रियांचा दर्जा प्रा. वर्षा प्रभाकर गायकवाड वैजापूर	82
18) 'विकासपुरुष' - वसंतराव नाईक गिरी निरंजनगिरी गोविंदगिरी, नांदेड	84
19) नेहरू, गांधी व डॉ. आंबेडकर यांचे लोकशाही व आर्थिक विचार राजेश कोंडिराम नवघरे, औरंगाबाद	89
20) हायब्रीड व इलेक्ट्रॉनिक ग्रंथालयातील वाचन साहित्य..... डॉ. पवार जी.आर., हिंगोली.	92
21) महात्मा गांधीची पत्रकारिता... भगवान नागोराव सुर्यवंशी, औरंगाबाद	97
22) सुशासन व्यवस्थेची वैशिष्ट्ये स्वामी विरभद्र गुरप्पा, नांदेड.	100
23) महाराष्ट्रातील अंगणवाडी सेविकांच्या आर्थिक व सामाजिक..... डॉ. प्रताप फलफले, सुनिता बनकर, पुणे.	102
24) गो. ग. आगरकर यांचे धार्मिक व राजकीय विचार प्रा. नील जनार्दन नागभिडे, उस्मानाबाद	105
25) कोविड १९ मुळे झालेल्या लॉकडाऊनच्या काळातील कौटुंबिक..... डॉ. कुसुम विजयकुमार चौधरी, चेंबुर, मुंबई	108
26) भंडारा जिल्हयातील पिकाखालील क्षेत्र व उत्पादन.... प्रा. डॉ. श्रावण ब. कापगते, साकोली	112

http://www.pintingarea.blogspot.com  
http://www.vidyavarta.com/bs



## गो. ग. आगरकर यांचे धार्मिक व राजकीय विचार

प्रा. नील जनार्धन नागभिडे  
उस्मानाबाद

\*\*\*\*\*

### प्रास्ताविक :-

कुठलीही क्रांती केवळ इच्छा करून होत नाही, ती घडवून आणावी लागते. क्रांती ही स्वपनाळू रसिकांच्या सुगंधी फुलांना भाळणारी देवता नाही, त्यागी भक्तांच्या सर्वस्व दानाने उफाळणाऱ्या अग्निज्वालाच तिला प्रसन्न करू शकतात. महाराष्ट्र दारिद्र्याबध्दल जितका प्रसिध्द आहे, तितकीच बंडखोरपणाबध्दलही त्याची प्रख्याती आहे. या भूमिंत सोने पिकत नसले तरी स्वातंत्र्यलालसेचा दुष्काळ कधीही पडलेला नाही. या भूमिंत हिऱ्यांच्या खाणी नसल्या तरी, माणवी रत्ने दुर्मिळ नाहीत. जीवनाच्या प्रत्येक क्षेत्रात या भूमीच्या सुपूत्रांनी वेळोवेळी बंडाचे निशान उभारून बहुजनसमाजाच्या प्रगतीचा मार्ग मोकळा केला आहे. समाजाला समजणाऱ्या भाषेमध्येच त्याचे वाङ्मय निर्माण झाले पाहिजे, असे अट्टहासाने सांगणारा एका संन्यासाचा मुलगा या भूमिंत संतपदाला पोचला आहे. आपला पिता एका मुस्लिम राज्यातला श्रेष्ठ अधिकारी आहे याची जाणीव असूनही स्वातंत्र्याचे तोरण बांधणारा एक युवक या भूमिंत स्वराज्य संस्थापक म्हणून प्रसिध्द पावला आहे. इ.स. १८५७ मध्ये याच भूमीचा अभिमान बाळगणाऱ्या एका महाराष्ट्रीय अबलेने प्रबल ब्रिटिशांना धूळ चारण्याचा चमत्कार करून दाखविला, महाराष्ट्राची ही बंडखोरपणाची परंपरा आगरकरांनी वैचारिक क्षेत्रापर्यंत आणून पोचविली. आधुनिक महाराष्ट्राच्या जडणघडणीत ज्या महापुरुषांनी वैचारिक योगदान दिले आणि समाजाला प्रगतिची नवी वाट दाखविली त्यामध्ये गो.ग.आगरकर यांचे महत्वाचे योगदान आहे. प्रस्तुत लेखात याची चर्चा करण्यात येणार आहे.

### महत्वाचे शब्द :-

क्रांती, धर्मकल्पना, धर्मचिकित्सा, बुद्धिप्रामाण्यवाद, अज्ञेयवाद, उत्क्रांतीवाद, राज्यसंस्था, इतिहास प्रामाण्य, पुनरुज्जीवनवाद, स्वातंत्र्य, समता, लोकशाही व्यवस्था, गो.ग.आगरकर— धार्मिक विचार :-

मानवी जीवनात धर्मकल्पनेने नेहमीच महत्त्वाची भूमिका बजावली आहे, पण आधुनिक भारतात याबाबतची शास्त्रीय चिकित्सा फारशी झाली नव्हती, अशा प्रकारची समाजशास्त्रीय चिकित्सा आगरकरांनी पहिल्यांदाच मराठीमध्ये केली. आगरकरांनी धर्मचिकित्सा करित असतांना सहृदय दृष्टीकोन ठेवला आहे. कोणत्या कारणांनी धर्मकल्पनेने मानवी मनाची पकड घेतलेली आहे, याचे विवेचन त्यांनी केले आहे.

विशिष्ट धर्माची महत्ता सांगणे वा वाभाडे काढणे किंवा विविध धर्मांमध्ये तरतमभाव ठरवणे यात आगरकरांना रस नव्हता, त्यामुळे त्यांची अशी अपेक्षा होती की ते धर्माविषयी जे काही लिहित आहेत त्यातून कोणत्याही प्रकारचा वाद उत्पन्न होण्याचा संभव नाही. विशिष्ट धर्ममतांवर टीका करणे किंवा त्यांचे खंडन करून त्या जागी पर्यायी धर्ममतांची प्रतिष्ठापना करणे, असे काहीच आगरकरांना करायचे नव्हते. त्यांना धर्मचिकित्सेद्वारे माणसाच्या अंतःकरणात धर्मवशत्तीचा प्रादुर्भाव झाल्यापासून आजपर्यंत त्यात झालेल्या बदलांचा वा परिवर्तनांचा आलेख केवळ काढायचा होता, त्यामुळे कोणत्याही एखाद्या धर्माबध्दल टीका करणे हे त्यांच्या दृष्टीने पुर्णतः अप्रासंगिक होते. आगरकरांच्या धर्मविचाराची चार वैशिष्टे निदर्शित करता येईल—समंजस समतोल दृष्टी, बुद्धिप्रामाण्यवाद, अज्ञेयवाद व उत्क्रांतिवाद.

आगरकरांच्या धर्मविचारात एवढ्या जमेच्या बाजू असूनही तत्कालीन समाजाकडून त्यांची सर्वाधिक अवहेलना, टीका त्यांच्या इतर कोणत्याही विचारापेक्षा धर्मविषयक लेखामुळेच झाली होती. अन्य विषयांवरिल त्यांच्या भूमिकांमुळेही वादळे अवश्य उठली, पण त्यांच्यावर जेवढा प्रखर हल्ला, टीका धर्ममार्तंडांनी आणि आंधळ्या श्रद्धावंतांनी केला तेवढा इतर कोणी केला नव्हता. आगरकरांना त्यांनी नास्तिक ठरविले होतेच पण स्वसंस्कृतिनिंदक आणि धर्मद्वेषी अशीही त्यांची प्रतिमा जनमानसात उभी केली होती. एकूणच समाज



धार्मिक विश्वासाविषयी अधिक आग्रही असतो. परंपरा, चालीरीती व अंधश्रद्धांविषयी माणसे भावूक असतात. कोणी त्यांच्या वर्मावर बोट ठेवले की, ती चवताळतात, संतापतात. आगरकरांनी तर त्यांच्या पिढ्यान्पिढ्यांच्या धारणांनाच जबर धक्के दिले होते. वेदांचेच अपौरुषत्वच नव्हे तर ग्रंथप्रामाण्य, शब्दप्रामाण्य हे सारेच आगरकरांनी नाकरले होते. बुद्धीच्या बळावर ज्या ईश्वराचे अस्तित्व सिध्द होत नाही त्याच्या इच्छेवर माणसांनी आपले निर्णय सोपवू नयेत, स्वतःच्या बुद्धीने चालावे या आगरकरी शिकवणुकीने जनमनातील ईश्वराच्या प्रतिमेला तडे गेले. कर्मविषयक, पुनर्जन्म, आत्म्याचे आमरत्व हया कल्पना निरर्थक ठरवून वर्तमानाचा इहलौकीक सन्दर्भात तेवढा विचार करायला आगरकरांनी सांगितले. सोवळे-ओवळे, तंत्रमंत्र, कर्मकांड, प्रेतसंस्कार इ. संबंधीच्या प्रचलीत समजूती त्यांनी हास्यास्पद ठरविल्या, अस्पश्यता, वर्णभेद, ब्राम्हणवर्चस्व यांचा निषेध केला. धर्मक्षेत्रातील विसंगती, ढोंगीपणा, दांभिकपणा इ. अपप्रवर्ततीवर हल्ला केला आणि बहिष्कार यासारखे शिक्षा करण्याचे धर्मसत्तांचे अधिकार इतिहासजमा झाले आहेत, असे आगरकरांनी निदर्शात केले आहे.

#### धार्मिक विचारांची वैशिष्ट्ये :-

आगरकरांना कोणत्याही भूतकाळाच्या महात्मेने झपाटलेले नाही. प्राचीन काळात येथे सुवर्णयुग होते आणि ते पुन्हा आणणे हेच प्रगतीचे लक्षण आहे, हे तत्त्वतःच त्यांना अमान्य होते. माणसाचा प्रवास सर्वत्रच उत्क्रांतीच्या तत्त्वानुसार रानटी अवस्थेतून प्रगतावस्थेकडे होत असल्यामुळे त्याचे सुवर्णयुग असेलच तर ते भविष्यकाळातच शक्य आहे, असा त्यांचा विश्वास होता.

एखादी प्रथा जुनी आहे, पिढ्यान् पिढ्या टिकून आहे, हे तिच्या अचूकतेचे किंवा इष्टत्वाचे प्रमाण ठरू शकत नाही, याबद्दलही आगरकरांची भूमिका स्पष्ट आहे. प्राचीन भारताच्या अभ्यासकांनी प्राचीन भारताच्या भाषा, संस्कृति व परंपरांचा गौरव केल्यानंतर अनेक पुराणमतवादी समाजधुरीणांना आभाळ ठेंगणे झाले होते. स्वधर्म व स्वसंस्कृति यांच्या खोट्या अभिमानापोटी ते अनिष्ट गोष्टींचेही समर्थन करू लागले होते. विशेषतः ब्रिटिश राज्यकर्ते व मिशनरी यांच्याकडून होत असलेली टिका -टिप्पणी खोटी पाडण्यासाठी एतद्देशीय प्राचीन

परंपरांचे कौतूक व पुनरुज्जीवन करण्याचा प्रयत्नात काही जन लागले होते. "आमच्या पूर्वजांनी जगातले सर्वच विषय, विद्या व कला यांचे सखोल ज्ञान होते, सर्वच शहाणपणाचा मक्ता होता आणि त्यामुळेच त्यांनी घालून दिलेल्या धर्म संबंधी आचरणाचे नियम कधीच प्रश्नांकित करू नये." हा विचारच आगरकरांना तर्कबुद्धीला पटत नव्हता.

आगरकरांच्या मते, "इंग्रज लोक रानटी होते, त्यावेळेस जर तुम्ही इतके सुधारलेला होता तर आताही त्यांच्यापेक्षा अधिक सुधारलेला असायला पाहिजे होता, पण तसे तर तुम्ही खचीत नाही. वस्तुस्थिती अशी आहे की पौराणिक काळात आपल्या सारखीच स्थिती असणाऱ्या ग्रीकांनी पौराणिक काळ उलटून गेल्यावर सुधारणेच्या कामात जो झपाटा मारला त्याच्या एकचतुर्थांशही आमच्याने मारवला नाही, त्यामुळेच आमची अशी दुरावस्था झाली आहे."

#### आगरकरांचे राजकीय विचार :-

महाराष्ट्राच्या इतिहासातील १९ वे शतक हे मूलभूत परिवर्तनाचे शतक होते. ब्रिटिशांचे राज्य स्थापण झाल्यावर महाराष्ट्राच्या समाजजीवनावर अत्यंत दूरगामी असे परिणाम झाले. त्यांनी येथे आधुनिक शिक्षण सुरू केले. शेतीक्षेत्रात रयतवारी व्यवस्था लागू केली, सर्व जातींना व्यवसाय करण्याचे व ज्ञान संपादन करण्याचे वेगवेगळे मार्ग निर्माण केले. मराठी गद्य वाङ्मयाचा उदय झाला, मराठीत वर्तमानपत्रे निघू लागली, एकंदरित इ.स. १८५० पर्यंत महाराष्ट्रात हे बदल मंद गतीने झाले पण त्या बदलांची दिशा स्पष्ट होती. बाळशास्त्री जांभेकर यांनी इ.स. १८३२ मध्ये 'दर्पण' नावाचे वर्तमानपत्र सुरू केले. 'विद्या हे बळ आहे' असे त्यांचे मत होते. भारतात लोकसत्ताक राज्य स्थापण व्हावे असे त्यांना वाटत होते. दोदोबा व भास्कर पांडूरंग, भाऊ महाजन, लोकहितवादी, भाऊ दाजी लाड इ. लोक नवे विचार मांडीत होते. भास्कर तर्खडकरांनी भारतावरचे 'इंग्रजांचे राज्य वरदान नसून शाप आहे, असे मत मांडले' तर 'प्रभाकर' मधील आपल्या 'शतपत्रांत' लोकहितवादींनी सन. १८४८ मध्ये "१०० वर्षांनी भारतात लोकशाही प्रजासत्ताक स्थापन होईल." असे भाकीत केले होते. इ.स. १८५० पर्यंत जी वैचारीक





मशागत झाली त्याचा परिणाम इ.स. १८५० ते इ.स. १९०० या काळात आपणास दिसून येतो.

**राजकीय विचार :-**

आगरकर ज्या शास्त्रीय दृष्टीकोणातून धर्मसंस्थेच्या स्वरूपाबाबतचे विवेचन केले त्याच शास्त्रीय दृष्टीकोणातून त्यांनी राजकीय विचारांचा अभ्यास केला, राज्यसंस्थेचे आणि राजकारणाचे स्वरूप समजावून सांगण्याचा प्रयत्न केला. राज्यसंस्था आणि राजकारण याबाबतचे शास्त्रशुद्ध विवेचन भारतात आगरकरांनीच प्रथम केले असण्याची शक्यता आहे. पण त्यांच्या सामाजिक आणि समाजसुधारणा विषयक विचारांना जेवढी प्रसिध्दी मिळाली तेवढी प्रसिध्दी त्यांच्या राजकीय विचारांना मिळाली नाही.

आगरकरांनी सामाजिक सुधारणाविषयक जितके लेख लिहिले आहेत, त्या तुलनेत त्यांच्या राजकीय लेखांची संख्या कमी आहे, हे खरे आहे. परंतु त्यांची जहाल राजकीय भूमिका त्यांच्या राजकीय लेखातून प्रत्ययास येते. लो. टिळकांप्रमाणेच आगरकरांनीही स्वातंत्र्याच्या आकांक्षाचे समर्थन केलेले असले तरी दोघांच्या भूमिकेतील फरक स्पष्ट करणे आवश्यक आहे. टिळक हे आपल्या लेखांतून स्वातंत्र्य उपभोगणे ही आमची परंपरा आहे व आमचा भूतकाळ उज्ज्वल असल्यामूळे भविष्यकाळही उज्वल राहणारच असे प्रतिपादन करित. टिळकांना आपल्या पूर्व परंपरेबद्दल अभिमान होता व राजकिय नेतृत्व करित असतांना लोकांतील स्वाभीमान जागृत करण्यासाठी इतिहासाचा स्फूर्तिस्थान म्हणून उपयोग करणे त्यांना आवश्यक वाटत होते.

आगरकरांनी राजकीय स्वातंत्र्याचा पुरस्कार केला असला तरी प्रत्यक्ष राजकीय चळवळींचे नेतृत्व त्यांनी कधीच केले नाही, त्यामूळे त्यांची भूमिका वैचारिकच होती, पण त्या वैचारिक भूमिकेचे अधिष्ठान टिळकांच्या भूमिकेच्या अधिष्ठानाहून अगदी भिन्न होते. लो. टिळक स्वराज्याच्या जन्मसिद्ध हक्काची जाणीव लोकांना करून देण्यासाठी इतिहासातील उज्वल परंपरेचे सातत्य टिकवू पाहत होते. भूतकाळ, वर्तमानकाळ व भविष्यकाळ यांची अतूट साखळी आहे व म्हणून लोकांचे लक्ष शिवकाळाकडे वेधले पाहिजे असे त्यांना वाटत होते. आगरकरांना स्वातंत्र्य उपभोगण्याचा प्रत्येक राष्ट्राचा

मूलभूत हक्क आहे, हे तत्त्वदृष्ट्या पटल्यावर, पुनरुज्जीवनवादी राजकीय विचारसरणीचा आश्रय करणे आवश्यक वाटत नव्हते.

सामाजिक सुधारणेचा पुरस्कार करतांना ज्याप्रमाणे त्यांनी ग्रंथप्रामाण्य बाजूस सारले, त्याप्रमाणे त्यांच्या राजकीय विचारांत इतिहासप्रामाण्याला स्थान नव्हते. आमचा इतिहास उज्ज्वल नसला तरी आम्हांला स्वातंत्र्य उपभोगण्याचा हक्क आहे, अशी त्यांची भूमिका होती. आमच्या पूर्वजात कार्यक्षम व उत्कृष्ट राजाव्यतिरिक्त अकार्यक्षम, अपात्र दुसरा बाजीरावही होता, हे मान्य करूनही आगरकरांनी स्वातंत्र्याची मागणी मांडली होती. राजकीय विचारात कोणताही पूर्वग्रह मनात न ठेवता स्थल, काल, परिस्थितीचे वस्तुनिष्ठ दृष्टीने परिक्षण करून विशिष्ट तत्त्वे स्विकारावी व ती तत्त्वे बुध्दीला पटल्यावर इतर कोणताही आधार सापडला नाही तरी त्यांचे समर्थन करावे हे आगरकरांच्या राजकीय भूमिकेतील वैशिष्ट्य लक्षात घेतले पाहिजे.

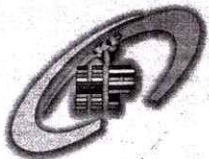
आगरकरांच्या मनावर मिल्लच्या 'Liberty' या ग्रंथाचा परिणाम झालेला होता व ब्रिटनमधील उदारमतवादी तत्त्वज्ञान त्यांना मान्य होते, त्यांनी लोकशाहीचा पुरस्कार प्रत्येक व्यक्तिस मतांचा हक्क मिळवून देणारी राज्यपध्दती म्हणून केवळ न करता, व्यक्तिजीवनाचे पावित्र्य मानणारी विचारपध्दती म्हणून केलेली आहे. "समाजाचे कुशल राहून त्यास अधिकाधीक उन्नतावस्था येण्यास जेवढी बंधणे अपरिहार्य आहेत तेवढी कायम ठेवून बाकी सर्व गोष्टीत व्यक्तिमात्रास (पुरूषास व स्त्रीस) जितक्या स्वातंत्र्याचा उपभोग घेता येईल तितका घ्यावयाचा हे अर्वाचीन पाश्चिमात्य सुधारणेचे मुख्य तत्व आहे व हे ज्यांच्या अंतःकरणात बिंबले असेल त्यांना आमच्या समाजव्यवस्थेत अनेक दोषस्थळे दिसणार आहेत, हे उघड आहे." या त्यांच्या भूमिकेमूळेच 'भारतीय लोकशाहीचे एक आद्य पुरस्कर्ते' असा त्यांचा गौरव केला पाहिजे.

**सारांश:-**

आगरकरांच्या लेखनाचा परिणाम कसा झाला याचा शोध घेऊ पाहिले असता, आपणास लक्षात येईल की, तत्कालीन रूढ समाजाला हादरे देऊ शकतील असे सुप्त सामर्थ्य असलेल्या चळवळींचे बीजे आगरकर



5



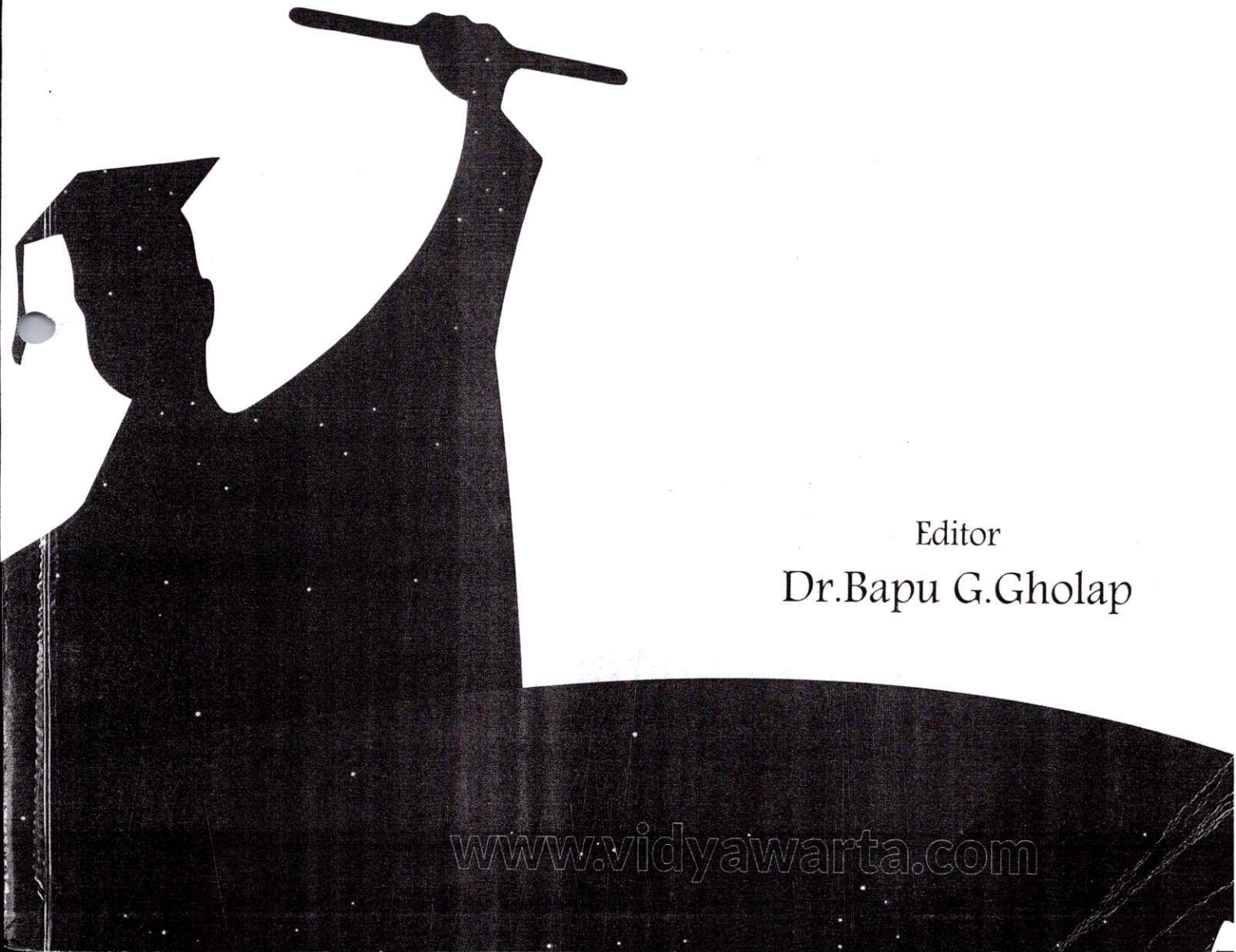
MAH/MUL/03051/2012  
ISSN-2319 9318



# विद्यावार्ता®

Peer Reviewed International Multilingual Research Journal

Issue-38, Vol-07 April to June 2021



Editor  
Dr. Bapu G. Gholap

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





Date of Publication  
01 June 2021

# Vidyawarta<sup>TM</sup>

International Multilingual Research Journal



Vidyawarta is peer reviewed research journal. The review committee & editorial board formed/appointed by Harshwardhan Publication scrutinizes the received research papers and articles. Then the recommended papers and articles are published. The editor or publisher doesn't claim that this is UGC CARE approved journal or recommended by any university. We publish this journal for creating awareness and aptitude regarding educational research and literary criticism.

The Views expressed in the published articles, Research Papers etc. are their writers own. This Journal dose not take any libility regarding appoval/disapproval by any university, institute, academic body and others. The agreement of the Editor, Editorial Board or Publicaton is not necessary. Editors and publishers have the right to convert all texts published in Vidyavarta (e.g. CD / DVD / Video / Audio / Edited book / Abstract Etc. and other formats).

If any judicial matter occurs, the jurisdiction is limited up to Beed (Maharashtra) court only.



Govt. of India,  
Trade Marks Registry  
Regd. No. 2611690

<http://www.printingarea.blogspot.com>

विद्यावार्ता: Interdisciplinary Multilingual Refereed Journal Impact Factor 7.940 (IJIF)





- |  |     |
|--|-----|
| 40) हिन्दी काव्य में पर्यावरण चेतना<br>डॉ. केशव क्षिरसागर, उस्मानाबाद                            | 170 |
| 41) शोधकार्य के क्षेत्र में शोध-निर्देशक का योगदान<br>मनीष कुमार कुर्रे, राजनांदगाँव (छत्तीसगढ़) | 173 |
| 42) भारत में विनिर्माण एवं आत्मनिर्भरता<br>देवेन्द्र कुमार पाठक, महाराजगंज, उ० प्र०              | 178 |
| 43) समाज सुधारक - कबीर<br>प्रा.डॉ. शेख मोहसीन शेख रशीद, जि. औरंगाबाद                             | 181 |

www.vidyawarta.com | http://www.printingarea.blogspot.com

## हिन्दी काव्य में पर्यावरण चेतना

डॉ. केशव क्षिरसागर

हिन्दी विभाग,

रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय, उस्मानाबाद

\*\*\*\*\*

पर्यावरण में उपस्थित प्राणवायु गैस (ऑक्सीजन) मानव के लिए प्राणदायक है। हम सब श्वास द्वारा ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन-डाई-ऑक्साइड गैस बाहर निकालते हैं। इसी गैस को पेड़-पौधे अपना भोजन बनाने के लिए उपयोग में लाते हैं और हमें ऑक्सीजन लौटा कर हमारी रक्षा करते हैं। प्रकृति की यह बहुत ही सुन्दर व्यवस्था है कि प्रकृति जो कुछ भी एक तरफ से लेती है वह दूसरी ओर से लौटा देती है जिससे वातावरण में आवश्यक संसाधनों का संतुलन बना रहता है। पर्यावरण में वायु के साथ-साथ जल, पृथ्वी, जीव-जंतु, वनस्पति तथा अन्य प्राकृतिक संसाधन भी शामिल होते हैं। ये सभी मिलकर हमारे लिए संतुलित पर्यावरण की रचना करते हैं। 'पर्यावरण' शब्द का अर्थ अत्यंत ही व्यापक है। इसके अंतर्गत पूरा ब्रह्मांड समाया हुआ है। साधारण अर्थ में कहें तो 'परि' का अर्थ होता है 'हमारे चारों ओर' और 'आवरण' का अर्थ हुआ 'ढकना' या 'घेरा' अर्थात् प्रकृति में हमारे चारों तरफ जो कुछ भी तत्व फैला हुआ है जैसे - वायु जल, मृदा, पेड़-पौधे, तथा जीव-प्राणी आदि वह सभी तत्व पर्यावरण के अंग हैं। इन्हीं से पर्यावरण की रचना होती है। प्रकृति का मानव के साथ अटूट और अन्योन्याश्रय संबंध है। मानव शरीर का निर्माण भी प्रकृति के ही इन पांच तत्वों से मिलकर हुआ है। प्रकृति से आवश्यक तत्वों का संकलन करके, प्रकृति शरीर का निर्माण करती है और जीवन के अंत होने के बाद उन तत्वों को पुनः प्रकृति को लौटा देती है। तुलसीदास जी ने रामचरितमानस के 'किष्किन्धाकाण्ड'

में लिखा है— क्षिति जल पावक गगन समीरा, पंच तत्व से बने सरीरा अर्थात् पृथ्वी, आकाश, जल, अग्नि और वायु से मिलकर हमारा शरीर निर्मित हुआ है। मनुष्य के स्थूल, भौतिक शरीर का विनिर्माण जिन पांच तत्वों से हुआ है, वे प्रकृति के ही मूलभूत अंग हैं। अतः मानव मन में प्रकृति के प्रति प्रेम अनैसर्गिक नहीं बल्कि स्वाभाविक ही है। वस्तुतः प्रकृति से विनिर्मित होकर, उसके तत्वों से पोषित होकर और अंत में उसी से विलीन होना मानव जीवन की यथार्थ नियति है। साहित्य के नाम से प्राचीनतम सर्जनाएँ प्रकृति से ही आरंभ होती हैं। ऋग्वेद के अनेक सूक्त, रामायण एवं महाभारत के आख्यान, सम्पूर्ण संस्कृत वाङ्मय और उसके पश्चात् अत्यंत समृद्ध और वैविध्यपूर्ण समकालीन साहित्य परम्परा विद्यमान रही है। भारतीय वाङ्मय के आदि-ग्रंथ वेद हैं। इनमें वर्णित प्राकृतिक चित्र आर्य-संस्कृति के प्राकृतिक प्रेम को उजागर करते दिखाई देते हैं।

धर्म दर्शन, कला एवं साहित्य सभी में प्रकृति को विशिष्ट स्थान मिला है, किंतु काव्य में उसे सर्वाधिक महत्व प्राप्त हुआ है। कवि अधिक संवेदनशीलता के कारण प्रकृति के समस्त दृश्यों से अभिभूत होकर वर्णन करता है। आदिकवि वाल्मीकि ने जब प्रकृति के दो निर्द्वंद्व प्राणियों को मुक्त विहार करते देखा तो उनकी आत्मा भाव-विह्वल हो उठी, जब दूसरे ही क्षण में एक को व्याध के बाण से आहत देखा तो करुणा का क्रन्दन फूट पड़ा। परिणामस्वरूप कविता का जन्म हुआ—

‘मा निषाद! प्रतिष्ठां त्वामगमः शाश्वती समः।

यत्क्रौंचयो मिथुनादेकमवधी काम मोहितम्।’<sup>१</sup>

प्रकृति के प्रति यह कवि-प्रेम अनादि काल से अनवरत जारी है। यह वर्णन कभी स्वतंत्र आलंबन रूप में, कभी हृदयगत भावों को उद्दीप्त करने अथवा आगे की घटनाओं की पृष्ठभूमि के रूप में होता है। कई बार यह वर्णन बिम्ब-प्रतिबिम्ब, उपदेश, रहस्य या मानवीकरण के रूप में दृष्टिगोचर होता है। विशिष्टता यह है कि प्रकृति के स्निग्ध रूप पर कवि मोहित है तो भाव-विह्वल होकर रचना करता है और यदि उस पर संकट है तो वह आभास ही नहीं देता, वरन् उसकी



सुरक्षा के लिए अपने रचनाकर्म को समर्पित कर देता है। आदिकालीन हिन्दी-काव्य में रासो-काव्यों में प्रकृति का आलम्बन व उद्दीपन रूप में अतिशय वर्णन हुआ है। इसी काल में मैथिल-कोकिल विद्यापति रचित 'पदावली' प्रकृति वर्णन की दृष्टि से अद्वितीय है। ऋतुराज वसन्त का स्वागत किसी राजा के आगमन पर उल्लसित वातावरण के समान प्रदर्शित किया गया है, यह प्रकृति के प्रति ममत्व का निदर्शन है—

आएल रिनुपति रज बसंत,

धाओल अलिकुल माधवि — पंथ।

दिनकर किरन भेल पौगंड, केसर कुसुम धएल हेमदंड।

नृप—आसन नव पीठल पात,

काँचन कुसुम छत्र धरू माथ।

मौलि रसाल—मुकुल भेल ताब,

समुखहि कोकिल पंचम गाय।।२

भक्तिकालीन कवियों की साधना में आध्यात्मिक तन्मयता व एकनिष्ठता का भाव विद्यमान रहा है। कबीर, तुलसी, सूर, जायसी की रचनाओं में प्रकृति का कई स्थलों पर रहस्यात्मक वर्णन हुआ है। कहीं-कहीं वन, पर्वत, नदी, पशु-पक्षी, उपवन का स्वाभाविक व उल्लासमयी भंगिमाओं के साथ वर्णन भी है। तुलसीदास ने 'रामचरितमानस' में लक्ष्मण और सीता को वृक्षारोपण करते हुए दिखाया है, यथा—

“तुलसी तरुवर विविध सुहाए।

कहुँ-कहुँ सिय, कहुँ लखन लगाए।”३

इसी प्रकार सूर, मीरा, रसखान आदि भक्त कवियों ने प्रकृति के अपार व मोहक चित्र खींचे हैं। रीतिकालीन कवियों ने यद्यपि प्रकृति की छटा को आलंकारिक रूप में अधिक प्रकट किया, किंतु बिहारी, पद्माकर, देव, सेनापति ने उसके सौंदर्य को अपनत्व भी दिया। मलयानिल की शीतलता, सुगंधि का वर्णन करते हुए बिहारी ने बिम्बात्मक वर्णन किया है—

“चुवत खेद मकरंद कन, तरु तरु तर बिरमाय।

आवंत दच्छिन देष ते थक्यौ बटोही बाय।”४

आधुनिक हिन्दी काव्य का जन्म यूरोप के औद्योगिकीकरण के समानान्तर होता है, जहाँ प्रकृति मात्र सौंदर्य का उपादान रहकर क्रूर दृष्टि का शिकार होना आरंभ हो जाती है। श्रीधर पाठक 'कश्मीर-सुषमा' में

प्रकृति की मनोमुग्धकारी छटा बिखरते हैं, तो 'हरिऔध' रचित प्रिय-प्रवास में राधिका की हृदय-व्यथा में प्रकृति के उपादानों में व्यंजित होती है, तो कृष्ण भी अपनी पीड़ा की अभिव्यक्ति में प्राकृतिक प्रतीकों का आश्रय लेते हैं—

“उत्कंठा के विवष नभ को, भूमि को पादपों को।

ताराओं को मनुज मुख को प्रायषः देखता हूँ।

प्यारी ! ऐसी न ध्वनि मुझको है कहीं भी सुनाती।

जो चिंता से चलित-चित की शान्ति का हेतु होवें।”५

प्रकृति की छटा का सुंदर रूप मैथिलीशरण

गुप्त के 'साकेत', 'पंचवटी', 'यशोधरा', 'सिद्धराज'

आदि ग्रंथों में सुन्दर रूप में अभिव्यंजित होता है।

चन्द्र-ज्योत्स्ना में रात्रिकालीन वेला की प्राकृतिक छटा

का मुग्धकारी वर्णन द्रष्टव्य है—

“चारू चंद्र की चंचल किरणें खेल रही हैं जल थल में,

स्वच्छ चाँदनी बिछी हुई है अवनि और अम्बरतल में।”६

छायावादी काव्य शैली में प्रकृति का सूक्ष्म

और उत्कट रूप दिखाई देता है। प्रकृति की भव्यता

'पंत', 'प्रसाद' और निराला' की कविताओं में यत्र-तत्र

पाई जाती है। ये कवि प्रकृति की रमणीयता में इतने

मुग्ध हो जाते हैं कि प्रेयसी का प्यार भी उन्हें तुच्छ

लगता है। एक जगह पंत कहते हैं—

“छोड़ डुमों की मृदु छाया, तोड़ प्रकृति से भी माया,

बाले, तेरे बाल-जाल में, कैसे उलझा दूँ लोचन,

भूल अभी से इस जग को।”७

तो इसी तरह महाप्राण छायावाद के महेश

निराला को संध्या कीछटा सुन्दरी के रूप में आभासित

होती है—

“दिवसावसान का समय

मेघमय आसमान से उतर रही है।

वह संध्या सुन्दरी परी-सी,

धीरे, धीरे, धीरे।”८

'कामायानी' इस काल का उत्कृष्ट महाकाव्य

है। जिसके आरंभ में प्रकृति के भयानक रूप का वर्णन

है, जिसमें जल-प्रलय के पश्चात् सर्वस्व नष्ट हो

जाता है। संभवतः 'प्रसाद' का यह संकेत उद्गम



लालसाओं से ग्रसित उन लोगों के लिए भी है, जो प्रकृति के साथ खिलवाड़ कर रहे हैं, परिणाम स्पष्ट है—

‘हिमगिरि के उत्तुंग शिखर पर  
बैठ शिला की शीतल छाँह।  
एक पुरुष भीगे नयनों से,  
देख रहा था प्रलयदृप्रवाह।’९

मनुष्य के प्रकृति के प्रति भोगवादी दृष्टिकोण ने जीवन को खतरे में डाल दिया है। परिणामतः अकाल, बाढ़, आदि प्राकृतिक त्रासदियों का हमें सामना करना पड़ रहा है। ‘बंगाल का अकाल’ इस प्राकृतिक विनाश का एक दुखान्तकारी घटनाक्रम है। नागार्जुन ने इस दृश्य का अत्यंत मार्मिक और भौतिकवादी विकासवाद के नाम पर प्रकृति से हो रही छेड़छाड़ को अभिव्यक्त किया है—

‘कई दिनों तक चूल्हा रोया, चक्की रही उदास।  
कई दिनों तक कानी कुतिया, सोई उनके पास।  
कई दिनों तक लगी भीत पर, छिपकलियों की गण्ट।  
कई दिनों तक चूहों की भी, हालत रही शिकस्त।’१०

भोगवादी दृष्टि के साथ वैज्ञानिक प्रयोगों ने भी प्रकृति को नष्ट करने का कुत्सित प्रयास किया है। युद्धों की विभीषिका में जब परमाणु त्रासदी के बाद मनुष्य नहीं बच पाता है तो प्रकृति का क्या हाल होगा? अज्ञेय ने कहा कि ‘मानव का रचा हुआ सूरज मानव को भाप बनकर सोख गया।’ उसी पृष्ठभूमि में ‘दिनकर’ ने लिखा है —

‘बुद्धि के पवमान में उड़ता हुआ असहाय  
जा रहा तू किस दिशा की ओर को निरुपाय?  
लक्ष्य क्या ? उद्देश्य क्या ? क्या अर्थ ?  
यह नहीं ज्ञात, तो विज्ञान का श्रम व्यर्थ।’११

अभी मानवता उससे उबर ही नहीं पाई कि पूरे विश्व में आर्थिक उदारीकरण के नाम पर बाजार का विकास हुआ। भूमण्डलीकरण के दौर में बाजारवाद की त्रासदी का सबसे पहले शिकार बना— पर्यावरण। परिणाम स्वच्छ वायु, स्वच्छ जल, शुद्ध फल, शुद्ध भोजन का भी अभाव उत्पन्न हो गया है। इक्कीसवीं सदी का आरंभ ही पर्यावरण संकट के साथ उदित होता है। ऐसी परिस्थिति में रचनाकार सजग हो उठता

है। ‘पानी की प्रार्थना’ में केदारनाथ सिंह ने भीषण संकट की ओर आगाह किया है—

‘‘अब देखिये न/लम्बे समय के बाद/कल  
मेरे तट पर एक चील आई/प्रभु,  
कितनी कम चीलें दिखती हैं आज कल।  
आपको तो पता होगा कहाँ गयीं वे?/  
पर जैसे भी हो एक वह आई/जाने  
कहाँ से भटक कर/और बैठ गयी मेरे बाजू में/  
उसने चौककर पहले इधर उधर देखा।  
फिर अपनी लम्बी चोंच गड़ा दीधरे सीने में।  
अंत में प्रभु अंतिम/लेकिन सबसे जरूरी बात  
वहाँ होंगे मेरे भाई बन्धु/मंगल ग्रह या चाँद पर/  
पर यहाँ पृथ्वी पर मैं/  
यानी आपका मुँह लगा यह पानी  
अब दुर्लभ होने के कगार तक/पहुँच चुका हूँ।’१२

प्रकृति का वर्णन अनेक वर्षों से, सभी काल में, कविता के माध्यम से किया जाता रहा है। आज के परिवर्तनशील परिस्थितियों को केन्द्र में रखकर अनेक कवियों ने अपने-अपने तरीके से, समकालीन हिन्दी कविता में प्रकृति का बहुत ही सजीव चित्रण किया है। बढ़ते हुए प्रदुषण के कारण पर्यावरण असंतुलित होता जा रहा है जिसके प्रति सामाजिक कार्यकर्ता, वैज्ञानिक आदि की तरह कवि और साहित्यकार भी काफी चिंतित हैं। ये लोग अपने कविताओं और साहित्य के माध्यम से पर्यावरण के प्रति अपनी चिंता व्यक्त किया है। अंत में यह स्पष्ट करना जरूरी है कि भारतीय साहित्य में जहाँ प्रकृति का प्रत्येक उपादान वृक्ष, नदी, फल, फूल, अनाज आदि को पूजनीय स्थलों का अधिकार बनाया, वहीं आज का यह पदार्थवादी इंसान अपने जीवन-रस को ही लूटने चला है। ऐसी स्थिति में साहित्य— जगत् को मौन रहकर तमाशा देखने के बजाय अपनी रचनाधर्मिता से मानवता को बचाने का सार्थक प्रयास करना चाहिए, क्योंकि प्रकृति से अलगाव मनुष्य के स्वार्थी होने की निशानी है—

‘‘खेतों की मेड़ों की ओस नमी मिट्टी,  
जितनी देर मेरे इन पाँवों में लगी रही,  
उतनी देर जैसे मेरे सब अपने रहे,  
उतनी देर सारी दुनिया सगी रही,



किन्तु मैंने ज्योंही मौजे-जूते पहन लिए  
जेब के पर्स का ख्याल आने लगा।'१३

41

संदर्भ—

१. वाल्मीकि — रामायण, १/२/१५
२. पदावली —विद्यापति, पृ.—२९५
३. रामचरितमानस —तुलसीदास, २/२३६/३
४. बिहारी प्रकाश —बिहारी, पृ.—३१
५. प्रिय—प्रवास —हरिऔध, उद्धृत आधुनिक काव्य सोपान, पृ.—५
६. पंचवटी —मैथिलीशरण गुप्त, उद्धृत 'कविताकोश' वेब पेज से ।
७. सुमित्रानंदन पंत संचयन —कुमार विमल, पृ.—५१
८. 'कवि श्री'निराला —सं. सियारामशरण गुप्त, पृ.—११
९. कामायनी — जयशंकर प्रसाद, चिंता सर्ग, पृ.—५
१०. अकाल और उसके बाद —नागार्जुन, उद्धृत कविताकोश वेब पेज से ।
११. कुरुक्षेत्र —दिनकर षष्ठ सर्ग, पृ.—६८
१२. पानी की प्रार्थना —केदारनाथ सिंह, उद्धृत कविताकोष वेब पेज से।
१३. बाँस का पुल —सर्वेश्वर दयाल सक्सेना, पृ.—३०

□□□

## शोधकार्य के क्षेत्र में शोध—निर्देशक का योगदान

मनीष कुमार कुरें

शोधार्थी, हिन्दी विभाग,

शास० दिग्विजय स्वशासी महा० राजनांदगाँव  
(छत्तीसगढ़)

\*\*\*\*\*

**शोधसार :-** शोध का कार्य विस्तृत है जिसमें शोधार्थी और शोध—निर्देशक का समन्वयात्मक व्यवहार आवश्यक है। दोनों एक—दूसरे के पूरक हैं या कह सकते हैं कि एक सिक्के के दो पहलू हैं। मैं स्वयं एक शोधार्थी हूँ और शोध के अनुभव से गुजर रहा हूँ जिसमें शोध—निर्देशक के महत्व एवं उपयोगिता को समझता हूँ। शोध—निर्देशक को अंग्रेजी में रिसर्च सुपरवाइजर या सामान्य रूप से गाइड भी कह देते हैं। जब शोधार्थी शोध—निर्देशक के निर्देशन का पालन करता है तभी एक श्रेष्ठ शोध सम्पन्न हो सकता है किन्तु अच्छे शोध—निर्देशक द्वारा जीवन शक्ति प्रदान नहीं की जायेगी तब तक वे निरर्थक रहेंगी। शोध—निर्देशक केवल निर्देश देना नहीं वरन् शोधार्थी को ज्ञान का परिचय कराना और केवल ज्ञान नहीं कराना है वरन् उसमें चरित्र एवं जीवन निर्माण की आधारशिला भी रखनी है किन्तु शोधार्थी में जब तक स्वयं जिज्ञासा और रूचि उत्पन्न नहीं होती तब तक निर्देशक भी अच्छी रूपरेखा निर्धारण करने में असमर्थ हैं। निर्देशन प्रक्रिया में किसी व्यक्ति के अन्दर ज्ञान का विकास नहीं अपितु उस व्यक्ति के अन्दर पहले से उपस्थित ज्ञान को एक सही मार्गदर्शन देकर उसे लक्ष्य तक पहुँचाया जाता है, और उसे विकसित कर शोध कार्य के योग्य बनाया जाता है।

**मुख्य शब्द :-** शोध—निर्देशक, निर्देशन, मार्गदर्शन, शोध, शोधार्थी, गुरु, गाइड।



2



## Water mediated and Baker's yeast accelerated novel synthetic protocols for tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones and pyrazolo[3,4-b]quinolines

Anusaya S. Chavan, Arun S. Kharat, Manisha R. Bhosle, Sambhaji T. Dhumal & Ramrao A. Mane

To cite this article: Anusaya S. Chavan, Arun S. Kharat, Manisha R. Bhosle, Sambhaji T. Dhumal & Ramrao A. Mane (2021) Water mediated and Baker's yeast accelerated novel synthetic protocols for tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones and pyrazolo[3,4-b]quinolines, Synthetic Communications, 51:13, 1963-1973, DOI: [10.1080/00397911.2021.1913606](https://doi.org/10.1080/00397911.2021.1913606)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/00397911.2021.1913606>



View supplementary material [↗](#)



Published online: 12 May 2021.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 111



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



# Water mediated and Baker's yeast accelerated novel synthetic protocols for tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones and pyrazolo[3,4-b]quinolines

Anusaya S. Chavan<sup>a</sup>, Arun S. Kharat<sup>b</sup>, Manisha R. Bhosle<sup>a</sup>, Sambhaji T. Dhumal<sup>a</sup> and Ramrao A. Mane<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Chemistry, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad, India;

<sup>b</sup>Department of Microbiology, School of Life Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi, India

## ABSTRACT

Water mediated and baker's yeast catalyzed, efficient synthetic routes have been first time developed for multicomponent cyclocondensations leading to bioactive tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones (**4a–h**) and pyrazolo[3,4-b]quinolines (**7a–i**). The developed protocols are conducted at room temperature and gave better to excellent yields of the titled compounds. The biocatalytical resource, activated baker's yeast is readily available, and biodegradable. These protocols are more convenient, scalable, and obey most of the green principles also. The developed protocols are cost effective and better in operation than existing ones.

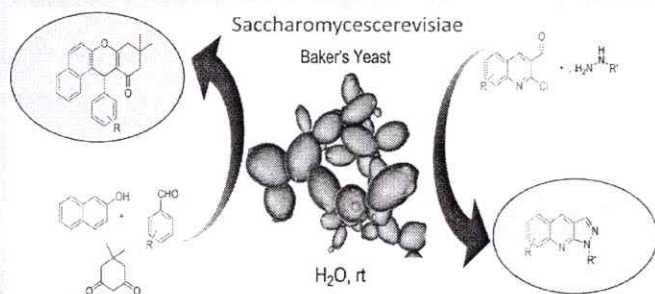
## ARTICLE HISTORY

Received 8 October 2020

## KEYWORDS

Baker's yeast; tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones; pyrazolo[3,4-b]quinolines; one-pot synthesis; multicomponent

## GRAPHICAL ABSTRACT



## Introduction

Oxygen containing fused six membered heterocycles, xanthenes and benzoxanthenes are found to have applications in different fields, viz. dyes and pharmaceuticals. Heterocycles with these scaffolds have immense importance in medicinal and pharmaceutical chemistry due to their broad-spectrum therapeutic activities like antibacterial,<sup>[1]</sup> antiviral,<sup>[2]</sup> and antiinflammatory.<sup>[3]</sup> antiplasmodial activity, antagonists for paralyzing the action of zoxazolamine,<sup>[4]</sup> and photodynamic therapy<sup>[5,6]</sup> have been displayed by

CONTACT Ramrao A. Mane ✉ manera2011@gmail.com 📧 Department of Chemistry, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad, 431004, India.

📄 Supplemental data for this article can be accessed on the publisher's website.

© 2021 Taylor & Francis Group, LLC



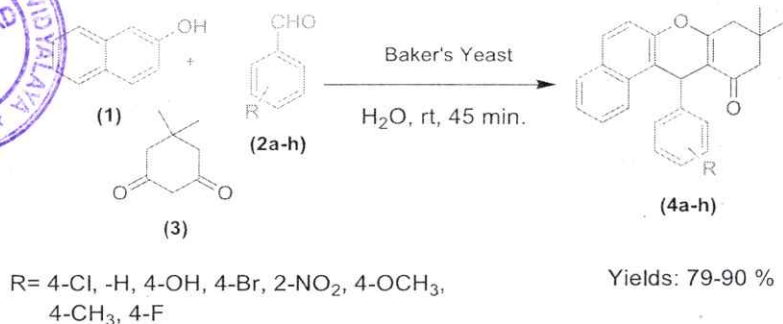
some of the compounds of these heterocyclic series. They are not only valuable synthetic precursors,<sup>[7]</sup> but are also found to be useful in industries as dyes (leucodyes),<sup>[8]</sup> in laser technologies,<sup>[9]</sup> and pH-sensitive fluorescent materials to monitor changes in intracellular pH and for visualization of biomolecules.<sup>[2]</sup>

Nitrogen containing heterocycles *viz.* pyrazoles and quinolines are also thoroughly explored as therapeutic agents, and some of them displayed promising antibacterial, antihyperglycemic, antimalarial, antituberculosis and anticancer activities.<sup>[10-15]</sup> Literature reveals that molecules bearing both pyrazole and quinoline rings in their molecular framework are having intensified antiviral, antibacterial and antimalarial activities.<sup>[16-18a]</sup> Now a days researchers are facing serious threat as most of the present therapeutic agents are receiving microbial resistance. Therefore, a search of new nonmicrobial resistance therapeutic agents is gaining more importance. In this respect recently pyrazoloquinolines are found to be showing promising activity and overcome multidrug resistance problem.<sup>[19]</sup> They are found to display anticancer activity.<sup>[17]</sup> Pyrazoloquinolines are found to be useful as potential electroluminescent materials.<sup>[18b-d]</sup> In view of the notable broad spectrum pharmacological activities of benzoxanthenones and fused pyrazoloquinolines, several attempts are made to provide better synthetic protocols for obtaining these derivatives safely and cost effectively.

The classical synthetic route for synthesizing tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones by carrying separately one-pot cyclocondensation of  $\beta$ -naphthol, benzaldehydes, and dimedone in the presence of various heterogenous catalysts *viz.* TTAB,<sup>[20]</sup> [Yb(PFO)<sub>3</sub>], TPPMS/CBr<sub>4</sub>,<sup>[21]</sup> DSIMHS,<sup>[22]</sup> Zr(HSO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>,<sup>[23]</sup> Zr(HSO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>NP,<sup>[24]</sup> H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>4</sub>(PWA),<sup>[25]</sup> BF<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>,<sup>[26]</sup> Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/CS-Ag NP,<sup>[27]</sup> Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@MCM-41-SO<sub>3</sub>H,<sup>[28]</sup> [DSTMG][CF<sub>3</sub>COO] & [DSTMG][CCl<sub>3</sub>COO],<sup>[29]</sup> Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@SiO<sub>2</sub>-SO<sub>3</sub>H,<sup>[30]</sup> Nano-TiCl<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>,<sup>[31]</sup> Boric acid,<sup>[32]</sup> calix[n]arenes CX<sub>3</sub>/CX<sub>6</sub>,<sup>[33]</sup> [BNBTS],<sup>[34]</sup> [DDPA][HSO<sub>4</sub>],<sup>[35]</sup> GO or G-SO<sub>3</sub>H,<sup>[36]</sup> Imidazole/isoquinoline,<sup>[37]</sup> Ce(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O,<sup>[38]</sup> TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles,<sup>[39]</sup> Fe(III) tetranitrophthalocyanine immobilized on activated carbon,<sup>[40]</sup> SiCl<sub>4</sub>/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>,<sup>[41]</sup> NaHSO<sub>4</sub>.SiO<sub>2</sub>,<sup>[42]</sup> Zr-MCM-41,<sup>[43]</sup> InCl<sub>3</sub>/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>,<sup>[44]</sup> Sr(OTf)<sub>2</sub>, ClCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Cl,<sup>[45]</sup> *p*-TSA/([bmim]BF<sub>4</sub>),<sup>[46]</sup> MnO<sub>2</sub>,<sup>[47]</sup> and CAN.<sup>[48]</sup> Microbial irradiation and ultrasonication are also found to be employed for enhancing rate of cyclocondensation leading to xanthenones.<sup>[49]</sup> All these reported synthetic protocols employed for obtaining xanthenones need nonreadily available, and costly heterogeneous catalysts and most of them are not found to give moderate to good yields, even after longer reaction time.

Several attempts are also found to be performed to develop cost effective synthetic protocols for obtaining pyrazoloquinoline derivatives. There are two classical routes for constructing pyrazoloquinolines. 2-Chloroquinoline-3-carbaldehyde is usually cyclocondensed with hydrazine hydrate or substituted hydrazine hydrates in organic (polyols)/aqueous medium, applying heat or microwave energy.<sup>[50]</sup> The neat one pot condensation of 2-chloroquinoline-3-carbaldehyde and substituted hydrazines using organic catalyst, *p*-toluene sulfonic acid under microwave energy has also been reported.<sup>[51]</sup> There are reports<sup>[15]</sup> to convert quinoline-2-ones for obtaining intermediates, 2-chloroquinoline-3-carbaldehydes. These are then subjected with hydrazine hydrate/phenyl hydrazines under reflux in organic medium to get pyrazoloquinolines. Some routes<sup>[15]</sup> use pyrazoles/pyrazolones as precursors for getting pyrazoloquinolines. Attempts are found to be made to get these derivatives neatly in one pot using *p*-toluene sulfonic acid as





Scheme 1. Synthesis of tetrahydrobenzo[a]-xanthene-11-ones (4a-h)

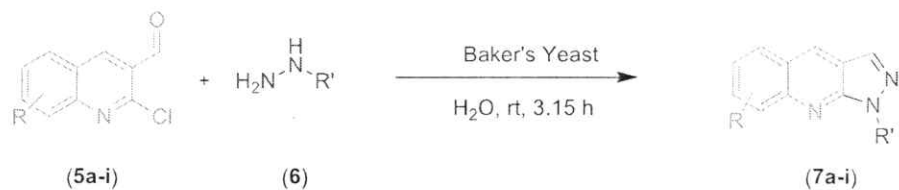
catalyst under microwave.<sup>[51]</sup> Use of L-proline as a catalyst for carrying one-pot cyclocondensation of pyrazolones, aldehydes and anilines has also been reported for obtaining pyrazoloquinolines.<sup>[15]</sup>

The above narrated methods are having one or other kind of lacunae, and there is no report on the use of biocatalysts to accelerate one pot multicomponent syntheses of benzoxanthenes and pyrazoloquinolines. Biocatalysts/enzymes are known to catalyze biotransformations. Since last decade of 20th century, they are explored as catalysts for accelerating rates of various organic transformations.<sup>[52-57]</sup> Usually biocatalysts are isolated enzymes/coenzymes, either in pure or as whole cell crude form. Active baker's yeast is a rich source of library of enzymes, and is employed as whole cell source of biocatalysts in accelerating rates of various organic transformations. Recently our group has reported some cyclocondensations, accelerated by biocatalysts leading to benzothiadiazinones, 2-aryl benzothiazoles, 1,4-benzothiazines, 4*H*-pyrans, 2,3-diaryl-4-thiazolidinones, 5-arylidene-2,4-thiazolidinediones, pyrazolines, and pentasubstituted thiopyridines heterocycles.<sup>[52-59]</sup> Recently Ebrahimipour et al.<sup>[60]</sup> have reported L-asparaginase, active enzyme catalyzes the conversion of asparagine to aspartic acid and ammonia.

It seems from above survey that there is dire need of the cost effective and safer synthetic alternatives to synthesize the titled heterocycles, tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones and pyrazolo[3,4-b]quinolones. In continuation of our earlier interest to perform condensations and cyclocondensations in the presence of pure enzymes or whole cell enzymes, here it has been therefore first time decided to carry these cyclocondensations using respective multicomponents in the presence of whole cell source of biocatalyst, activated Baker's yeast for obtaining the above biodynamic heterocycles rapidly and cost effectively. The attempts are also made to optimize the reaction conditions of these cyclocondensations, carried in presence of baker's yeast.

## Results and discussion

Keeping the above mentioned interest in mind, here we have developed baker's yeast catalyzed (a) one pot cyclocondensation of  $\beta$ -naphthol (1), substituted benzaldehydes (2a-h), dimedone (3) (Scheme 1) and (b) cyclocondensation of substituted



R = -H, 6-CH<sub>3</sub>, 7-CH<sub>3</sub>, 8-CH<sub>3</sub>, 6-Cl, 6-OCH<sub>3</sub>

R' = -H, Ph

Yields: 79-90 %

Scheme 2. Synthesis of pyrazolo[3,4-b]quinolines (7a-i)

2-chloroquinoline-3-carbaldehydes, (5a-i) and hydrazine hydrate or phenyl hydrazine (6) (Scheme 2) by optimizing reaction conditions for obtaining better to excellent yields of the titled tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones (4a-h) and pyrazolo[3,4-b]quinolines (7a-i), respectively.

To optimize the reaction conditions for the one pot synthesis of tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones, here we have established suitable optimized reaction conditions by performing separately the multicomponent cyclocondensation of model reaction,  $\beta$ -naphthol (1), 4-chloro benzaldehyde (2a), dimedone (3) (Scheme 1) by varying amount of baker's yeast, reaction temperature and media.

It has been observed that in the absence of baker's yeast, the cyclocondensation has not been found to yield respective reaction product even at longer reaction time. It has been also noted that when this model reaction was carried by allowing cyclocondensation of  $\beta$ -naphthol (3.5 mmol), 4-chloro benzaldehyde (3.5 mmol), and dimedone (3.5 mmol) in the presence of 0.5 gm of activated baker's yeast in water (10 ml) at room temperature gave excellent yield within 45 min. Using these optimized conditions, the other compounds (4b-h) of the series have been synthesized and their physical constants and spectral data are recorded in experimental section.

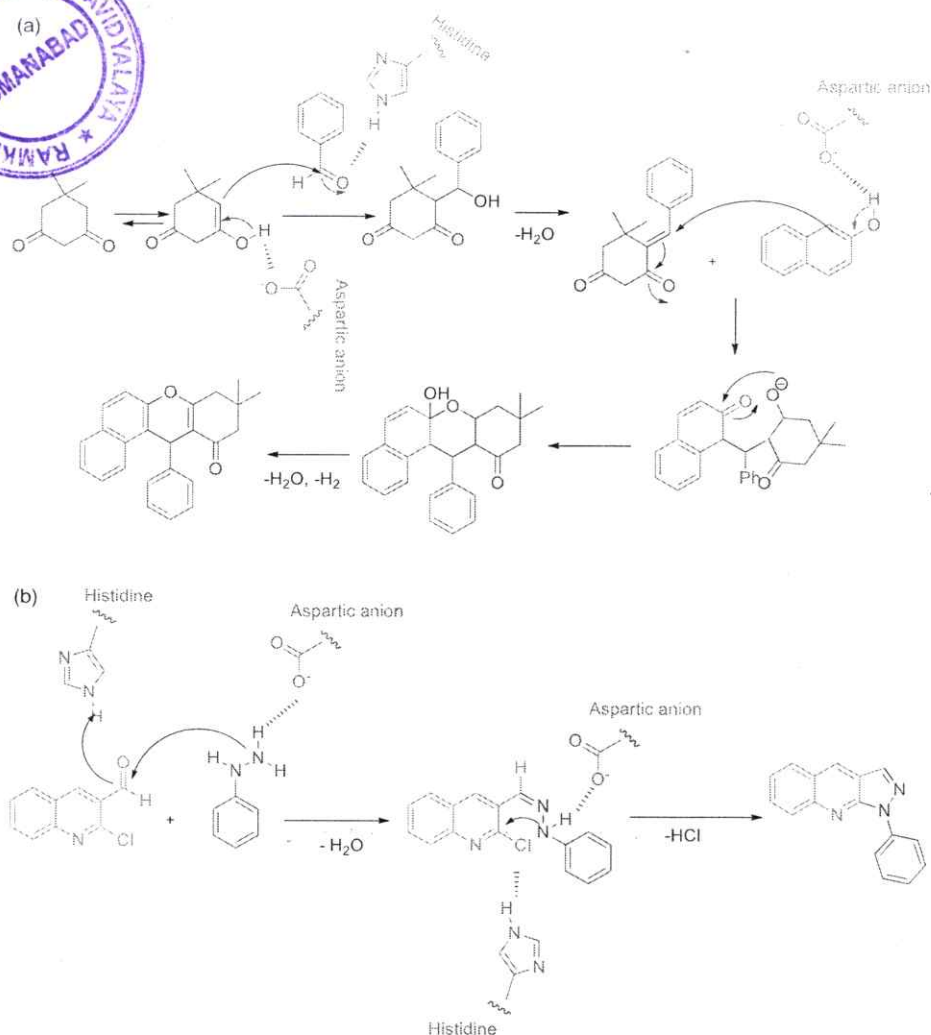
Similarly, the optimized reaction conditions for carrying cyclocondensation of 2-chloroquinoline-3-carbaldehydes (5a-i), and hydrazine hydrate, or phenyl hydrazine (6) using Baker's yeast as a source of catalyst have also been established by performing, separately the model reaction varying solvents, amount of Baker's yeast and temperature. It was observed that the model reaction when carried using 2-chloroquinoline-3-carbaldehyde (5a), (2.4 mmol), and hydrazine hydrate (7.3 mmol), or phenyl hydrazine (6) (7.3 mmol) in the presence of 0.5 gm of activated Baker's yeast at room temperature in water (10 ml) gave better yield of (7a) within 3.15 h. Using these optimized conditions, the other derivatives (7a-i) of the series have been synthesized and their physical constants are presented in experimental section.

The titled compounds obtained, using the developed synthetic protocols have been thoroughly characterized using their spectral data viz. mass, proton magnetic resonance (PMR), and carbon-13 nuclear magnetic resonance (CMR). The spectral data are presented in the experimental part and supplementary information.

Here baker's yeast is found to be displaying its role as biocatalysts as it is a whole cell source of many enzymes. After disruption of the yeast, the enzymes having different







Scheme 3. (a) Plausible mechanism for cyclocondensation leading to tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones in the presence of baker's yeast. (b) Plausible mechanism for the synthesis of 1-phenyl-1H-pyrazolo[3,4-b]quinolone.

amino acid residues are becoming readily available for activating reactive functional sites of substrates and reactants. The enzymes having strong nucleophilic and electrophilic active amino acid residues may be participating in the interactions with carbonyl of aldehydes and dimedone enhancing electrophilic character of aldehydes, dimedone and nucleophilic character of  $\beta$ -naphthol, and phenyl hydrazine. Amino acid residues like histidine, serine, and aspartate anion present with the enzymes of baker's yeast may be responsible to activate reactants, resulting into acceleration of the rates or cyclocondensations under reference. The plausible mechanism of the cyclocondensation is depicted in Schemes 3(a,b).



## Conclusion

First time Baker's yeast catalyzed and environmentally accepted one-pot protocols have been developed for obtaining excellent yields of tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones (4a–h) and substituted pyrazolo[3,4-b]quinolines (7a–i). These protocols are efficient, more convenient and be performed in aqueous medium at room temperature. The source of biocatalysts need for these cyclocondensations is readily available, and biodegradable. The developed synthetic protocols are rapid, environmentally accepted, convenient, and scalable than those reported in the literature.

## Experimental

All the chemicals used were of laboratory grade. Active dry baker's yeast is procured from a local bakery. Melting points of all the synthesized compounds were determined in open capillary tubes and are uncorrected.  $^1\text{H}$  NMR spectra were recorded with a Bruker Avance 300 spectrometer operating at 400 MHz using  $\text{DMSO-}d_6$  solvent and tetramethylsilane (TMS) as the internal standard and chemical shift in  $\delta$  ppm.  $^{13}\text{C}$  NMR spectra were recorded on Bruker Avance 75 MHz on Jeol. The purity of each compound was checked by TLC using silica-gel, 60 F<sub>254</sub> aluminum sheets as adsorbent and visualization was accomplished by iodine/ultraviolet light.

### General procedure for the synthesis of tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones (4a–h)

Baker's yeast (0.5 gm) was added to the reaction flask containing 10 ml water. It was then sonicated at 35 KHz at room temperature for 10 min. To this disrupted mass, a mixture of  $\beta$ -naphthol (1) (3.5 mmol), benzaldehydes (2a–h) (3.5 mmol), and dimedone (3) (3.5 mmol) was added. The whole reaction mass was then stirred at room temperature. The progress of the reaction was monitored by Thin layer chromatography (TLC). After 45 min stirring, the reaction mass was extracted using ethyl acetate (4  $\times$  10 ml). From the extract, ethyl acetate was removed under vacuum. Thus, obtained crude solid residue was then crystallized using ethanol. Melting points and spectral data of the tetrahydrobenzo[a]xanthene-11-ones (4a–h) are in good agreement with those reported in the literature.<sup>[20,26]</sup>

#### 12-(4-Chlorophenyl)-9,9-dimethyl-9,10-dihydro-8H-benzo[a]xanthen-11(12H)-one (4a)

Yield: 89%; m.p.: 180–182 °C (Lit: 182–184 °C),<sup>[20]</sup>  $^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm) 0.95 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 1.12 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 2.25 (s, 2H,  $\text{CH}_2$ ), 2.55 (s, 2H,  $\text{CH}_2$ ), 5.68 (s, 1H, -CH-) and 7.10–7.91 (m, 10H, Ar-H).  $^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm) 27.32, 29.49, 32.43, 34.39, 41.60, 51.06, 114.03, 117.23, 123.66, 125.22, 127.31, 128.59, 128.68, 129.29, 130.00, 131.42, 131.72, 132.13, 143.45, 147.94, 164.25, and 197.05. HRMS (m/z) calculated for  $\text{C}_{25}\text{H}_{21}\text{ClO}_2$  (M + H)<sup>+</sup>: 389.1308. Found: 389.1292.





### General procedure for the synthesis of substituted pyrazolo[3,4-b]quinolines (7a-i)

Baker's yeast (0.5 gm) was added to the reaction flask, containing 10 ml water. Then it was sonicated at 35 KHz at room temperature for 10 min. To this disrupted mass, a mixture of substituted 2-chloroquinoline-3-carbaldehydes (5a-i) (2.4 mmol), and hydrazine hydrate (7.3 mmol), or phenyl hydrazine (6) (7.3 mmol) was added. The whole reaction mass was then stirred at room temperature. The progress of the reaction was monitored by TLC using ethyl acetate: pet ether (2:8) as eluent. After stirring for 3.15 h, to this reaction mass, ethyl acetate (10 × 3 ml) was added, and then it was further stirred for 10 min and filtered. From filtrate, ethyl acetate was removed under vacuum, and the obtained crude residue was then crystallized using ethanol. Melting points and spectral data of the substituted pyrazolo[3,4-b]quinolines (7a, 7b, 7e, 7f, 7g, 7i) are provided and are identical to those reported in the literature.<sup>[14,51,61]</sup> The other compounds of the series viz. 7c, 7d and 7h are not reported in the literature. Therefore, their scan spectra and other characteristic data have been reported in the experimental part of supporting information.

### 8-Methyl-1H-Pyrazolo[3,4-b]quinoline (7h)

Yield: 86%; m.p.: 162-164 °C, <sup>1</sup>H NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 300 MHz, δ ppm) 2.64 (s, 3H, CH<sub>3</sub>), 7.46-7.53 (m, 3H, Ar-H), 7.88 (s, 1H, H<sub>b</sub>), 8.05 (s, 1H, H<sub>a</sub>) and 8.62 (s, 1H, NH). <sup>13</sup>C NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 75 MHz, δ ppm) 17.26, 126.00, 127.22, 127.94, 130.03, 131.40, 132.82, 135.18, 144.93, and 146.71. HRMS (m/z) calculated for C<sub>11</sub>H<sub>9</sub>N<sub>3</sub> (M + H)<sup>+</sup>: 184.0874. Found: 184.0864.

The physical constant and spectral data HRMS, <sup>1</sup>H NMR, and <sup>13</sup>C NMR of these compounds, (4a-h and 7a-i) have been provided in supporting information. This material can be found via the "Supplementary Content." section of this article's webpage.

### Acknowledgments

The authors are thankful to Late Professor D. B. Ingle for his invaluable discussions and guidance. The authors are also thankful to SAIF, Central Drug Research Institute (CDRI), Lucknow for spectral analysis. One of the authors, ASC is grateful to Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad for financial assistance to carry this work successfully.

### ORCID

Sambhaji T. Dhumal <http://orcid.org/0000-0003-3018-6179>

Ramrao A. Mane <http://orcid.org/0000-0002-3562-7845>

### References

- [1] Hideu, T. J. P. 56005480. *Chem. Abstr.* 1981, 95, 80922b.
- [2] Knight, C. G.; Stephens, T. J. *Biochem.* 1989, 285, 683.
- [3] Poupelin, J. P.; Saint-Rut, G.; Fussard-Blanpin, O.; Narcisse, G.; Uchida-Ernouf, G.; Lakroix, R. *Eur. J. Med. Chem.* 1978, 13, 67.



- [4] Saint-Ruf, G.; Hieu, H. T.; Poupelin, J. P. *Naturwissenschaften*. **1975**, *62*, 584. DOI: 10.1007/BF01166986.
- [5] Ion, R. M. *Prog. Catal.* **1997**, *2*, 55.
- [6] Ion, R. M.; Planner, A.; Wiktorowicz, K.; Frackowiak, D. The Incorporation of Various Porphyrins into Blood Cells Measured via Flow Cytometry, Absorption and Emission Spectroscopy. *Acta. Biochim. Pol.* **1998**, *45*, 833–845. DOI: 10.18388/abp.1998\_4279.
- [7] Shekhotikhin, Y. M.; Nikolaeva, T. G. Transformations of Sym-Octahydroxanthene-1,8-Diones and 1,8-Dioxo-Sym-Octahydroxanthylum Salts in Recyclization under the Influence of Amines. *Chem. Heterocycl. Compd.* **2006**, *42*, 28–33. DOI: 10.1007/s10593-006-0042-1.
- [8] Hilderbrand, S. A.; Weissleder, R. One-Pot Synthesis of New Symmetric and Asymmetric Xanthene Dyes. *Tetrahedron Lett.* **2007**, *48*, 4383–4385. DOI: 10.1016/j.tetlet.2007.04.088.
- [9] Pohlers, G.; Scaiano, J. C.; Sinta, R. A Novel Photometric Method for the Determination of Photoacid Generation Efficiencies Using Benzothiazole and Xanthene Dyes as Acid Sensors. *Chem. Mater.* **1997**, *9*, 3222–3230. DOI: 10.1021/cm970587p.
- [10] Kees, K. L.; Fitzgerald, J. J.; Steiner, K. E. J.; Mattes, J. F.; Mihan, B.; Tosi, T.; Mondoro, D.; McCaleb, M. L. New Potent Antihyperglycemic Agents in db/db Mice: Synthesis and Structure-Activity Relationship Studies of (4-Substituted Benzyl) (Trifluoromethyl)Pyrazoles and -Pyrazolones. *J. Med. Chem.* **1996**, *39*, 3920–3928. DOI: 10.1021/jm960444z.
- [11] Erhan, P.; Mutlu, A.; Tayfun, U.; Dilek, E. *Eur. J. Med. Chem.* **2001**, *36*, 539. PII: S0223-5234(01)01243-0/SCO.
- [12] Liu, X. H.; Cui, P.; Song, B. A.; Bhadury, P. S.; Zhu, H. L.; Wang, S. F. Synthesis, Structure and Antibacterial Activity of Novel 1-(5-Substituted-3-Substituted-4,5-Dihydropyrazol-1-yl)Ethanone Oxime Ester Derivatives. *Bioorg. Med. Chem.* **2008**, *16*, 4075–4082. DOI: 10.1016/j.bmc.2008.01.035.
- [13] Shi, A.; Nguyen, T. A.; Battina, S. K.; Rana, S.; Takemoto, D. J.; Chiang, P. K.; Hua, D. H. Synthesis and anti-Breast Cancer Activities of Substituted Quinolines. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2008**, *18*, 3364–3368. DOI: 10.1016/j.bmcl.2008.04.024.
- [14] Mali, J. R.; Pratap, U. R.; Jawale, D. V.; Mane, R. A. Water-Mediated One-Pot Synthetic Route for Pyrazolo[3,4-b]Quinolines. *Tetrahedron Lett.* **2010**, *51*, 3980–3982. DOI: 10.1016/j.tetlet.2010.05.117.
- [15] Hegde, H.; Shetty, N. S. Facile One-Pot Multicomponent Synthesis of 1H-Pyrazolo[3,4-b]Quinolines Using L-Proline as a Catalyst. *Chem. Heterocycl. Comp.* **2017**, *53*, 883–886. DOI: 10.1007/s10593-017-2152-3.
- [16] Siminoff, P.; Crenshaw, R. R. Stimulation of Interferon Production in Mice and in Mouse Spleen Leukocytes by Analogues of BL-20803. *Antimicrob. Agents Chemother.* **1977**, *11*, 571–573. DOI: 10.1128/AAC.11.3.571.
- [17] Selvi, S. T.; Nadaraj, V.; Mohan, S.; Sasi, R.; Hema, M. Solvent Free Microwave Synthesis and Evaluation of Antimicrobial Activity of Pyrimido[4,5-b]- and Pyrazolo[3,4-b]Quinolines. *Bioorg. Med. Chem.* **2006**, *14*, 3896–3903. DOI: 10.1016/j.bmc.2006.01.048.
- [18] (a) Stein, R. G.; Biel, J. H.; Singh, T. Antimalarials. 4-Substituted 1H-Pyrazolo[3,4-b]Quinolines. *J. Med. Chem.* **1970**, *13*, 153–155. DOI: 10.1021/jm00295a049. (b) Schonhaber, J.; Muller, T. J. *J. Org. Biomol. Chem.* **2011**, *9*, 6196. DOI: 10.1039/c1ob05703k. (c) D'Souza, D. M.; Kiel, A.; Hertel, D.-P.; Rominger, F.; Müller, T. J. J. Synthesis, Structure and Emission Properties of Spirocyclic Benzofuranones and Dihydroindolones: A Domino Insertion–Coupling–Isomerization–Diels–Alder Approach to Rigid Fluorophores. *Chem. Eur. J.* **2008**, *14*, 529–547. DOI: 10.1002/chem.200700759. (d) D'Souza, D. M.; Rominger, F.; Müller, T. J. J. A Domino Sequence Consisting of Insertion, Coupling, Isomerization, and Diels–Alder Steps Yields Highly Fluorescent Spirocycles. *J. Angew. Chem., Int. Ed.* **2005**, *44*, 153–158. DOI: 10.1002/anie.200461489.
- [19] Dev, J. G.; Poornachandra, Y.; Reddy, R. K.; Kumar, N. R.; Ravikumar, N.; Swaroop, K. D.; Ranjithreddy, P.; Kumar, S. G.; Nanubolu, J. B.; Kumar, G. C.; Narsaiah, B. Synthesis of Novel Pyrazolo[3,4-b]Quinolyl Acetamide Analogs, Their Evaluation for





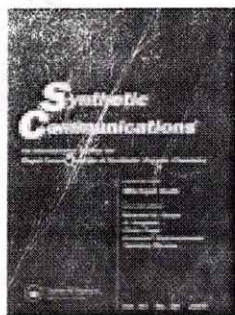
- Antimicrobial and Anticancer Activities, Validation by Molecular Modeling and CoMFA Analysis. *Eur. J. Med. Chem.* **2017**, *130*, 223–239. DOI: 10.1016/j.ejmech.2017.02.052.
- [20] Shinde, P. V.; Kategaonkar, A. H.; Shingate, B. B.; Shingare, M. S. Surfactant Catalyzed Convenient and Greener Synthesis of Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-Ones at Ambient Temperature. *J. Org. Chem.* **2011**, *7*, 53–58. DOI: 10.3762/bjoc.7.9.
- [21] Huo, C. D.; Bao, X. Z.; Hu, D. C.; Jia, X. D.; Sun, C. G.; Wang, C. Triphenylphosphine-Sulfonate/Carbon Tetrabromide as an Easily Recoverable Catalyst System for the Efficient Synthesis of Xanthene and Xanthenone Derivatives under Solvent-Free Conditions. *Chin. Chem. Lett.* **2014**, *25*, 699–701. DOI: 10.1016/j.ccllet.2014.01.023.
- [22] Shirini, F.; Yahyazadeh, A.; Mohammadi, K. One-Pot Synthesis of Various Xanthene Derivatives Using Ionic Liquid 1,3-Disulfonic Acid Imidazolium Hydrogen Sulfate as an Efficient and Reusable Catalyst under Solvent-Free Conditions. *Chin. Chem. Lett.* **2014**, *25*, 341–347. DOI: 10.1016/j.ccllet.2013.11.016.
- [23] Foroughifar, N.; Mobinikhaledi, A.; Moghanian, H. *Inter. J. Green Nano. Phy. Chem.* **2009**, *57*. DOI: 10.1080/19430870903119887.
- [24] Nakhaei, A.; Yadegarian, S. *J. App. Chem. Res.* **2017**, *1*, 72.
- [25] Wang, H. J.; Ren, X. Q.; Zhang, Y. Y.; Zhang, Z. H. Synthesis 12-Aryl or 12-Alkyl-8,9,10,12-Tetrahydrobenzo[a]Xanthen-11-One Derivatives Catalyzed by Dodecatungstophosphoric Acid. *J. Braz. Chem. Soc.* **2009**, *20*, 1939–1943. DOI: 10.1590/S0103-50532009001000025.
- [26] Akbari, A.; Hosseini-Nia, A. Biological Evaluation and Simple Method for the Synthesis of Tetrahydrobenzo[a]Xanthenes-11-One Derivatives. *J. Saudi Chem. Soci.* **2017**, *21*, S7–S11. DOI: 10.1016/j.jscs.2013.09.009.
- [27] Mohammadi, R.; Eidi, E.; Ghavami, M.; Kassaee, M. Z. Chitosan Synergistically Enhanced by Successive Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> and Silver Nanoparticles as a Novel Green Catalyst in One-Pot, Three-Component Synthesis of Tetrahydrobenzo[x]Xanthene-11-Ones. *J. Molec. Catal. A: Chem.* **2014**, *393*, 309–316. DOI: 10.1016/j.molcata.2014.06.005.
- [28] Saadatjoo, N.; Golshekan, M.; Shariati, S.; Kefayati, H.; Azizi, P. Organic/Inorganic MCM-41 Magnetite Nanocomposite as a Solid Acid Catalyst for Synthesis of Benzo[x]Xanthenone Derivatives. *J. Molec. Catal. A: Chem.* **2013**, *377*, 173–179. DOI: 10.1016/j.molcata.2013.05.007.
- [29] Dutta, A. K.; Gogoi, P.; Saikia, S.; Borah, R. N,N-Disulfo-1,1,3,3-Tetramethylguanidinium Carboxylate Ionic Liquids as Reusable Homogeneous Catalysts for Multicomponent Synthesis of Tetrahydrobenzo[ a ]Xanthene and Tetrahydrobenzo[ a ]Acridine Derivatives. *J. Molec. Liq.* **2017**, *225*, 585–591. DOI: 10.1016/j.molliq.2016.11.112.
- [30] Nemati, F.; Sabaqian, S. Nano-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Encapsulated-Silica Particles Bearing Sulfonic Acid Groups as an Efficient, Eco-Friendly and Magnetically Recoverable Catalyst for Synthesis of Various Xanthene Derivatives under Solvent-Free Conditions. *J. Saudi. Chem. Soci.* **2017**, *21*, S383–S393. DOI: 10.1016/j.jscs.2014.04.009.
- [31] Mirjalili, B. B. F.; Bamoniri, A.; Zamani, L. Nano-TiCl<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>: An Efficient and Reusable Catalyst for the Synthesis of Tetrahydrobenzo[a]Xanthenes-11-Ones. *LOC.* **2012**, *9*, 338–343. DOI: 10.2174/157017812801264700.
- [32] Shitole, B. V.; Shitole, N. V.; Kakde, G. K. *OCAIJ.* **2015**, *11*, 283.
- [33] Silva, D. L.; Terra, B. S.; Lage, M. R.; Ruiz, A. L. T.; Silva, G. C. C.; JoaoCarvalho, E.; Carneiro, J. W.; Martins, M. F. T.; Fernadese, S. A.; Fatima, A. D. *Org. Biomol. Chem.* **2015**, *13*, 3280. DOI: 10.1039/C4OB02611J.
- [34] Ghorbani-Vaghei, R.; Malaekhepoor, M. S. Facile One-Pot Synthesis of Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-One and Aryl-14 H -Dibenzo[a,j]Xanthene. *Organ. Prep. Proce. Intern* **2010**, *42*, 494–498. DOI: 10.1080/00304948.2010.514802.
- [35] Fang, D.; Yang, J.; Cao, Y. Synthesis of 12-Aryl-8,9,10,12-Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-Ones Catalyzed by Biodegradable Ionic Liquid. *Res. Chem. Intermed.* **2013**, *39*, 1745–1751. DOI: DOI: 10.1007/s11164-012-0709-4.



- [36] Shaabani, A.; Mahyari, M.; Hajishaabanha, F. The Synthesis of Xanthenes and Benzoxanthenes on Graphene Oxide and Sulfated Graphene Nanosheets in Water. *Res. Chem. Intermed.* **2014**, *40*, 2799–2810. DOI: 10.1007/s11164-013-1129-9.
- [37] Heydari, R.; Shahrekipour, F. One-Pot Synthesis of 12-Aryl-8,9,10,12-Tetrahydrobenzo[a]Xanthen-11-Ones by Using of Neutral and Efficient Organocatalysts under Solvent-Free Conditions. *Res. Chem. Intermed.* **2015**, *41*, 4581–4586. DOI: 10.1007/s11164-014-1553-5.
- [38] Taghavi-Khorasani, F.; Davoodnia, A. A Fast and Green Method for Synthesis of Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-Ones Using Ce(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O as a Novel, Reusable, Heterogeneous Catalyst. *Res. Chem. Intermed.* **2015**, *41*, 2415–2425. DOI: 10.1007/s11164-013-1356-0.
- [39] Davoodnia, A.; Yadegarian, S.; Nakhaei, A.; Tavakoli-Hoseini, N. A Comparative Study of TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles as Reusable Heterogeneous Catalysts in the Synthesis of Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-Ones. *Russ. J. Gen. Chem.* **2016**, *86*, 2849–2854. DOI: 10.1134/S1070363216120495.
- [40] Huang, H.; Yao, Y.; Lin, Q.; Zhao, J.; Hua, C.; X, G. One-Pot Synthesis of Xanthene Derivatives Catalyzed by Fe(III) Tetranitrophthalocyanine Immobilized on Activated Carbon. *Russ. J. Gen. Chem.* **2016**, *86*, 934–938. DOI: 10.1134/S1070363216040307.
- [41] Soliman, H. A.; Khatib, T. K. New Approach for Tetrachlorosilane Promoted One-Pot, Condensation Reaction for Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-Ones with Docking Validation as Aurora Kinase Inhibitor. *Silicon.* **2018**, *10*, 229–233. DOI: 10.1007/s12633-016-9421-0.
- [42] Das, B.; Laxminarayana, K.; Krishnaiah, M.; Srinivas, Y. *Synlett.* **2007**, *20*, 3107. DOI: 10.1055/s-2007-990922.
- [43] Olyaei, A.; Alidoust, M. G. Rapid and Efficient One-Pot Green Synthesis of 12-Aryl-8,9,10,12-Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-Ones Using Zr-MCM-41 Catalyst. *Synth. Commun.* **2015**, *45*, 94–104. DOI: 10.1080/00397911.2014.958784.
- [44] Nandi, G. C.; Samai, S.; Kumar, R.; Singh, M. S. An Efficient One-Pot Synthesis of Tetrahydrobenzo[a]Xanthene-11-One and Diazabenzo[a]Anthracene-9,11-Dione Derivatives under Solvent Free Condition. *Tetrahedron* **2009**, *65*, 7129–7134. DOI: 10.1016/j.tet.2009.06.024.
- [45] Li, J.; Tang, W.; Lu, L.; Su, W. Strontium Triflate Catalyzed One-Pot Condensation of β-Naphthol, Aldehydes and Cyclic 1,3-Dicarbonyl Compounds. *Tetrahedron Lett.* **2008**, *49*, 7117–7120. DOI: 10.1016/j.tetlet.2008.09.129.
- [46] Khurana, J. M.; Magoo, D. pTSA-Catalyzed One-Pot Synthesis of 12-Aryl-8,9,10,12-Tetrahydrobenzo[a]Xanthen-11-Ones in Ionic Liquid and Neat Conditions. *Tetrahedron Lett.* **2009**, *50*, 4777–4780. DOI: 10.1016/j.tetlet.2009.06.029.
- [47] Mohamadpour, F. *Trends Green Chem.* **2017**, *3*, 1. DOI: 10.21767/2471-9889.100020.
- [48] Sudha, S.; Pasha, M. A. Ultrasound Assisted Synthesis of Tetrahydrobenzo[c]Xanthene-11-Ones Using CAN as Catalyst. *Ultrason. Sonochem.* **2012**, *19*, 994–998. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2012.02.002.
- [49] Cherreddy, S. S.; Rao, K. U. M.; Reddy, N. B.; Reddy, M. V. N.; Prasad, S. S.; Reddy, C. S. *Catal. Sci. Technol.* **2012**, *2*, 1382. DOI: 10.1039/c2cy20041d.
- [50] Rajendran, S. P.; Manonmani, M.; Vijayalakshmi, S. Synthesis of Pyrazolo (3,4-b)quinolines and their 1-phenyl Derivatives. *Org. Prep. Proc. Int.* **1994**, *26*, 383–385. DOI: 10.1080/00304949409458445.
- [51] Paul, S.; Gupta, M.; Gupta, R.; Loupy, A. Microwave Assisted Solvent-Free Synthesis of Pyrazolo[3,4-b]Quinolines and Pyrazolo[3,4-c]Pyrazoles Using p-TsOH. *Tetrahedron Lett.* **2001**, *42*, 3827–3829. DOI: 10.1016/S0040-4039(01)00505-6.
- [52] Pratap, U. R.; Jawale, D. V.; Waghmare, R. A.; Lingampalle, D. L.; Mane, R. A. Synthesis of 5-Arylidene-2,4-Thiazolidinediones by Knoevenagel Condensation Catalyzed by Baker's Yeast. *New J. Chem.* **2011**, *35*, 49–51. DOI: 10.1039/C0NJ00691B.



- 
- [53] Pratap, U. R.; Mali, J. R.; Jawale, D. V.; Mane, R. A. Baker's Yeast Catalyzed Synthesis of Benzothiazoles in an Organic Medium. *Tetrahedron Lett.* **2009**, *50*, 1352–1354. DOI: 10.1016/j.tetlet.2009.01.032.
- [54] Pratap, U. R.; Jawale, D. V.; Bhosle, M. R.; Mane, R. A. Saccharomyces cerevisiae Catalyzed One-Pot Three Component Synthesis of 2,3-Diaryl-4-Thiazolidinones. *Tetrahedron Lett.* **2011**, *52*, 1689–1691. DOI: 10.1016/j.tetlet.2011.01.143.
- [55] Pratap, U. R.; Jawale, D. V.; Netankar, P. D.; Mane, R. A. Baker's Yeast Catalyzed One-Pot Three-Component Synthesis of Polyfunctionalized 4H-Pyrans. *Tetrahedron Lett.* **2011**, *52*, 5817–5819. DOI: 10.1016/j.tetlet.2011.08.135.
- [56] Pratap, U. R.; Jawale, D. V.; Londhe, B. S.; Mane, R. A. Baker's Yeast Catalyzed Synthesis of 1,4-Benzothiazines, Performed under Ultrasonication. *J. Mol. Cat. B: Enzym.* **2011**, *68*, 94–97. DOI: 10.1016/j.molcatb.2010.09.018.
- [57] Khillare, L. D.; Pratap, U. R.; Bhosle, M. R.; Dhumal, S. T.; Bhalerao, M. B.; Mane, R. A. Syntheses of Biodynamic Heterocycles: baker's Yeast-Assisted Cyclocondensations of Organic Nucleophiles and Phenacyl Chlorides. *Res. Chem. Intermed.* **2017**, *43*, 4327–4337. DOI: 10.1007/s11164-017-2880-0.
- [58] Chavan, A. S.; Kharat, A. S.; Bhosle, M. R.; Mane, R. A. A Convenient Baker Yeast Accelerated, One-Pot Synthesis of Pentasubstituted Thiopyridines. *Synth. Commun.* **2017**, *47*, 1777–1782. DOI: 10.1080/00397911.2017.1350982.
- [59] Chavan, A. S.; Kharat, A. S.; Bhosle, M. R.; Mane, R. A. Baker's Yeast Catalyzed One-Pot Synthesis of Bioactive 2-[Benzylidene(or Pyrazol-4-Ylmethylene)Hydrazono]-1,3-Thiazolidin-4-One-5-yl-Acetic Acids. *Heter. Commun.* **2018**, *24*, 103–107. DOI: 10.1515/hc-2017-0130.
- [60] Ebrahimipour, G.; Yaghoobi Avini, M.; Ghorbanmovahhed, M. Isolation and Characterization of Glutaminase-Free L-Asparaginase Produced by Staphylococcus sp. MGM1. *Sci. Med. J.* **2020**, *2*, 46–55. DOI: 10.28991/SciMedJ -2020-0202-1.
- [61] Afghan, A.; Baradarani, M. M.; Joule, J. A. *Arkivoc* **2009**, (ii), 20. and references cited there in. DOI: 10.3998/ark.5550190.0010.203.



## Silica supported dodecatungstophosphoric acid (DTP/SiO<sub>2</sub>): An efficient and recyclable heterogeneous catalyst for rapid synthesis of quinoxalines

Madhav J. Hebade, Tejshri R. Deshmukh & Sambhaji T. Dhumal

To cite this article: Madhav J. Hebade, Tejshri R. Deshmukh & Sambhaji T. Dhumal (2021): Silica supported dodecatungstophosphoric acid (DTP/SiO<sub>2</sub>): An efficient and recyclable heterogeneous catalyst for rapid synthesis of quinoxalines, Synthetic Communications, DOI: [10.1080/00397911.2021.1939060](https://doi.org/10.1080/00397911.2021.1939060)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/00397911.2021.1939060>



Published online: 15 Jun 2021.



Submit your article to this journal [↗](#)



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



# Silica supported dodecatungstophosphoric acid (DTP/SiO<sub>2</sub>): An efficient and recyclable heterogeneous catalyst for rapid synthesis of quinoxalines

Madhav J. Hebade<sup>a</sup>, Tejshri R. Deshmukh<sup>b</sup>, and Sambhaji T. Dhumal<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Department of Chemistry, Badrinarayan Barwale Mahavidyalaya, Jalna, India; <sup>b</sup>Department of Chemistry, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad, India; <sup>c</sup>Department of Chemistry, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad, India

## ABSTRACT

A facile synthesis of quinoxalines by the cyclocondensation of substituted phenacyl bromides with *o*-phenylenediamines using silica-supported dodecatungstophosphoric acid (DTP/SiO<sub>2</sub>) as a recyclable heterogeneous catalyst is unveiled in this research work. This method is practicable due to environmentally benign, easy workup, high yield, less reaction time, low cost, mild reaction condition, and recyclable heterogeneous catalyst. The catalyst can be easily recovered from the reaction mixture only by filtration and reused up to five catalytic cycles without significant loss of catalytic activity and product yield. This leads to making the process more affordable.

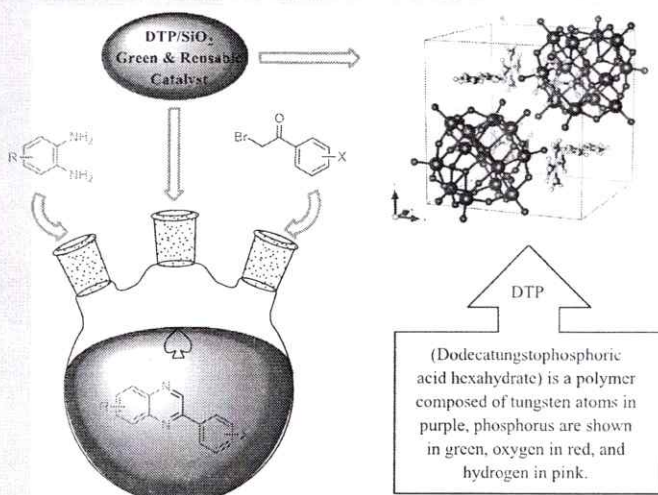
## ARTICLE HISTORY

Received 12 May 2021

## KEYWORDS

Catalyst loading;  
 heterogeneous catalyst;  
 quinoxalines; recyclability

## GRAPHICAL ABSTRACT



A facile protocol has been reported for quinoxalines synthesis from substituted phenacyl bromides and *o*-phenylenediamines using dodecatungstophosphoric acid (DTP/SiO<sub>2</sub>) as a

CONTACT Sambhaji T. Dhumal sambhajirajedhumal@gmail.com Department of Chemistry, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Vidyannagar, Osmanabad 413501, India.

Supplemental data for this article can be accessed on the publisher's website.

© 2021 Taylor & Francis Group, LLC

recyclable heterogeneous catalyst. This method is practicable due to simple reaction conditions.



## Introduction

Quinoxalines are nitrogen-containing heterocyclic compounds, which are well known for their broad biological applications such as antibacterial,<sup>[1]</sup> anticancer,<sup>[2]</sup> antiviral,<sup>[3]</sup> anti-HIV,<sup>[4]</sup> kinase inhibition,<sup>[5]</sup> and sensing of ions,<sup>[6-9]</sup> etc. Quinoxaline ring scaffold was present in several drug molecules as a key structural motif<sup>[10]</sup> like clofazimine, chloroquinoxaline sulfonamide, brimnodine, quinacillin, varencline, echinomycin, lero-mycin, and actinomycin as shown in Figure 1. Correspondingly, derivatives of quinoxalines have several applications in dyes,<sup>[11]</sup> electroluminescent material,<sup>[12]</sup> organic semiconductors,<sup>[13]</sup> dehydroannulenes,<sup>[14]</sup> and chemically controllable switches.<sup>[15]</sup> Consequently, the renowned chemical and biological significance of quinoxalines have been attracted the organic community to develop an ideal method for the synthesis of quinoxalines and their derivatives.

Literature survey revealed that there are numerous synthetic methods have been reported to constitute quinoxaline scaffold. The condensation of *o*-phenylenediamine with 1,2-dicarbonyl compounds,<sup>[16-19]</sup> 1,2-diazenylbutens<sup>[20]</sup> and oxidation trapping of  $\alpha$ -hydroxy ketones<sup>[21-23]</sup> are some of the reported synthetic methods. These synthetic methods were involved the presence of various catalysts such as citric acid,<sup>[24]</sup> heteropoly acid,<sup>[25]</sup> cellulose sulfuric acid,<sup>[26]</sup> PEG-400,<sup>[27]</sup> hypervalent iodine (III) in PEG-400,<sup>[28]</sup> polyaniline-sulfate salt,<sup>[29]</sup> CAN,<sup>[18]</sup> MnO<sub>2</sub>,<sup>[22]</sup> fluorinated alcohols,<sup>[30]</sup> (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub> · 4H<sub>2</sub>O,<sup>[31]</sup> PVPPOTf,<sup>[32]</sup> amberlite IR-120H,<sup>[33]</sup> and Ga(ClO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.<sup>[34]</sup>

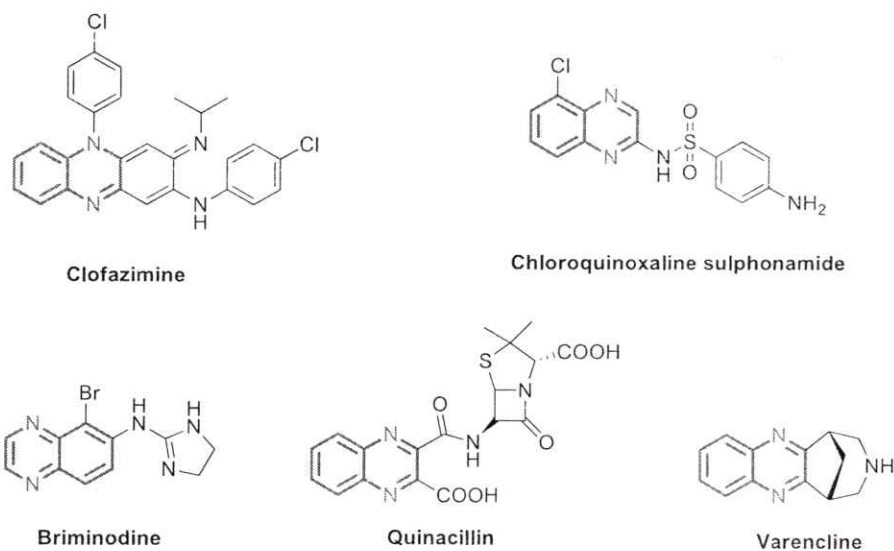


Figure 1. Some quinoxaline derivatives with pharmacological activities.



Among these few synthetic methods of quinoxalines, one of the methods—the condensation of *o*-phenylenediamine with phenacyl bromides in the solid phase—is highly preferred.<sup>[35]</sup> This method has been reported by using catalyst-free approach,<sup>[36]</sup> transition metal-catalyzed approaches<sup>[37–39]</sup> as well as with various heterogeneous catalysts like HClO<sub>4</sub>-SiO<sub>2</sub>,<sup>[40]</sup> TMSCl,<sup>[41]</sup> β-cyclodextrin,<sup>[42]</sup> micellar SDS,<sup>[43]</sup> silica-supported phosphomolybdic acid,<sup>[44]</sup> T3PDMSO or T3P,<sup>[45]</sup> *N*-Bromosuccinimide<sup>[46]</sup> and DABCO.<sup>[47]</sup>

However, reported protocols are accompanying with some lacunas such as the use of HClO<sub>4</sub>-SiO<sub>2</sub> catalyst is hazardous in nature than its potential application,<sup>[40]</sup> the reaction catalyzed by TMSCl required higher temperature and low product yield,<sup>[41]</sup> the β-cyclodextrin and micellar SDS catalyzed reactions were required longer time while DABCO catalyst is non-recyclable.<sup>[42,43,47]</sup> Considering these lacunas with synthetic methods and used catalysts, still there is a need for designing appropriate synthetic methods with the development of new catalysts having acidic strength and recyclability to be environmentally benign.

Heteropolyacids are excellent alternatives for conventional reagents and are usually used in various organic transformations. Solid acids as heterogeneous catalysts have been extensively used and accepted stratagem in organic synthesis. Literature survey shows that silica-supported heterogeneous catalyst DTP/SiO<sub>2</sub> (dodecatungstophosphoric acid) is better than the conventional homogeneous acid catalysts due to its low cost, simple operation, low toxicity, and environmental compatibility.<sup>[48–50]</sup> In addition to this, the catalyst can be easily recovered from the reaction mixture only by filtration and reused, which leads to making the process affordable.

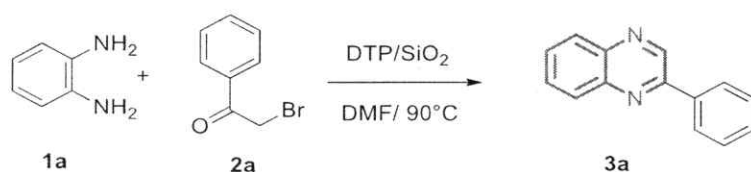
By considering all the above aspects regarding synthetic methods and catalysts used to synthesize quinoxalines, herein, we have reported an efficient and convenient methodology for the synthesis of quinoxalines by condensation of phenacyl bromides with *o*-phenylenediamine using DTP/SiO<sub>2</sub> as a green and recyclable heterogeneous catalyst.

## Results and discussion

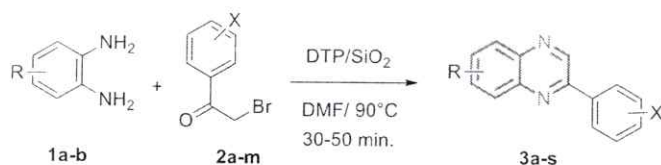
The synthesis of quinoxalines was carried out by reacting substituted phenacyl bromides (**2a–m**) (0.001 moles) and *o*-phenylenediamines (**1a–b**) (0.001 moles) in the presence of DTP/SiO<sub>2</sub> (20 mole%) as a catalyst. Further, the reaction mass was stirred at 90 °C for 30–50 min. afforded quinoxalines (**3a–s**) with excellent yields and high purity, which is outlined in Scheme 1.

The structures of all the synthesized quinoxalines (**3a–s**) are shown in Figure 2.

Optimization of the reaction parameters was performed by general model reaction of *o*-phenylenediamine (**1a**) and phenacyl bromide (**2a**) as shown below.



Initially, we have considered solvent parameters and studied reactions in different solvents like water, methanol, and ethanol as protic solvents as well as dichloromethane,



R= a=H, b=7-CH<sub>3</sub>.

X= a=H, b=4-F, c=4-Cl, d=4-Br,  
 e=3,4-dichloro, f=4-NO<sub>2</sub>,  
 g=3-NO<sub>2</sub>, h=4-CN, i=4-OCH<sub>3</sub>,  
 j=4-Ph, k=Naphthalene,  
 l=4-CH<sub>3</sub>, m=3-OCH<sub>3</sub>.

Scheme 1. Synthesis of quinoxalines using DTP/SiO<sub>2</sub> catalyst.

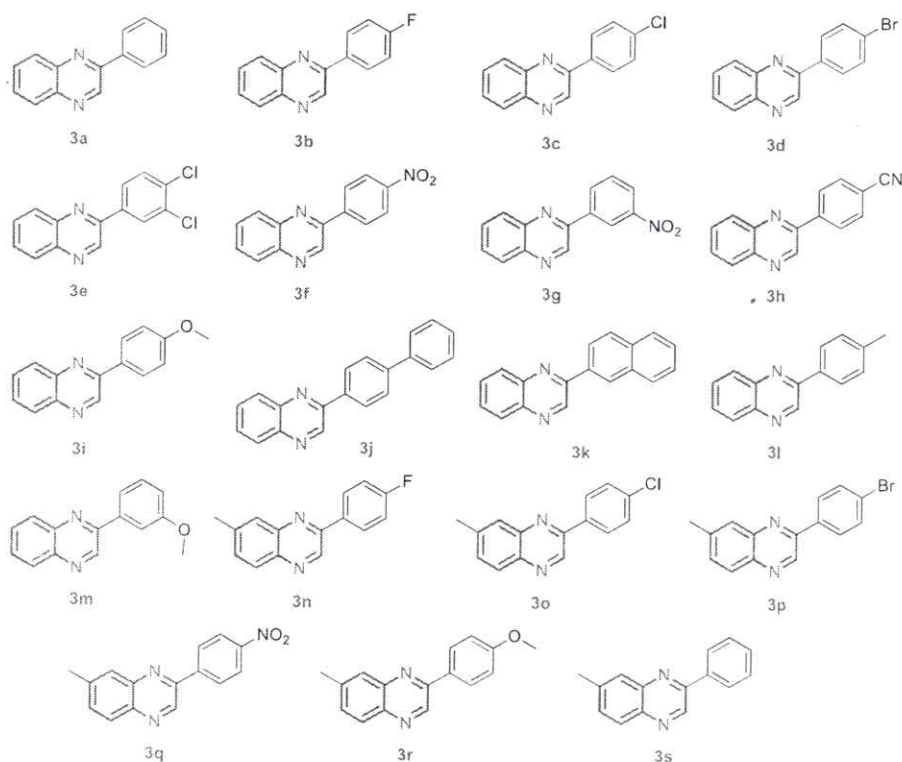


Figure 2. Structures of all the synthesized quinoxalines (3a-s).

acetonitrile, and dimethylformamide as aprotic solvents. It was observed that the quinoxaline formation in dimethylformamide solvent proceeds with a high yield (Table 1, entry 6). Whereas, the reaction in methanol, ethanol, dichloromethane, and acetonitrile solvents afforded a low yield of the products (Table 1, entries 2-5). No reaction was observed in presence of water used as a solvent (Table 1, entry 1).





Table 1. Screening of reaction condition with respect to solvent and catalyst loading 3a<sup>a</sup>.

Sr. No.	Solvent	Catalyst	Yield <sup>b</sup> (%)
1	Water	20% DTP/SiO <sub>2</sub>	NR
2	Methanol	20% DTP/SiO <sub>2</sub>	60
3	Ethanol	20% DTP/SiO <sub>2</sub>	64
4	Dichloromethane	20% DTP/SiO <sub>2</sub>	70
5	Acetonitrile	20% DTP/SiO <sub>2</sub>	75
6	Dimethylformamide	20% DTP/SiO <sub>2</sub>	94
7	Dimethylformamide	25% DTP/SiO <sub>2</sub>	94
8	Dimethylformamide	30% DTP/SiO <sub>2</sub>	93
9	Dimethylformamide	No catalyst	03

<sup>a</sup>Reaction conditions: Phenacyl bromide (0.001 mole), *o*-phenylenediamine (0.001 mol), 20% DTP/SiO<sub>2</sub> in 10 ml DMF, at 90 °C for 30 min. <sup>b</sup>Isolated yields.

NR: no reaction.

The solvent plays a key role in the activity and performance of the catalyst. In polar protic solvent, substrates do not have a chance to come in contact with the catalyst. Therefore, the presence of protic solvents gives a low yield of the product as compared to aprotic solvents.

Here, we have observed promising results in dimethylformamide as a solvent over a DTP/SiO<sub>2</sub> catalyst, which allowed us to further evaluate catalyst loading and the results are summarized in Table 1, entries 6–9. The results reveal that 20 mole% of DTP/SiO<sub>2</sub> catalyst loading is sufficient for the desired conversion. While in the case of 25 and 30 mole% DTP/SiO<sub>2</sub> loading did not show any considerable increase in the yield of product (Table 1, entries 7 and 8). Under optimized conditions when the standard reaction was performed in absence of DTP/SiO<sub>2</sub> there was a negligible conversion of reactants to products after heating for 3–4 h (Table 1, entry 9).

This result encourages us to explore the methodology scope for the synthesis of quinoxalines from substituted phenacyl bromides and *o*-phenylenediamines in optimized reaction condition 20 mole% of DTP/SiO<sub>2</sub> catalyst and dimethylformamide (DMF) as solvent.

We have also investigated the recyclability of DTP/SiO<sub>2</sub> catalyst for the model reaction of *o*-phenylenediamine (**1a**) and phenacyl bromide (**2a**) in DMF solvent at 90 °C for 30 min and results were depicted in Figure 3.

DTP/SiO<sub>2</sub> catalyst was recovered simply by filtration and reused five times without the loss of catalytic activity and the isolated yield of the product at the end of the 4th recycle was much consistent in comparison with the fresh DTP/SiO<sub>2</sub> catalyst.

The plausible mechanism for the synthesis of quinoxaline as shown in Scheme 2, involves the protonation of the carbonyl group of phenacyl bromide over the DTP/SiO<sub>2</sub> indicated as **A**, later it reacts with *o*-phenylenediamine involves the dehydration and dehalogenation resulted in the formation of cyclic product **B**, which is readily oxidized in air to form desired product **C**.

## Conclusion

In conclusion, we have developed a mild, efficient, and environmentally benign synthetic method for quinoxalines (**3a–s**) from substituted phenacyl bromides and *o*-phenylenediamines using heterogeneous dodecatungstophosphoric acid (DTP/SiO<sub>2</sub>) as a green and recyclable catalyst. The key feature of the protocol involves simple reaction



The recyclability of DTP/SiO<sub>2</sub>  
in the synthesis of  
quinoxalines

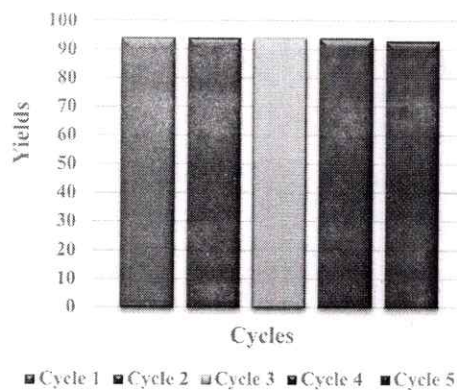
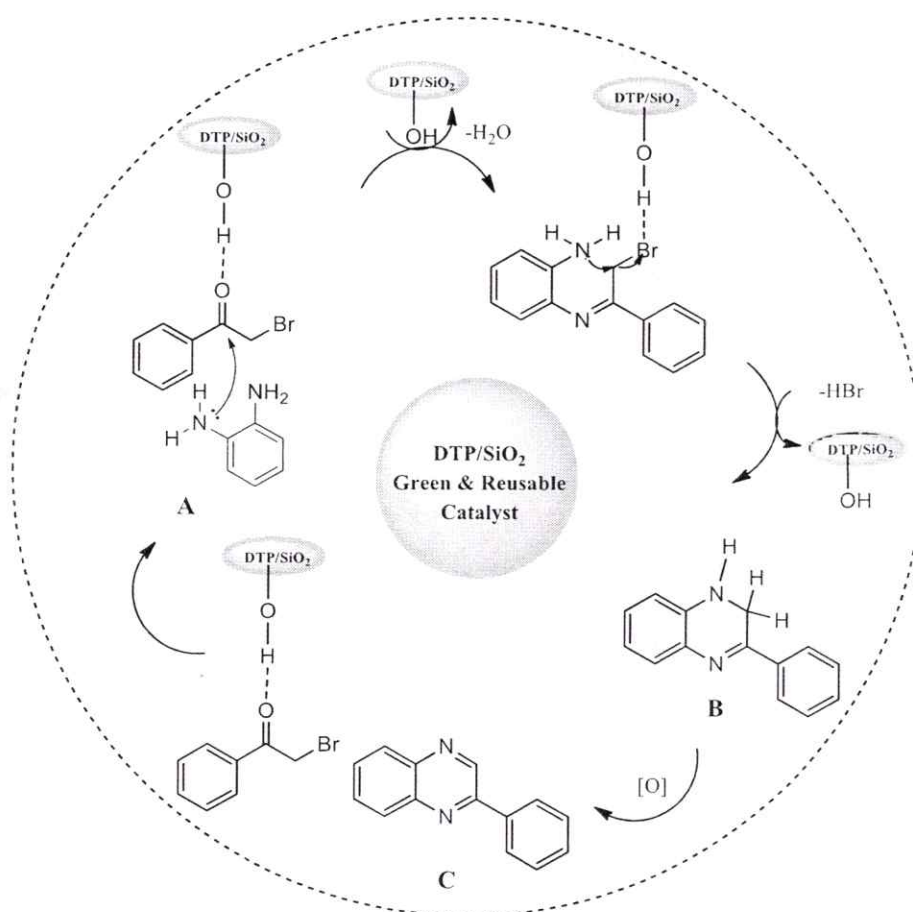


Figure 3. The recyclability of DTP/SiO<sub>2</sub><sup>a</sup> in the synthesis of quinoxalines.



Scheme 2. Plausible mechanism for the synthesis of quinoxaline derivative.





Conditions, no side reaction, and product formation in high yield. The present method is an alternative to the conventional processes for the synthesis of quinoxalines. The catalyst was recovered several times without loss of catalytic activity, which makes the process cost-effective.

## Experimental

### General procedure for the preparation of DTP/SiO<sub>2</sub>

DTP impregnate SiO<sub>2</sub> (20% DTP/SiO<sub>2</sub>) catalyst was prepared by an incipient wetness technique.<sup>[48]</sup> Firstly, 2 gm of dry dodecatungstophosphoric acid (DTP) was dissolved in 10 ml of methanol. The solution was added in a small portion of 1 mL each time to the silica with constant stirring with a glass rod properly. The solution was added at time intervals of 2 min. Initially, on the addition of the DTP solution, silica was in a powdery form but on complete addition, it formed a paste. The paste on further kneading for 20 min resulted in a free-flowing powder. The performed catalyst was dried at 120 °C for removal of water and other volatiles and subsequently calcinated at 285 °C for 3 h.

### General experimental procedure for the synthesis of quinoxalines

A mixture of phenacyl bromide (0.001 moles) and DTP/SiO<sub>2</sub> (20 mole%) was stirred in 10 ml DMF solvent at room temperature for 5 min. Then *o*-phenylenediamine (0.001 moles) was added slowly and the resultant mixture was stirred for 10 min at room temperature and heated for a stipulated time. The completion of the reaction was monitored by TLC. After completion of the reaction, the reaction mixture was diluted with ethyl acetate (10 ml) and the catalyst was recovered by filtration. The filtrate was washed with aqueous NaHCO<sub>3</sub> and then with water followed by separation of aqueous layer and organic layer. The organic layer is dried over anhydrous Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and concentrated in a vacuum to give the crude product. The crude product was purified by crystallization using ethanol to afford the pure quinoxaline. The melting points of the products isolated in this study were found to be in good agreement with those reported in the literature.<sup>[51-56]</sup>

#### 2-(4-Bromophenyl)quinoxaline (3d)

The compound (3d) was obtained by DTP/SiO<sub>2</sub> catalyzed reaction in between *o*-phenylenediamine (1a) and phenacyl bromide (2d) as pale yellow solid; yield 94%; mp 138–139 °C; <sup>1</sup>H NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 7.76 (d, *J* = 12 Hz, 1H), 7.78 (s, 1H), 7.81 (d, *J* = 3 Hz, 2H), 8.08 (d, *J* = 3 Hz, 1H), 8.13 (d, *J* = 9 Hz, 3H), 9.30 (s, 1H); <sup>13</sup>C NMR (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 125.14, 129.15, 129.32, 129.75, 129.97, 130.64, 132.51, 142.96, 150.81; HRMS (ESI<sup>+</sup>) calcd. for C<sub>14</sub>H<sub>9</sub>BrN<sub>2</sub> (M + H)<sup>+</sup>: 285.0024; found 285.0021.

#### 2-(4-Chlorophenyl)-7-methylquinoxaline (3o)

The compound (3o) was obtained by DTP/SiO<sub>2</sub> catalyzed reaction in between *o*-phenylenediamine (1b) and phenacyl bromide (2c) as brown solid; yield 92%; mp 112–115 °C; <sup>1</sup>H NMR (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm): 2.61 (s, 3H, CH<sub>3</sub>), 7.54 (d, *J* = 6 Hz, 2H), 7.60



(d,  $J=6$  Hz, 1H), 7.91 (d,  $J=9$  Hz, 1H), 8.03–8.15 (m, 3H, Ar-H), 9.25 (s, 1H);  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm): 22.03, 128.55, 128.77, 129.23, 129.49, 132.37, 132.95, 135.49, 141.21, 142.11, 142.91, 149.93, 150.65; HRMS (ESI<sup>+</sup>) calcd. for  $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{ClN}_2$  (M + H)<sup>+</sup>: 255.0689; found 255.0684.

Full experimental detail, HRMS/MS,  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR spectra. This material can be found via the "Supplementary Content" section of this article's webpage.


## Acknowledgments

The author MJH acknowledges UGC, New Delhi for FDP under FDP Program award F. No.31-21/14 (WRO PUNE).

## Declaration of interest

The authors declare no conflict of interest.

## ORCID

Sambhaji T. Dhumal  <http://orcid.org/0000-0003-3018-6179>

## References

- [1] Seitz, L. E.; Suling, W. J.; Reynolds, R. C. J. Synthesis and Antimycobacterial Activity of Pyrazine and Quinoxaline Derivatives. *Med. Chem.* **2002**, *450*, 5604–5606. DOI: 10.1021/jm020310n.
- [2] Lindsley, C. W.; Zhao, Z.; Leister, W. H.; Robinson, R. G.; Barnett, S. F.; Defeo-Jones, D.; Jones, R. E.; Hartman, G. D.; Huff, J. D.; Huber, H. E.; et al. Allosteric Akt (PKB) Inhibitors: Discovery and SAR of Isozyme Selective Inhibitors. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2005**, *15*, 761–764. DOI: 10.1016/j.bmcl.2004.11.011.
- [3] Loriga, M.; Piras, S.; Sanna, P.; Paglietti, G. Quinoxaline Chemistry, Part 7, 2-[Aminobenzoates]- and 2-[Aminobenzoylglutamate]-Quinoxalines as Classical Antifolate Agents. Synthesis and Evaluation of In Vitro Anticancer, anti-HIV and Antifungal Activity. *Farmaco* **1997**, *52*, 157–166.
- [4] Hui, X.; Desrivot, J.; Bories, C.; Loiseau, P. M.; Franck, X.; Hocquemiller, R.; Figadere, B. Synthesis and Antiprotozoal Activity of Some New Synthetic Substituted Quinoxalines. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2006**, *16*, 815–820. DOI: 10.1016/j.bmcl.2005.11.025.
- [5] Kim, Y. B.; Kim, Y.; Park, J. Y.; Kim, S. K. Synthesis and Biological Activity of New Quinoxaline Antibiotics of Echinomycin Analogues. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2004**, *14*, 541–544. DOI: 10.1016/j.bmcl.2003.09.086.
- [6] Dey, S. K.; Kobaisi, M. A.; Bhosale, S. V. Functionalized Quinoxaline for Chromogenic and Fluorogenic Anion Sensing. *Chemistryopen* **2018**, *7*, 934–952. DOI: 10.1002/open.201800163.
- [7] More, Y. W.; Padghan, S. D.; Bhosale, R. S.; Pawar, R. P.; Puyad, A. L.; Bhosale, S. V.; Bhosale, S. V. Proton Triggered Colorimetric and Fluorescence Response of a Novel Quinoxaline Compromising a Donor-Acceptor System. *Sensors* **2018**, *18*, 3433. DOI: 10.3390/s18103433.
- [8] Jia, H.; Schmid, B.; Liu, S.-X.; Jaggi, M.; Monbaron, P.; Bhosale, S. V.; Rivadehi, S.; Langford, S. J.; Sanguinet, L.; Levillain, E.; et al. Tetrathiafulvalene-Fused Porphyrins via Quinoxaline Linkers: Symmetric and Asymmetric Donor-Acceptor Systems. *Chem. Phys. Chem.* **2012**, *13*, 3370–3382. DOI: 10.1002/cphc.201200350.





- [9] Srivani, D.; Gupta, A.; La, D. D.; Bhosale, R. S.; Puyad, A. L.; Xiang, W.; Li, J.; Bhosale, S. V.; Bhosale, S. V. Small Molecular Non-Fullerene Acceptors Based on Naphthalenediimide and Benzoisoquinoline-Dione Functionalities for Efficient Bulk-Hetero Junction Devices. *Dyes. Pigm.* **2017**, *143*, 1–9. DOI: 10.1016/j.dyepig.2017.04.014.
- [10] Brown, J. D. *The Chemistry of Heterocyclic Compounds, Quinoxalines*; John Wiley and Sons: Hoboken, NJ, 2004.
- [11] Katoh, A.; Yoshida, T.; Ohkanda, J. Synthesis of Quinoxaline Derivatives Bearing the Styryl and Phenylethynyl Groups and Application to a Fluorescence Derivatization Reagent. *Heterocycles* **2000**, *52*, 911–920. DOI: 10.3987/COM-99-S61.
- [12] Thomas, K. R. J.; Velusamy, M.; Lin, J. T.; Chuen, C. H.; Tao, Y. T. Chromophore-Labeled Derivatives as Efficient Electroluminescent Materials. *Chem. Mater.* **2005**, *17*, 1860–1866. DOI: 10.1021/cm047705a.
- [13] Dailey, S.; Feast, W. J.; Peace, R. J.; Sage, I. C.; Till, S.; Wood, E. L. Synthesis and Device Characterization of Side-Chain Polymer Electron Transport Materials for Organic Semiconductor Applications. *J. Mater. Chem.* **2001**, *11*, 2238–2243. DOI: 10.1039/b104674h.
- [14] Sascha, O.; Rudiger, F. Quinoxalinodehydroannulenes: A Novel Class of Carbon-Rich Materials. *Synlett* **2004**, *9*, 1509–1512. DOI: 10.1055/s-2004-829098.
- [15] Crossley, M. J.; Johnston, L. A. Laterally-Extended Porphyrin Systems Incorporating a Switchable Unit. *Chem. Commun.* **2002**, *10*, 1122–1123. DOI: 10.1039/b111655j.
- [16] Bhosale, R. S.; Sarda, S. R.; Ardhapure, S. S.; Jadhav, W. N.; Bhusare, S. R.; Pawar, R. P. An Efficient Protocol for the Synthesis of Quinoxaline Derivatives at Room Temperature Using Molecular Iodine as the Catalyst. *Tetrahedron. Lett.* **2005**, *46*, 7183–7186. DOI: 10.1016/j.tetlet.2005.08.080.
- [17] More, S. V.; Sastry, M. N. V.; Wang, C. C.; Zhou, M. F.; Loh, T. P. Molecular Iodine: A Powerful Catalyst for the Easy and Efficient Synthesis of Quinoxalines. *Tetrahedron. Lett.* **2005**, *46*, 6345–6348. DOI: 10.1016/j.tetlet.2005.07.026.
- [18] More, S. V.; Sastry, M. N. V.; Yao, C. F. Cerium (IV) Ammonium Nitrate (CAN) as a Catalyst in Tap Water: A Simple, Proficient and Green Approach for the Synthesis of Quinoxalines. *Green. Chem.* **2006**, *8*, 91–95. DOI: 10.1039/B510677J.
- [19] Guo, W. X.; Jin, H. L.; Chen, J. X.; Chen, F.; Ding, J. C.; Wu, H. Y. An Efficient Catalyst-Free Protocol for the Synthesis of Quinoxaline Derivatives under Ultrasound Irradiation. *J. Braz. Chem. Soc.* **2009**, *20*, 1674–1679. DOI: 10.1590/S0103-50532009000900016.
- [20] Aparicio, D.; Attanasi, O. A.; Filippone, P.; Ignacio, R.; Lillini, S.; Mantellini, F.; Palacios, F.; de Losantos, J. M. Straightforward Access to Pyrazines, Piperazinones, and Quinoxalines by Reactions of 1,2-Diaza-1,3-Butadienes with 1,2-Diamines under Solution, Solvent-Free, or Solid-Phase Conditions. *J. Org. Chem.* **2006**, *71*, 5897–5905. DOI: 10.1021/jo060450v.
- [21] Raw, S. A.; Wilfered, C. D.; Taylor, R. J. K. Tandem Oxidation Processes for the Preparation of Nitrogen-Containing Heteroaromatic and Heterocyclic Compounds. *Org. Biomol. Chem.* **2004**, *2*, 788–796. DOI: 10.1039/b315689c.
- [22] Kim, S. Y.; Park, K. H.; Chung, Y. K. Manganese (iv) Dioxide-Catalyzed Synthesis of Quinoxalines under Microwave Irradiation. *Chem. Commun.* **2005**, *91*, 1321–1323. DOI: 10.1039/b417556e.
- [23] Robinson, R. S.; Taylor, R. J. K. Quinoxaline Synthesis from  $\alpha$ -Hydroxy Ketones via a Tandem Oxidation Process Using Catalysed Aerobic Oxidation. *Synlett* **2005**, *2005*, 1003–1005. DOI: 10.1055/s-2005-864830.
- [24] Mahesh, R.; Dhar, A. K.; Tara Sasank, T. V. N. V.; Thirunavukkarasu, S.; Devadoss, T. Citric Acid: An Efficient and Green Catalyst for Rapid One Pot Synthesis of Quinoxaline Derivatives at Room Temperature. *Chin. Chem. Lett.* **2011**, *22*, 389–392. DOI: 10.1016/j.ccllet.2010.11.002.
- [25] Huang, T. K.; Shi, L.; Wang, R.; Guo, X. Z.; Lu, X. X. Keggin Type Heteropolyacids-Catalyzed Synthesis of Quinoxaline Derivatives in Water. *Chinese. Chem. Lett.* **2009**, *20*, 161–164. DOI: 10.1016/j.ccllet.2008.10.048.



- [26] Shaabani, A.; Rezayan, A. H.; Behnam, M.; Heidary, M. Green Chemistry Approaches for the Synthesis of Quinoxaline Derivatives: Comparison of Ethanol and Water in the Presence of the Reusable Catalyst Cellulose Sulfuric Acid. *C. R. Chimie.* **2009**, *12*, 1249–1252. DOI: 10.1016/j.crci.2009.01.006.
- [27] Zhang, X. Z.; Wang, J. X.; Sun, Y. J.; Zhan, H. W. Synthesis of Quinoxaline Derivatives Catalyzed by PEG-400. *Chin. Chem. Lett.* **2010**, *21*, 395–398. DOI: 10.1016/j.ccllet.2009.12.015.
- [28] Lin, P. Y.; Hou, R. S.; Wang, H. M.; Kang, L. J.; Chen, L. C. Hypervalent Iodine(III) Sulfonate Mediated Synthesis of Quinoxalines in Liquid PEG-400. *J. Chinese Chemical Soc.* **2009**, *56*, 683–687. DOI: 10.1002/jccs.200900102.
- [29] Srinivas, C.; Kumar, C. N. S. S. P.; Rao, V. J.; Palaniappan, S. Efficient, Convenient and Reusable Polyaniline-Sulfate Salt Catalyst for the Synthesis of Quinoxaline Derivatives. *J. Mol. Catal. A:Chem.* **2007**, *265*, 227–230. DOI: 10.1016/j.molcata.2006.10.018.
- [30] Khaksar, S.; Rostamnezhad, F. A Novel One-Pot Synthesis of Quinoxaline Derivatives in Fluorinated Alcohols. *Bull. Korean. Chem. Soc.* **2012**, *33*, 2581–2584. DOI: 10.5012/bkcs.2012.33.8.2581.
- [31] Hasaninejad, A.; Zare, A.; Mohammadzadeh, M. R.; Karami, Z. Synthesis of Quinoxaline Derivatives via Condensation of Aryl-1,2-Diamines with 1,2-Diketones Using  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  as an Efficient, Mild and Reusable Catalyst. *J. Iranian Chem. Soc.* **2009**, *6*, 153–158. DOI: 10.1007/BF03246514.
- [32] Khaksar, S.; Tajbakhsh, M.; Gholami, M.; Rostamnezhad, F. A Highly Efficient Procedure for the Synthesis of Quinoxaline Derivatives Using Polyvinylpyrrolidone Supported Triflic Acid Catalyst (PVPP-OTf). *Chin. Chem. Lett.* **2014**, *25*, 1287–1290. DOI: 10.1016/j.ccllet.2014.04.008.
- [33] Kamal, A.; Babu, K. S.; Hussaini, S. M. A.; Mahesh, R.; Alarifi, A. Amberlite IR-120H, an Efficient and Recyclable Solid Phase Catalyst for the Synthesis of Quinoxalines: A Greener Approach. *Tetrahedron. Lett.* **2015**, *56*, 2803–2808. DOI: 10.1016/j.tetlet.2015.04.046.
- [34] Pan, F.; Chen, T. M.; Cao, J. J.; Zou, J. P.; Zhang, W.  $\text{Ga}(\text{ClO}_4)_3$ -Catalyzed Synthesis of Quinoxalines by Cycloaddition of  $\alpha$ -Hydroxyketones and *o*-Phenylenediamines. *Tetrahedron. Lett.* **2012**, *53*, 2508–2510. DOI: 10.1016/j.tetlet.2012.02.113.
- [35] Singh, S. K.; Gupta, P.; Duggineni, S.; Kundu, B. Solid Phase Synthesis of Quinoxalines. *Synlett* **2003**, *14*, 2147–2150. DOI: 10.1055/s-2003-42065.
- [36] Kumar, K.; Mudshinge, S. R.; Goyal, S.; Gangar, M.; Nair, V. A. A Catalyst Free, One Pot Approach for the Synthesis of Quinoxaline Derivatives via Oxidative Cyclisation of 1,2-Diamines and Phenacyl Bromides. *Tetrahedron. Lett.* **2015**, *56*, 1266–1271. DOI: 10.1016/j.tetlet.2015.01.138.
- [37] Mamedov, V. A. *Quinoxalines: Synthesis, Reactions, Mechanisms and Structure*; Springer: New York, NY, 2016; pp 1–452.
- [38] Pereira, J. A.; Pessoa, A. M.; Cordeiro, M. N. D. S.; Fernandes, R.; Prudencio, C.; Noronha, J. P.; Vieira, M. Quinoxaline, Its Derivatives and Applications: A State of the Art Review. *Eur. J. Med. Chem.* **2015**, *97*, 664–672. DOI: 10.1016/j.ejmech.2014.06.058.
- [39] Bhunia, S.; Ghosh, P.; Patra, S. R. Gold-Catalyzed Oxidative Alkyne Functionalization by N–O/S–O/C–O Bond Oxidants. *Adv. Synth. Catal.* **2020**, *362*, 3664–3708. DOI: 10.1002/adsc.202000274.
- [40] Das, B.; Venkateswarlu, K.; Suneel, K.; Majhi, A. An Efficient and Convenient Protocol for the Synthesis of Quinoxalines and Dihydropyrazines via Cyclization-Oxidation Processes Using  $\text{HClO}_4\cdot\text{SiO}_2$  as a Heterogeneous Recyclable Catalyst. *Tetrahedron. Lett.* **2007**, *48*, 5371–5374. DOI: 10.1016/j.tetlet.2007.06.036.
- [41] Wan, J. P.; Gan, S. F.; Wu, J. M.; Pan, Y. Water Mediated Chemoselective Synthesis of 1,2-Disubstituted Benzimidazoles Using *o*-Phenylenediamine and the Extended Synthesis of Quinoxalines. *Green Chem.* **2009**, *11*, 1633–1637. DOI: 10.1039/b914286j.
- [42] Madhav, B.; Murthy, S. N.; Reddy, V. P.; Rao, K. R.; Nageswar, Y. V. D. Biomimetic Synthesis of Quinoxalines in Water. *Tetrahedron. Lett.* **2009**, *50*, 6025–6028. DOI: 10.1016/j.tetlet.2009.08.033.



- [43] Ghosh, P.; Mandal, A. Sodium Dodecyl Sulfate in Water: Greener Approach for the Synthesis of Quinoxaline Derivatives. *Green. Chem. Lett. Rev.* **2013**, *6*, 45–54. DOI: 10.1080/17518253.2012.703245.
- [44] Tejeswararao, D. Synthesis of Quinoxaline Using Silica Supported Phosphomolybdic Acid as Reusable Heterogeneous Catalyst. *Asian J. Chem.* **2016**, *28*, 2353–2356. DOI: 10.14233/ajchem.2016.19533.
- [45] Harsha, K. B.; Rangappa, K. S. One-Step Approach for the Synthesis of Functionalized Quinoxalines Mediated by T3P-DMSO or T3P via a Tandem Oxidation-Condensation or Condensation Reaction. *RSC Adv.* **2016**, *6*, 57154–57162. DOI: 10.1039/C6RA03078E.
- [46] Pardeshi, S. D.; Sathe, P. A.; Vadagaonkar, K. S.; Chaskar, A. C. One-Pot Protocol for the Synthesis of Imidazoles and Quinoxalines Using N-Bromosuccinimide. *Adv. Synth. Catal.* **2017**, *359*, 4217–4226. DOI: 10.1002/adsc.201700900.
- [47] Meshram, H. M.; Ramesh, P.; Kumar, G. S.; Reddy, B. C. One-Pot Synthesis of Quinoxaline-2-Carboxylate Derivatives Using Ionic Liquid as Reusable Reaction Media. *Tetrahedron. Lett.* **2010**, *51*, 4313–4316. DOI: 10.1016/j.tetlet.2010.05.099.
- [48] Mulla, S. A. R.; Pathan, M. Y.; Chavan, S. S. A Novel and Efficient Synthesis of Azaarene-Substituted 3-Hydroxy-2-Oxindoles via  $sp^3$  C-H Functionalization of 2-Methyl Azaarenes and (2-Azaaryl)Methanes over a Heterogeneous, Reusable Silica-Supported Dodecatungstophosphoric Acid Catalyst. *RSC Adv.* **2013**, *3*, 20281–20286. DOI: 10.1039/c3ra43515f.
- [49] Mulla, S. A. R.; Pathan, M. Y.; Chavan, S. S.; Gample, S. P.; Sarkar, D. Highly Efficient One-Pot Multi-Component Synthesis of  $\alpha$ -Aminophosphonates and Bis- $\alpha$ -Aminophosphonates Catalyzed by Heterogeneous Reusable Silica Supported Dodecatungstophosphoric Acid (DTP/SiO<sub>2</sub>) at Ambient Temperature and Their anti-Tubercular Evaluation against Mycobacterium Tuberculosis. *RSC Adv.* **2014**, *4*, 7666–7672. DOI: 10.1039/c3ra45853a.
- [50] Rode, C. V.; Garade, A. C.; Chikate, R. C. Solid Acid Catalysts: Modification of Acid Sites and Effect on Activity and Selectivity Tuning in Various Reactions. *Catal. Surv. Asia* **2009**, *13*, 205–220. DOI: 10.1007/s10563-009-9078-4.
- [51] Nagarapu, L.; Palem, J. D.; Reddy, A. R. K.; Bantu, R. A Facile and Efficient Synthesis of Quinoxalines from Phenacyl Bromides and Ortho Phenylenediamine Promoted by Zirconium Tungstate. *Organic. Chem. Current Res.* **2014**, *S4*, 1–5. DOI: 10.4172/2161-0401.S4-4001.
- [52] Harsha, K. B.; Rangappa, S.; Preetham, H. D.; Swaroop, T. R.; Gilandoust, M.; Rakesh, K. S.; Rangappa, K. S. An Easy and Efficient Method for the Synthesis of Quinoxalines Using Recyclable and Heterogeneous Nanomagnetic-Supported Acid Catalyst under Solvent-Free Condition. *Chemistryselect* **2018**, *3*, 5228–5232. DOI: 10.1002/slct.201800053.
- [53] Lian, M.; Li, Q.; Zhu, Y.; Yin, G.; Wu, A. Logic Design and Synthesis of Quinoxalines via the Integration of Iodination/Oxidation/Cyclization Sequences from Ketones and 1,2-Diamines. *Tetrahedron* **2012**, *68*, 9598–9605. DOI: 10.1016/j.tet.2012.09.056.
- [54] Khalafy, J.; Habashi, B. P.; Marjani, A. P.; Moghadam, P. N. The Synthesis of 2 Arylquinoxaline Derivatives. *Curr. Chem. Lett.* **2012**, *1*, 139–146. DOI: 10.5267/j.ccl.2012.5.002.
- [55] Jadhav, S. A.; Sarkate, A. P.; Shioorkar, M. G.; Shinde, D. B. Expeditious One Pot Multicomponent Microwave Assisted Green Synthesis of Substituted 2-Phenyl Quinoxaline and 7-Bromo-3-(4-Ethylphenyl)Pyrido[2,3-b]Pyrazine in water-PEG and Water-Ethanol. *Synth. Commun.* **2017**, *47*, 1661–1667. DOI: 10.1080/00397911.2017.1337153.
- [56] Tanwar, B.; Purohit, P.; Raju, B. N.; Kumar, D.; Kommi, D. N.; Chakraborti, A. K. An “All-Water” Strategy for Regiocontrolled Synthesis of 2-Aryl Quinoxalines. *RSC Adv.* **2015**, *5*, 11873–11883. DOI: 10.1039/C4RA16568C.



# CAL-B accelerated novel synthetic protocols for 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins and dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates

Anusaya S. Chavan<sup>1</sup> · Arun S. Kharat<sup>2</sup> · Manisha R. Bhosle<sup>1</sup> · Sambhaji T. Dhumal<sup>1</sup> · Ramrao A. Mane<sup>1</sup>

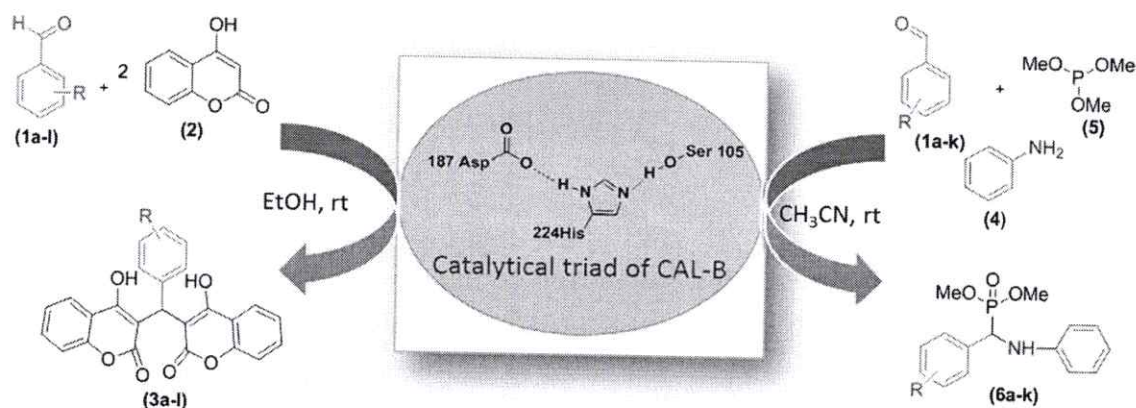
Received: 2 March 2021 / Accepted: 5 July 2021

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Nature B.V. 2021

## Abstract

Green protocols for the syntheses of 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins and dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates have been first time developed using biocatalyst, CAL-B (lipase). These are carried at room temperature under stirring and are convenient and cost effective. The developed protocols are environmentally acceptable and are giving better to excellent yields of the titled products.

## Graphic abstract



**Keywords** CAL-B · Lipase · Biocatalysts · 3,3-Arylidenebis-4-hydroxycoumarins · Dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates · Multicomponent condensation

✉ Ramrao A. Mane  
manera2011@gmail.com

<sup>1</sup> Department of Chemistry, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad 431004, India

<sup>2</sup> Laboratory of Applied Microbiology, School of Life Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi 110067, India





## Introduction

Coumarins and  $\alpha$ -amino phosphonates are gaining more importance as some of their derivatives have shown promising bioactivities. Coumarins are found naturally in various plants and are members of a class of heterocyclic compounds [1]. They are extensively employed as food and cosmetic additives [2], dye lasers [3–5] and gain stabilizing medium. They are found to possess anticoagulant, antibiotic, antitumor, anti-HIV, antihypertensive, analgesic, anti-inflammatory and anti-arrhythmia activities and are explored as precursor molecules in pharmaceutical industries [6–13]. Biscoumarins are vital organic compounds and have received considerable attention because of their broad spectrum of biological and interesting potential therapeutic activities. They often possess interesting pharmacological properties and act as antitumor, antibacterial [3–8], anticancer [9], urease and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory [10, 11], antifungal [12], and antiproliferative [13] agents. Dicoumarol and taxolin combination enhances synergistic inhibition of cell division of sea urchin embryos. These two compounds can be used in combination in order to reduce the high toxicity of taxol.

The distinctive nature of bioactive organophosphorus compounds has established their wide applicability in agricultural, medicinal, and industrial areas.  $\alpha$ -Aminophosphonates are structural analogs of natural amino acids. They are considered as an important class of compounds with diverse and interesting biological activities [14–19]. Organophosphorus chemistry has provided valuable materials with potential biological activities of medicinal importance, and such products act as enzyme inhibitors [14], and are found to have HIV protease [15], antibiotic [16], herbicidal, fungicidal, insecticidal [17], plant growth regulating [18], antithrombotic [19], peptidases and proteases properties [20].

In view of these applications, several synthetic protocols have been reported to synthesize these compounds. Biscoumarins usually synthesized by carrying separately one-pot condensation of 4-hydroxycoumarins and aryl aldehydes in the presence of one of the catalysts viz. glacial acetic acid [21], acetic acid anhydride [22, 23], iodine [24], silica-supported sodium hydrogen sulfate and indion 190 resin in toluene [25], ionic liquids [26], silica-supported preyssler nanoparticles [27], tetrabutyl ammonium bromide (TBAB) [28], microwave irradiation with silica-gel support [21, 29, 30], dodecyl benzene sulfonic acid (DBSA)MW [31], phospho sulfonic acid [32], CuO–CeO<sub>2</sub> nanocomposite [33], starch-sulfuric acid [34], LTNPs [35], MgO-NPs [36], BiVO<sub>4</sub>-NPs [37], SiO<sub>2</sub>-OSO<sub>3</sub>H NPs [38], P<sub>4</sub>VPy-CuO [39], magnetic nanoparticle catalyst TrBr/[Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@SiO<sub>2</sub>@(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-ImSO<sub>3</sub>H]Cl [40], IL@CNTs [41], Hnmp/ZnCl<sub>3</sub> [42], [Dabco-H][AcO] [43], [TMG][Ac] [44], RHA-SO<sub>3</sub>H [45], KF-montmorillonite [46], and PS-Zn-anthra complex [47], and Mn(pbdo)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/MCM-41 [48].

Mostly practiced synthetic route for obtaining  $\alpha$ -amino organophosphonates involves one-pot condensation of anilines, aryl aldehydes and di/trimethylphosphite. Efforts are also found to be directed to accelerate this condensation using various catalysts viz. lanthanide triflate, scandium tris(dodecyl sulfate) [49], samarium diiodide along with 4-Å molecular sieves [50], heterogenous catalysts





such as  $\text{InCl}_3$  [51],  $\text{TaCl}_5\text{-SiO}_2$  [52] (bromodimethyl) sulfonium bromide [53],  $\text{LiClO}_4$  [54], montmorillonite KSF [55],  $\text{ZrCl}_4$  [56],  $\text{TiO}_2$  [57], alumina-supported reagents [58], ionic liquids [59],  $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$  [60], Amberlite-IR120 [61], and oxalic acid [62]. Recently, a synthesis of  $\alpha$ -amino phosphonates from ferrocene-1-carboxaldehyde, anilines and diethyl phosphite under neat condition, catalyzed by  $\text{KHSO}_4$ , has been reported [63].

The above referred synthetic protocols are having one or other kind of drawbacks. These are not cost effective and need non-readily available and non-biodegradable heterogeneous/homogeneous catalysts. It is also reviewed that a little attention is found to be paid on the use of biocatalysts, particularly immobilized lipases to accelerate the above condensations leading to the titled compounds. Biocatalysts/enzymes are functional proteins and now a days they are used as safer and economic catalysts for carrying organic transformations leading to biodynamic compounds. Our group has explored the use of active Baker's yeast as a whole cell source of biocatalysts for carrying various cyclocondensations leading to biodynamic heterocycles [64–72].

Recently some of the lipases are also found to be used as catalyst for carrying cost effectively value-added organic transformations [73–79].

Lipases are employed for variety of reaction viz. esterifications [73], transesterifications [74], hydrolyses [75], Bayer-Villiger oxidations [76–78], and amidations [79]. Biocatalytical promiscuity of lipases has also been reported. Lipases are well explored as biocatalysts and do catalyze hydrolysis of water soluble carboxylic esters, particularly triglycerides and phospholipids. Among lipases *Candida Antarctica* Lipase B has been used as a biocatalyst in its pure form is as a immobilized CAL-B form to accelerate various organic reactions and biotransformations. Open and closed structures of this lipase have been thoroughly established by Benjamine et. al [80]. CAL-B is structurally similar to several other lipases and has a flexible lid. It is made up of 317 amino acids and is a member of  $\alpha/\beta$  hydrolase-fold family. It consists of Serine, Histidine, and Asparic/Glutamic catalytical triad and has secondary alcoholic binding pocket. Usually these active sites viz. Serine, Histidine, Asparic/Glutamic amino acid residues participate to display catalytic behavior to accelerate the rates of organic/ biotransformations [81]

Considering the dire need of establishing more convenient, cost-effective and eco-friendly synthetic protocols for the titled compounds, and significance of lipases as biocatalysts, here first time we have made an attempt to develop such synthetic protocols by carrying separately the above condensations in the presence of immobilized lipase, CAL-B, for obtaining the titled products 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins and dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates conveniently and cost effectively.

## Experimental

All the chemicals used were of laboratory grade. Lipase B *Candida Antarctica* immobilized on immovead 150 recombinant from yeast is procured from Sigma Alrich. Melting points of all the synthesized compounds were determined in open





capillary tubes and are uncorrected.  $^1\text{H}$  NMR spectra were recorded with a Bruker Avance 300 spectrometer operating at 400 MHz using  $\text{DMSO-}d_6$  solvent and tetramethylsilane (TMS) as the internal standard and chemical shift in  $\delta$  ppm.  $^{13}\text{C}$  NMR spectra were recorded on Bruker Avance 75 MHz on Jeol. The purity of each compound was checked by TLC using silica-gel,  $60\text{F}_{254}$  aluminum sheets as adsorbent and visualization was accomplished by iodine/ultraviolet light.

### Synthesis of 3,3'-(Phenylmethylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3a)

Lipase, CAL-B (100 mg) was added to the reaction flask, containing ethanol (15 ml). Then, a mixture of benzaldehyde (1 gm/9.4 mmol) (**1a**) and 4-hydroxy coumarin (3.1 gm/18.8 mmol) (**2**) was added to the flask, and the whole reaction mass was stirred at rt. The progress of reaction was monitored by TLC using ethyl acetate: pet ether (2:8) as eluent. After stirring for 9 h, then ethyl acetate ( $3 \times 10$  ml) was added to the reaction mass and then stirred at room temperature for 10 min. and then filtered through Whatman paper. The solid residue remained on filter paper was further washed with 10 ml ethyl acetate. The obtained solid residue, CAL-B was dried and reused as a biocatalyst. Then, ethyl acetate and ethanol were removed from the collected filtrate under vacuum, and obtained crude residue remained was then crystallized using ethanol.

Similarly other derivatives of the series are prepared. The melting points and the isolated yields of the derivatives are recorded in Table 3. Melting points and spectral data of the 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins (**3a-l**) are in good agreement with those reported in the literature [2, 15].

The scan copies of spectra of **3a** are submitted herewith as a representative of the series (**3a-l**).

### Synthesis of Dimethyl (phenyl(phenylamino)methyl)phosphonate (6a)

Benzaldehyde (0.5 gm/4.7 mmol) (**1a**) and aniline (0.438 gm/4.7 mmol) (**4**) were dissolved in acetonitrile (7 ml), and then solution was stirred for few minutes. Then, trimethylphosphite (0.585 gm/4.7 mmol) (**5**) and CAL-B, lipase (50 mg) were added to the solution and then reaction mixture was stirred at room temperature. Progress of reaction was monitored by TLC. After 40 min, water (10 ml) and ethyl acetate (30 ml) were added into the reaction mass and it was then stirred for 15 min and filtered. The residue recovered, CAL-B was dried and reused. The ethyl acetate layer was separated from filtrates and washed with water, and dried over anhydrous  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . The solvent ethyl acetate was removed under reduced pressure and obtained diethyl (phenyl(phenylamino)methyl) phosphonates (**6a**). The obtained crude products were then crystallized using ethanol. Similarly other derivatives of the series were prepared (**6a-k**). Melting points and isolated yields of the derivatives are recorded in Table 4. The identity of the products was confirmed by  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR, and HRMS, The spectral data in good agreement in those reported in the literature [82, 83].

Scan copies of spectra of **6b** are provided as a representative of the series (**6a-k**).

**Spectral data of compounds (3a-l)****3'-(Phenylmethylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3a)**

$^1\text{H}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm): 6.34 (s, 1H, -CH), 7.09–7.89 (m, 13H, Ar-H), 12.52 (s, 2H, 2OH).  $^{13}\text{C}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm): 35.97, 91.01, 104.17, 115.80, 115.98, 116.35, 117.81, 123.19, 123.79, 123.90, 125.61, 126.71, 128.09, 128.54, 129.25, 131.95, 132.67, 132.82, 139.76, 152.20, 153.52, 161.88, 164.87, 165.17, 165.63. HRMS (ESI $^+$ ): (M + H) $^+$  calculated 413.1025, observed 413.1028.

**3'-((4-Methoxyphenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3b)**

$^1\text{H}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm): 3.84 (s, 3H, OCH $_3$ ), 6.24 (s, 1H, -CH), 7.02–7.18 (m, 8H, Ar-H), 7.34–7.76 (m, 4H, Ar-H), 12.22 (s, 2H, 2OH).  $^{13}\text{C}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm): 35.77, 56.98, 91.11, 104.23, 115.84, 115.58, 116.21, 117.68, 123.08, 123.56, 123.87, 125.48, 126.64, 128.01, 128.34, 129.15, 131.65, 132.57, 132.76, 139.45, 152.19, 153.34, 161.56, 164.45, 165.07, 165.52. HRMS (ESI $^+$ ): (M + H) $^+$  calculated 443.1131, observed 443.1029.

**3'-(Tolylmethylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3c)**

$^1\text{H}$  NMR (CDCl $_3$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm): 2.33 (s, 3H, CH $_3$ ), 6.06 (s, 1H, -CH), 7.08–8.05 (m, 12H, Ar-H), 11.30–11.49 (d, 2H, 2OH).  $^{13}\text{C}$  NMR (CDCl $_3$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm): 21.17, 36.08, 104.29, 105.96, 116.82, 124.58, 125.04, 126.57, 129.53, 132.25, 132.98, 136.67, 152.71, 164.75, 165.89, 167.04, 169.51. HRMS (ESI $^+$ ): (M + H) $^+$  calculated 427.1181, observed 427.1172.

**3'-((4-Hydroxyphenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3d)**

$^1\text{H}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm): 4.98 (s, 1H, OH), 6.25 (s, 1H, -CH), 6.96–7.24 (m, 8H, Ar-H), 7.27–7.66 (m, 4H, Ar-H), 12.32 (s, 2H, 2OH).  $^{13}\text{C}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm): 35.54, 91.32, 105.87, 115.65, 116.01, 116.37, 117.58, 121.47, 123.21, 123.87, 124.76, 126.65, 128.78, 128.92, 129.47, 131.49, 132.02, 132.94, 138.19, 152.45, 153.69, 161.08, 164.56, 165.69, 165.40. HRMS (ESI $^+$ ): (M + H) $^+$  calculated 429.0974, observed 429.0832.

**3'-((3-Bromophenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3e)**

$^1\text{H}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm): 6.44 (s, 1H, -CH), 7.18–7.42 (m, 8H, Ar-H), 7.55–8.06 (m, 4H, Ar-H), 12.67 (s, 2H, 2OH).  $^{13}\text{C}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm): 36.02, 90.98, 104.64, 115.36, 115.57, 116.39, 117.65, 123.56, 123.83, 123.34, 125.46, 126.59, 127.54, 128.21, 129.49, 131.43, 132.78, 132.28,



139.54, 152.76, 153.21, 161.78, 164.23, 165.27, 165.57. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M + H)<sup>+</sup> calculated 491.0130, observed 491.0028.

### 3'-((4-Fluorophenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3f)

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz, δ ppm): 6.05 (s, 1H, -CH), 6.98–8.07 (m, 12H, Ar-H), 11.32–11.52 (d, 2H, 2OH). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz, δ ppm): 35.87, 104.14, 105.68, 115.59, 115.81, 116.58, 116.85, 117.06, 124.60, 125.15, 128.32, 128.40, 131.02, 131.05, 133.17, 152.49, 152.73, 160.69, 163.14, 164.80, 166.08, 167.02, 169.40. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M + H)<sup>+</sup> calculated 431.0931, observed 431.0924.

### 3'-((4-Trifluoromethylphenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3 g)

<sup>1</sup>H NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 300 MHz, δ ppm): 6.19 (s, 1H, -CH), 7.03–7.22 (m, 8H, Ar-H), 7.33–7.66 (m, 4H, Ar-H), 12.25 (s, 2H, 2OH). <sup>13</sup>C NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 75 MHz, δ ppm): 35.95, 91.09, 104.51, 115.46, 115.87, 116.89, 117.03, 123.36, 123.62, 123.89, 124.67, 126.56, 128.87, 128.87, 129.32, 130.76, 132.45, 132.76, 139.32, 152.48, 153.92, 161.23, 164.74, 166.37, 168.89. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M + H)<sup>+</sup> calculated 481.0899, observed 481.0835.

### 3'-((4-Trifluoromethoxyphenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3 h)

<sup>1</sup>H NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 300 MHz, δ ppm): 6.21 (s, 1H, -CH), 7.02–7.17 (m, 8H, Ar-H), 7.31–7.77 (m, 4H, Ar-H), 12.24 (s, 2H, 2OH). <sup>13</sup>C NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 75 MHz, δ ppm): 35.95, 91.76, 104.56, 115.43, 115.84, 116.65, 117.65, 123.20, 123.78, 123.87, 125.65, 126.52, 128.23, 128.34, 129.76, 131.65, 132.45, 132.79, 139.98, 152.56, 153.46, 161.72, 164.81, 165.63, 166.89. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M + H)<sup>+</sup> calculated 497.0848, observed 497.0876.

### 3'-((4-Dimethylaminophenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3i)

<sup>1</sup>H NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 300 MHz, δ ppm): 3.09 (s, 6H, CH<sub>3</sub>), 6.42 (s, 1H, -CH), 7.01–7.28 (m, 8H, Ar-H), 7.33–7.76 (m, 4H, Ar-H), 12.42 (s, 2H, 2OH). <sup>13</sup>C NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>, 75 MHz, δ ppm): 35.89, 50.23, 90.97, 105.52, 115.67, 116.21, 116.67, 117.38, 121.57, 123.50, 123.81, 125.42, 126.68, 128.39, 128.64, 129.78, 130.37, 132.49, 132.75, 139.59, 152.17, 153.72, 161.81, 163.78, 165.76, 167.41. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M + H)<sup>+</sup> calculated 456.1447, observed 456.1356.

3'-((4-Nitrophenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3j) <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz, δ ppm): 6.12 (s, 1H, -CH), 7.26–8.20 (m, 12H, Ar-H), 11.35–11.56 (d, 2H, 2OH). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz, δ ppm): 36.72, 103.47, 104.96, 116.43, 116.92, 116.99, 124.05, 124.69, 125.34, 125.40, 127.76, 133.54, 143.55, 147.09, 152.52, 152.77, 165.01, 166.60, 167.17, 169.28. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M + H)<sup>+</sup> calculated 458.0876, observed 458.0882.



**3'-((4-Chlorophenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3 k)**  $^1\text{H}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm): 6.34 (s, 1H, -CH), 7.29–7.45 (m, 8H, Ar-H), 7.54–7.99 (m, 4H, Ar-H), 12.57 (s, 2H, 2OH).  $^{13}\text{C}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm): 35.87, 91.56, 112.43, 115.53, 115.86, 116.71, 117.63, 123.58, 123.17, 123.49, 125.18, 126.53, 128.27, 128.83, 129.54, 131.76, 132.38, 132.76, 139.42, 152.45, 153.76, 161.98, 164.56, 165.37, 166.37. HRMS (ESI $^+$ ): (M+H) $^+$  calculated 447.0635, observed 447.0658.

**3'-((2-Bromophenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3 l)**  $^1\text{H}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 300 MHz,  $\delta$  ppm): 6.44 (s, 1H, -CH), 7.21–7.45 (m, 8H, Ar-H), 7.52–8.06 (m, 4H, Ar-H), 12.67 (s, 2H, 2OH).  $^{13}\text{C}$  NMR (DMSO- $d_6$ , 75 MHz,  $\delta$  ppm): 35.92, 91.12, 104.43, 114.64, 115.79, 115.96, 116.91, 122.97, 123.45, 123.68, 124.89, 125.65, 128.76, 128.23, 129.45, 130.65, 131.32, 132.58, 139.71, 152.42, 153.64, 161.86, 164.09, 165.18, 165.45. HRMS (ESI $^+$ ): (M+H) $^+$  calculated 491.0130, observed 491.0028.

### Spectral data of compounds (6a–k)

#### Dimethyl ((4-methoxyphenyl)(phenylamino)methyl)phosphonate (6b)

$^1\text{H}$  NMR (CDCl $_3$ , 400 MHz,  $\delta$  ppm): 3.50 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 3.74 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 3.77 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 4.72 (s, 1H, -CH), 4.79 (s, 1H, -NH), 6.58–7.40 (m, 9H, Ar-H).  $^{13}\text{C}$  NMR (CDCl $_3$ , 100 MHz,  $\delta$  ppm): 53.93, 54.00, 54.45, 55.97, 114.12, 114.39, 114.41, 118.72, 127.54, 127.57, 129.09, 129.14, 129.37, 146.24, 146.39, 159.62. HRMS (ESI $^+$ ): (M+H) $^+$  calculated 322.1208, observed 322.1205.

#### Dimethyl (phenyl(phenylamino)methyl)phosphonate (6a)

$^1\text{H}$  NMR (CDCl $_3$ , 400 MHz,  $\delta$  ppm): 3.46 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 3.75 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 4.67–4.71 (d, 1H, -CH), 4.78 (s, 1H, -NH), 6.59–7.49 (m, 10H, Ar-H).  $^{13}\text{C}$  NMR (CDCl $_3$ , 100 MHz,  $\delta$  ppm): 54.05, 55.14, 56.64, 114.09, 118.76, 127.98, 128.03, 128.29, 128.92, 129.40, 133.19, 135.78, 135.80, 146.21, 146.36. HRMS (ESI $^+$ ): (M+H) $^+$  calculated, 292.1102, observed, 292.1068.

#### Dimethyl (4-tolyl)(phenylamino)methyl)phosphonate (6c)

$^1\text{H}$  NMR (CDCl $_3$ , 400 MHz,  $\delta$  ppm): 2.65 (s, 3H, -CH $_3$ ), 3.53 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 3.78 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 4.77 (s, 1H, -CH), 4.84 (s, 1H, -NH), 6.46–7.71 (m, 9H, Ar-H).  $^{13}\text{C}$  NMR (CDCl $_3$ , 100 MHz,  $\delta$  ppm): 23.59, 54.08, 55.32, 56.62, 115.62, 118.76, 127.87, 128.52, 128.86, 128.92, 128.97, 129.42, 130.18, 135.67, 146.38, 146.84. HRMS (ESI $^+$ ): (M+H) $^+$  calculated, 306.1259, observed, 306.1168.

#### Dimethyl (4-hydroxyphenyl)(phenylamino)methyl)phosphonate (6d)

$^1\text{H}$  NMR (CDCl $_3$ , 400 MHz,  $\delta$  ppm): 3.44 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 3.73 (s, 3H, -OCH $_3$ ), 4.79–4.86 (d, 1H, -CH), 4.91 (s, 1H, -NH), 5.46 (s, 1H, OH), 6.61–7.52 (m, 9H, Ar-H).  $^{13}\text{C}$  NMR (CDCl $_3$ , 100 MHz,  $\delta$  ppm): 53.97, 54.34, 56.74, 114.67, 118.59,





127.24, 128.74, 128.78, 129.32, 129.69, 130.53, 133.67, 135.39, 135.47, 146.98. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated, 308.1051, observed, 308.0682.

#### Dimethyl (3-Bromophenyl)(phenylamino)methylphosphonate (6e)

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ ppm): 3.43 (s, 3H, -OCH<sub>3</sub>), 3.78 (s, 3H, -OCH<sub>3</sub>), 4.77–4.83 (d, 1H, -CH), 4.87 (s, 1H, -NH), 6.67–7.72 (m, 9H, Ar-H). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz, δ ppm): 53.89, 54.23, 56.16, 114.67, 118.24, 127.82, 128.59, 128.12, 128.87, 128.36, 128.58, 128.69, 135.86, 135.59, 146.79. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated, 370.0207, observed, 370.0158.

#### Dimethyl (4-Fluorophenyl)(phenylamino)methylphosphonate (6f)

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ ppm): 3.28 (s, 3H, -OCH<sub>3</sub>), 3.46 (s, 3H, -OCH<sub>3</sub>), 4.38–4.73 (d, 1H, -CH), 4.86 (s, 1H, -NH), 6.98–7.53 (m, 9H, Ar-H). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz, δ ppm): 54.01, 55.39, 56.57, 115.37, 118.68, 127.38, 128.72, 128.49, 128.42, 128.58, 130.27, 135.46, 135.72, 146.35, 146.64. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated, 310.1008, observed, 310.1068.

#### Dimethyl ((phenylamino)(4-(trifluoromethyl)phenyl)methyl)phosphonate (6g)

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ ppm): 3.55 (s, 3H, -OCH<sub>3</sub>), 3.77 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 4.83 (s, 1H, -CH), 4.89 (s, 1H, -NH), 6.55–6.75 (m, 5H, Ar-H), 7.10–7.62 (m, 4H, Ar-H). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz, δ ppm): 53.96, 54.96, 56.45, 114.04, 119.20, 120.13, 122.84, 125.88, 125.91, 128.33, 129.53, 130.61, 130.96, 140.27, 145.80, 145.94. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated, 360.0976, observed, 360.0976.

#### Dimethyl ((phenylamino)(4-(trifluoromethoxy)phenyl)methyl)phosphonate (6h)

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ ppm): 3.53 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 3.71 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 4.78 (s, 1H, -CH), 4.83 (s, 1H, -NH), 6.56–7.26 (m, 5H, Ar-H), 7.49–7.52 (d, 4H, Ar-H). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz, δ ppm): 53.93, 54.51, 56.02, 114.03, 119.09, 119.34, 121.33, 121.90, 129.33, 129.39, 129.51, 134.61, 134.64, 145.90, 146.04, 149.17. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated 376.0925, observed 376.0921.

#### Dimethyl ((4-(dimethylamino)phenyl)(phenylamino)methyl)phosphonate (6i)

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ ppm): 3.46 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 3.75 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 4.77–4.83 (d, 1H, -CH), 6.59–7.49 (m, 10H, Ar-H). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz, δ ppm): 43.69, 54.02, 55.37, 56.76, 114.13, 118.47, 127.78, 128.43, 128.57, 128.73, 128.85, 129.29, 133.45, 135.76, 146.27, 146.69. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated, 335.1524, observed, 335.1481.

**Dimethyl (4-nitrophenyl)(phenylamino)methylphosphonate (6j)** <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ ppm): 3.48 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 3.65 (s, 3H, OCH<sub>3</sub>), 4.69 (s, 1H, -CH), 4.86 (s, 1H, -NH), 6.98–7.76 (m, 9H, Ar-H). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz, δ ppm):



53.72, 54.21, 56.73, 114.64, 118.86, 127.46, 128.38, 128.57, 128.38, 128.48, 129.51, 130.53, 135.49, 146.54, 146.38. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated, 337.0925, observed, 337.0798.

**Dimethyl (4-chlorophenyl)(phenylamino)methylphosphonate (6k)** <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ ppm): 3.52 (s, 3H, -OCH<sub>3</sub>), 3.69 (s, 3H, -OCH<sub>3</sub>), 4.71 (s, 1H, -CH), 4.82 (s, 1H, -NH), 6.75–7.89 (m, 9H, Ar-H). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz, δ ppm): 53.99, 54.08, 56.64, 114.53, 118.65, 127.81, 128.49, 128.85, 128.97, 129.13, 129.67, 130.82, 135.58, 146.79, 146.93. HRMS (ESI<sup>+</sup>): (M+H)<sup>+</sup> calculated, 326.0713, observed, 326.0687.

## Results and discussion

In view to optimize reaction conditions, we separately carried the condensations of a) benzaldehyde (**1a**) (1 gm/9.4 mmol), and 4-hydroxy coumarin (**2**) (3.1 gm/18.8 mmol), and b) benzaldehyde (**1a**), (0.5 gm/4.7 mmol), aniline (**4**) (0.438 gm/4.7 mmol), and trimethyl phosphite (**5**) (0.584 gm/4.7 mmol) as model reactions in the presence of CAL-B for obtaining 3,3'-((phenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (**3a**) and dimethyl (phenyl(phenylamino)methyl)phosphonate (**6a**),

**Table 1** Effect of different reaction conditions on the isolated yields of 3,3'-((phenyl)methylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (**3a**)<sup>a</sup>

Entry	Solvent	Temp (°C)	Lipase(mg)	Time (h)	Yield (%)
1	MeOH	RT	100	9	82
2	MeCN	RT	100	9	64
3	DCM	RT	100	9	56
4	DMF	RT	100	9	59
5	1,4-Dioxane	RT	100	9	67
6	H <sub>2</sub> O	RT	100	9	78
7	<b>EtOH</b>	RT	100	<b>9</b>	<b>88</b>
8	EtOH	RT	0	Even after 36	Trace
9	EtOH	RT	25	9	66
10	EtOH	RT	50	9	77
11	EtOH	RT	75	9	80
12	EtOH	RT	100	9	88
13	EtOH	40	100	9	91
14	EtOH	45	100	9	88
15	EtOH	50	100	9	90

After optimization, by varying solvents, reaction temperature and amount of catalyst the best one were chosen for conducting the condensations are represented in bold form

<sup>a</sup>Reaction conditions: Benzaldehyde (9.4 mmol) (**1a**), 4-hydroxy coumarin (18.8 mmol) (**2**) in solvent (15 ml)



**Table 2** Effect of different reaction conditions on the isolated yields of dimethyl (phenyl(phenylamino)methyl)phosphonate (**6a**)<sup>a</sup>

Entry	Solvent	Temp (°C)	Lipase(mg)	Time (min)	Yield (%)
1	Neat condition	RT	50	35	82
2	EtOH	RT	50	35	79
3	MeOH	RT	50	35	74
4	<b>MeCN</b>	RT	50	<b>35</b>	<b>89</b>
5	DCM	RT	50	35	56
6	DMF	RT	50	35	59
7	H <sub>2</sub> O	RT	50	35	68
8	MeCN	RT	0	120	Trace
9	MeCN	RT	25	35	89
10	MeCN	RT	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>89</b>
11	MeCN	RT	75	35	90
12	MeCN	40	50	35	89
13	MeCN	45	50	35	90
14	MeCN	<b>50</b>	50	<b>35</b>	<b>89</b>

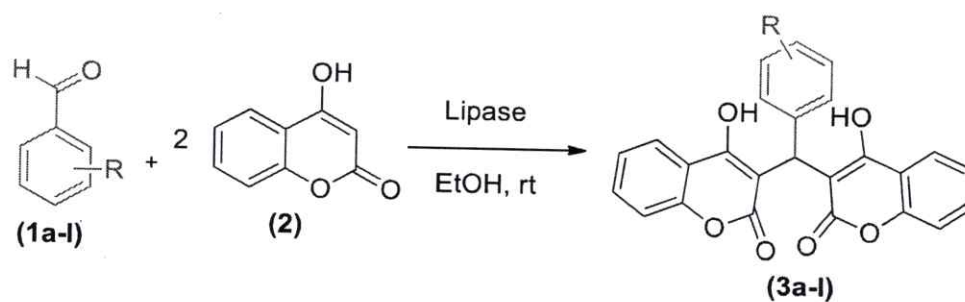
After optimization, by varying solvents, reaction temperature and amount of catalyst the best one were chosen for conducting the condensations are represented in bold form

<sup>a</sup>Reaction conditions: Benzaldehyde (4.7 mmol), aniline (4.7 mmol), trimethyl phosphite (4.7 mmol), in solvents (7 ml)

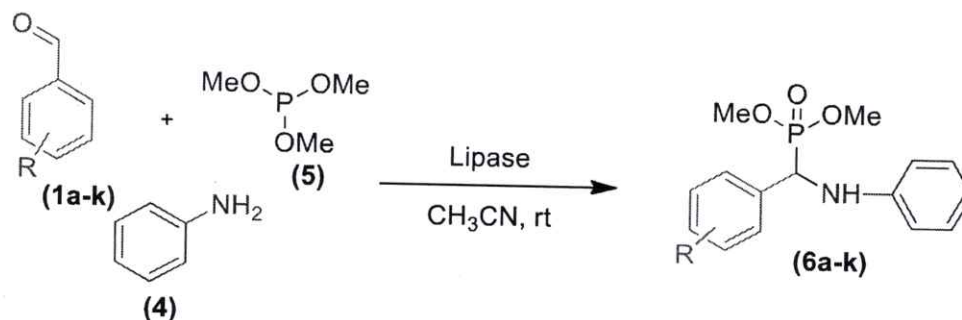
respectively, by varying the amounts of CAL-B, reaction temperature and solvents and the observed results are incorporated in Tables 1 and 2.

It was observed (Table 1) that a model reaction when carried using benzaldehyde (**1a**) (1 gm/9.4 mmol), and 4-hydroxy coumarin (**2**) (3.1 gm/18.8 mmol), in ethanol (15 ml) in the presence of CAL-B (100 mg) at room temperature gave 90% yield within 9 h and hence considered these reaction conditions as optimal conditions for conducting the condensation. It was also noted (Table 2) that the other multi-component reaction when performed using benzaldehyde (**1a**), (500 mg/4.7 mmol), aniline (**4**) (0.438 gm/4.7 mmol), and trimethyl phosphite (**5**) (0.585 gm/4.7 mmol) in acetonitrile (7 ml) in the presence of CAL-B at room temperature gave dimethyl (phenyl(phenylamino)methyl)phosphonate (**6a**) with 89% yield within 35 min. These reaction conditions are chosen as optimal conditions for this kind of condensation reaction for getting **6a-k**. It was also observed that the CAL-B retained its potential catalytic activity even after its first use and found to be reusable. The details of its isolation and reuse have been incorporated in experimental procedure.

With these inspiring observations, we carried the synthesis of substituted 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins (**3a-l**) (Scheme 1) and dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates (**6a-k**) (Scheme 2) using the above-optimized conditions and obtained better to excellent yields of the titled products.



**Scheme 1** Synthesis of substituted 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins (**3a-l**)



**Scheme 2** Synthesis of dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates (**6a-k**)

**Table 3** Physical data of substituted 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins (**3a-l**)<sup>a</sup>

Entry	Compound	R	Yield(%) <sup>b</sup>	M.P. (°C) <sup>c</sup>
1	<b>3a</b>	H	88	276–277
2	<b>3b</b>	4-OMe	90	234–235
3	<b>3c</b>	4-Me	87	266–268
4	<b>3d</b>	4-OH	88	255–257
5	<b>3e</b>	3-Br	79	225–228
6	<b>3f</b>	4-F	89	215–218
7	<b>3g</b>	4-CF <sub>3</sub>	90	227–229
8	<b>3h</b>	4-OCF <sub>3</sub>	86	265–267
9	<b>3i</b>	4-NMe <sub>2</sub>	87	243–244
10	<b>3j</b>	4-NO <sub>2</sub>	88	237–239
11	<b>3k</b>	4-Cl	88	289–290
12	<b>3l</b>	2-Br	88	239–241

<sup>a</sup>Reaction conditions: Substituted benzaldehydes (9.4 mmol) (**1a-l**), 4-hydroxy coumarin (18.8 mmol) (**2**), Lipase (100 mg) in ethanol (10 ml) at room temperature for 9 h

<sup>b</sup>Isolated yields

<sup>c</sup>Melting points are in good agreement with those reported in the literature [2, 15]



**Table 4** Physical data of dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates (**6a-k**)<sup>a</sup>

Entry	Compound	R	Yield <sup>b</sup> (%)	M.P. (°C) <sup>c</sup>
1	<b>6a</b>	H	89	89–91
2	<b>6b</b>	4-OCH <sub>3</sub>	92	130–132
3	<b>6c</b>	4-CH <sub>3</sub>	87	59–61
4	<b>6d</b>	4-OH	78	93–95
5	<b>6e</b>	3-Br	83	63–65
6	<b>6f</b>	4-F	91	134–136
7	<b>6g</b>	4-CF <sub>3</sub>	93	110–112
8	<b>6h</b>	4-OCF <sub>3</sub>	88	80–82
9	<b>6i</b>	4-NMe <sub>2</sub>	86	123–125
10	<b>6j</b>	4-NO <sub>2</sub>	78	112–114
11	<b>6k</b>	4-Cl	92	58–60

<sup>a</sup>Reaction conditions: Substituted benzaldehyde (4.7 mmol), Aniline (4.7 mmol), trimethyl phosphite (4.7 mmol), Lipase (50 mg) in acetonitrile (7 ml), stirred at room temperature for 35 min

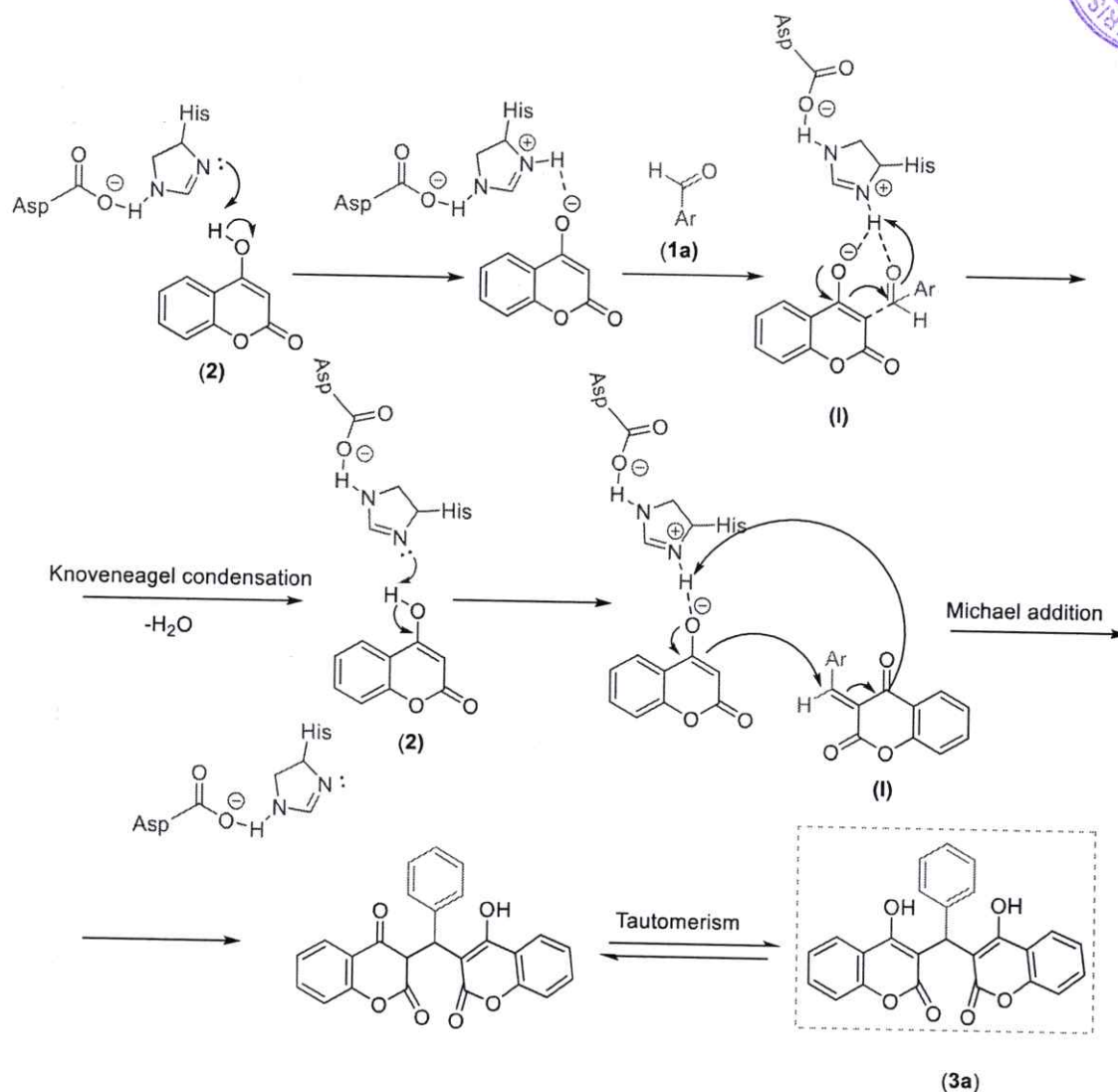
<sup>b</sup>Isolated yield

<sup>c</sup>Melting points are in good agreement with those reported in the literature [82, 83]

Physical data are summarized in Tables 3 and 4. All the synthesized compounds are known/reported and their physical constants and spectral data are in good agreement with those reported in the literature [2, 15, 82, 83].

It seems from the results recorded in Tables 1 and 2 that the condensations under reference are not found to be run satisfactorily in the absence of CAL-B, lipase and it is also observed that in the presence of lipase both the type of condensation are found to undergo rapidly, yielding reaction products at rt with better to excellent yields. Therefore, it is confirmed that lipase is displaying its catalytic role in both the condensations through the active amino acid residues. The plausible mechanism of these two types of condensations leading to titled products 3,3'-arylidenebis-4-hydroxycoumarins and dimethyl ((substituted phenyl) (phenylamino)methyl) phosphonates in presence of CAL-B has been depicted in Schemes 3 and 4.

Efficient recovery and reusability of the catalyst are the valuable advantages in modern catalysis research and green chemistry. In this respect, the recovery and reusability of CAL-B were investigated for the model reactions. Consequently, the model reactions were performed. After completion of reaction, ethyl acetate was added in the reaction mixture and CAL-B was easily separated from the product by simple filtration. The obtained solid residue, CAL-B was washed with ethyl acetate and reused for next three consecutive cycles for the synthesis of **3a**. As shown in the recyclability graph of catalytic efficiency of CAL-B, the isolated yields were almost similar until the third recycling (Fig. 1). Only a slight decrease in the yield of the desired product **3a**, was noticed.

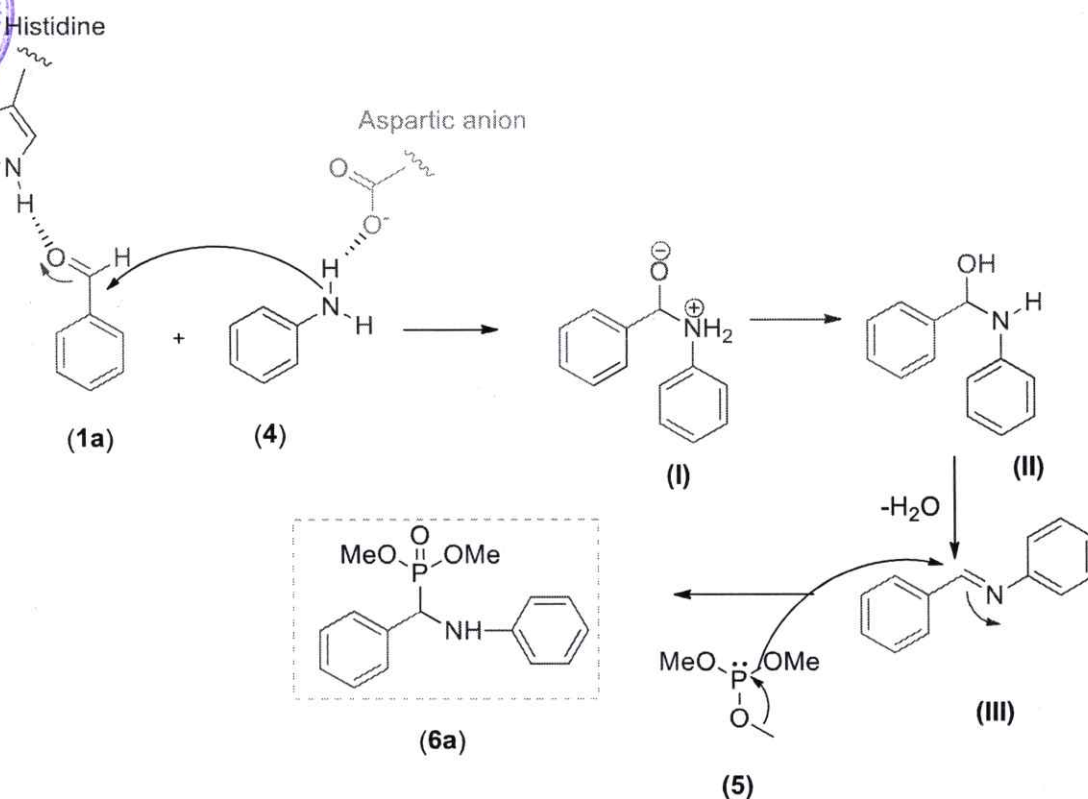


**Scheme 3** Plausible mechanism for the synthesis of 3,3'-(Phenylmethylene)bis(4-hydroxy-2H-chromen-2-one) (3a)

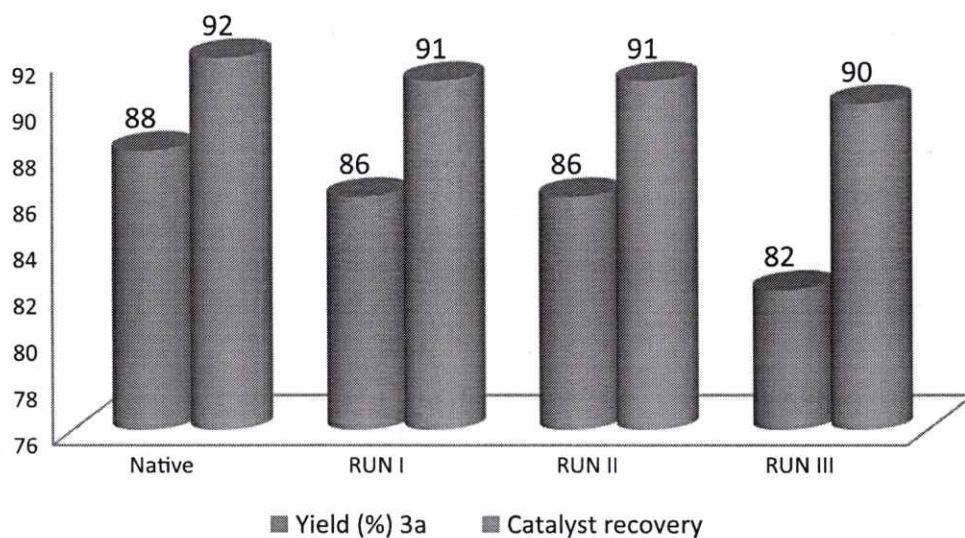
## Conclusion

First time an environmentally accepted, versatile, and efficient CAL-B catalyzed synthetic protocols have been developed for obtaining high yields of the 3,3'-arylidene bis-4-hydroxycoumarins and diethyl(phenyl (phenylamino)methyl) phosphonates. Catalyst lipase, CAL-B used here is biodegradable and cost-effective. These condensations leading to the title products, 3,3'-arylidene bis-4-hydroxycoumarins and diethyl(phenyl (phenylamino)methyl) phosphonates occur at room temperature in ethanol and in acetonitrile, respectively. Thus, we have opened up a new possibility for the synthesis of various heterocycles derivatives using CAL-B as catalyst. The protocols have nontedious workup in conducting and isolation of the products.





**Scheme 4** Plausible mechanism for the synthesis of Dimethyl (phenyl(phenylamino)methyl)phosphonate (6a)



**Fig. 1** Recycle and recovery of CAL-B and its effect on yield of (3a)

**Supplementary Information** The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1007/s11164-021-04535-2>.

**Acknowledgements** The authors are thankful to Late Professor D. B. Ingle for his invaluable discussions and guidance. The authors are also thankful to SAIF, Central Drug Research Institute (CDRI), Lucknow for spectral analysis.



## References

1. J. Hinman, H. Hoeksema, E.L. Caron, W.G. Jackson, *J. Am. Chem. Soc.* **78**, 1072 (1956)
2. H. Mehrabi, H. Abusaidi, *J. Iran. Chem. Soc.* **7**, 890 (2010)
3. E.A. Abu-Gharib, R.M. EL-Khatib, L.A.E. Nassr, A.M. Abu-Dief, *J. Kore. Chem. Soc.* **55**(3), 346 (2011)
4. E.A. Abu-Gharib, R.M. El-Khatib, L.A.E. Nassr, A.M.R. Abu-Dief, *J. Gen. Chem.* **84**(3), 578 (2014)
5. E.A. Abu-Gharib, R.M. EL-Khatib, L.A.E. Nassr, A.M. Abu-Dief, *J. King Saud Univ-Sci.* **27**(1), 54 (2015)
6. J. Li, Y.P. Sui, J.J. Xin, X.L. Du, J.T. Li, H.R. Huo, H. Ma, W.H. Wang, H. Zhou, Y.H.D. Zhan, Z.J. Wang, C. Li, F. Sui, X. Li, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **25**, 5520 (2015)
7. J. Li, Z. Hou, F. Li, Z.D. Zhang, Y. Zhou, X. Luo, X.M.K. Li, *J. Mol. Struct.* **107531**, 509 (2014)
8. Y.P. Sui, H.R. Huo, J.J. Xin, J. Li, X. Li, J.X.L. Du, H. Ma, H.Y. Zhou, H.D. Zhan, Z.J. Wang, C. Li, F. Sui, M.K. Li, *Molecules* **20**, 17614 (2015)
9. J.J. Xin, J. Li, Z.D. Zhang, X.B. Hu, M.K. Li, *J. Mol. Struct.* **1084**, 200 (2015)
10. K.M. Khan, S. Iqbal, M.A. Lodhi, G.M. Maharvi, Z. Ullah, M.I. Choudhary, A. Rahman, S. Perveen, *Bioorg. Med. Chem.* **12**, 1963 (2004)
11. K.M. Khan, F. Rahim, A. Wadood, N. Kosar, M. Taha, S. Lalani, A. Khan, M.I. Fakhri, M. Junaid, W. Rehman, M. Khan, S. Perveen, M. Sajid, M.I. Choudhary, *Eur. J. Med. Chem.* **81**, 245 (2014)
12. Z.N. Siddiqui, M.T.N. Musthafa, A. Ahmad, A.U. Khan, *Arch. Pharm.* **344**, 394 (2011)
13. I. Kostova, G. Momekov, *Eur. J. Med. Chem.* **41**, 717 (2006)
14. M. Kidwai, V. Bansal, P. Mothsra, S. Saxena, R.K. Somvanshi, S. Dey, T.P. Singh, *J. Mol. Cat. A Chem.* **268**, 76 (2007)
15. V. Padalkara, K. Phatangarea, S. Takaleb, R. Pisal, A. Chaskar, *J. Saudi. Chem. Soc.* **19**, 42 (2015)
16. J.M. Khurana, S. Kumar, *Monatsh. Chem.* **141**, 561 (2010)
17. M.M. Heravia, F. Nahavandi, S. Sadjadi, H.A. Oskooie, F.F. Bamoharram, *Syn. Commu.* **40**, 498 (2010)
18. J.M. Khurana, S. Kumar, *Tetrahedron Lett.* **50**, 4125 (2009)
19. S. Kadir, A.A. Dar, K.Z. Khan, *Synth. Comm.* **38**, 3490 (2008)
20. R. Okenne, R.D. Thomes, *Coumarins: Biology Application and Modes of Action* (Wiley, Chichester, 1997)
21. I. Manolova, N.D. Danchev, *Arch. Pharm. Pharm. Med. Chem.* **332**, 243 (1999)
22. H. Madari, D. Panda, L. Wilson, R. Jacobs, *Cancer. Res.* **63**, 1214 (2003)
23. J.N. Sangshetti, N.D. Kokare, D.B. Shinde, *Green Chem. Lett. and Rev.* **2**(4), 233 (2009)
24. N. Hamdia, M.C. Puertab, P. Valerga, *Eur. J. Med. Chem.* **43**, 2541 (2008)
25. K. Tabatabaeian, H. Heidari, A. Khorshidi, M. Mamaghani, N.O. Mahmoodi, *J. Serb. Chem. Soc.* **77**, 407 (2012)
26. F. Shirini, M. Abedini, S.A. Kiaroudi, *Phosph. Sul. Sili. Relat. Elem.* **189**, 1279 (2014)
27. B. Karmakar, A. Nayak, J. Banerji, *Tetrahedron Lett.* **53**, 4343 (2012)
28. A.R. Kiasat, L. Hemat-Alian, *Res. Chem. Intermed.* **41**, 873 (2015)
29. J. Albadi, A. Mansournezhad, S. Salehnasab, *Res. Chem. Intermed.* **41**, 5713 (2015)
30. F. Shirini, A. Fallah-Shojaei, L. Samavi, M. Abedini, *RSC Adv.* **6**, 48469 (2016)
31. M. Zarei, M.A. Zolfigol, A.R. Moosavi-Zare, E. Noroozadeh, *J. Irani. Chem. Soci.* **14**, 2187 (2017)
32. B. Mayank, P.K. Kaur Billing, N. Agnihotri, N. Kaur, D.O. Singh, A.C.S. Jang, *Sust. Chem. Eng.* **6**, 3714 (2018)
33. F. Abbasi, N. Azizi, M. Abdoli-Senejani, *J. Iran. Chem. Soci.* **14**, 2097 (2017)
34. C. Yang, W.Q. Su, D.Z. Xu, *RSC Adv.* **6**, 99656 (2016)
35. A. Zhu, M. Wang, L. Li, J. Wang, *RSC Adv.* **5**, 73974 (2015)
36. M. Seddighi, F. Shirini, M. Mamaghani, *RSC Adv.* **3**, 24046 (2013)
37. M.S. Lamba, J.K. Makrandi, *J. Chem. Res.* **10**, 585 (2007)
38. S. Ghosh, P. Mondal, D. Das, K. Tuhina, S.M. Islam, *J. Org. Chem.* **866**, 1 (2018)
39. M.M. Heravi, M. Daraie, *Res. Chem. Intermed.* **42**, 2979 (2015)
40. Y. Fu, Z. Lu, K. Fang, X. He, H. Huang, Y. Hu, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **29**, 1236 (2019)
41. M.C. Allen, W. Fuhrer, B. Tuck, R. Wade, J.M. Wood, *J. Med. Chem.* **32**, 1652 (1989)
42. A. Peyman, W. Stahl, K. Wagner, D. Ruppert, K.H. Budt, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **4**, 2601 (1994)





43. F.R. Atherton, C.H. Hassal, R.W. Lambert, *J. Med. Chem.* **29**, 29 (1986)
44. L. Maier, H. Spoerri, *Phosph. Sul. Sili. Relat. Elem.* **61**, 69 (1991)
45. J. Emsley, D. Hall, *The Chemistry of Phosphorous*; (Harper & Row: London, 1976), **494**
46. J.H. Meyer, P.A. Barlett, *J. Am. Chem. Soc.* **120**(19), 4600 (1998)
47. D.J. Miller, S.M. Hammond, D. Anderluzzi, T.D.H. Bugg, *J. Chem. Soc. Perkin Trans.* **1**, 131 (1998)
48. K. Manabe, S. Kobayashi, *Chem. Commun.* **8**, 669 (2000)
49. F. Xu, Y. Luo, M. Deng, Q. Shen, *Eur. J. Org. Chem.* **35**(15), 4728 (2003)
50. B.C. Ranu, A. Hajra, J. Jana, *Org. Lett.* **1**, 1141 (1999)
51. S. Chandrasekhar, S. Jaya Prakash, V. Jagadeshwar, C. Narsihmula, *Tetrahedron Lett.* **42**, 5561 (2001)
52. S. Kudrimoti, V.B. Rao, *Tetrahedron Lett.* **46**, 1209 (2005)
53. A. Heydari, M. Zarei, R. Alijanianzadeh, H. Tavakol, *Tetrahedron Lett.* **42**, 3629 (2001)
54. J.S. Yadav, B.V.S. Reddy, C. Madan, *Synlett* **7**, 1131 (2001)
55. J.S. Yadav, B.V.S. Reddy, S. Raj, K.B. Reddy, A.R. Prasad, *Synthesis* **15**, 2277 (2001)
56. B. Kaboudin, R. Nazari, *Tetrahedron Lett.* **42**, 8211 (2001)
57. J.S. Yadav, B.V.S. Reddy, P. Sreedhar, *Green Chem.* **4**, 436 (2002)
58. A. Heydari, H. Hamed, M. Pourayoubi, *Catal. Commun.* **8**, 1224 (2007)
59. S.M. Vahdat, R. Baharfar, M. Tajbakhsh, A. Heydari, S.M. Baghbanian, S. Khaksar, *Tetrahedron Lett.* **49**, 6501 (2008)
60. M. Hosseini-Sarvari, *Tetrahedron* **64**, 5459 (2008)
61. P. Thirumurugan, A.N. Kumar, N.S. Priya, D. Muralidaran, P.T. Perumal, *Tetrahedron Lett.* **51**, 5708 (2010)
62. A.K. Bhattacharya, C.K. Rana, *Tetrahedron Lett.* **49**, 2598 (2008)
63. P. Anastas, J. Warner, *Green Chemistry: Theory and Practice* Oxford University Press, New York and references cited therein, (1998)
64. U.R. Pratap, D.V. Jawale, R.A. Waghmare, D.L. Lingampalle, R.A. Mane, *New J. Chem.* **35**, 49 (2011)
65. U.R. Pratap, J.R. Mali, D.V. Jawale, R.A. Mane, *Tetrahedron Lett.* **50**, 1352 (2009)
66. U.R. Pratap, D.V. Jawale, M.R. Bhosle, R.A. Mane, *Tetrahedron Lett.* **52**, 1689 (2011)
67. U.R. Pratap, D.V. Jawale, P.D. Netankar, R.A. Mane, *Tetrahedron Lett.* **52**, 5817 (2011)
68. U.R. Pratap, D.V. Jawale, B.S. Londhe, R.A. Mane, *J. Mol. Cat. B Enzym.* **68**, 94 (2011)
69. L.D. Khillare, U.R. Pratap, M.R. Bhosle, S.T. Dhumal, M.B. Bhalerao, R.A. Mane, *Res. Chem. Intermed.* **43**, 4327 (2017)
70. A.S. Chavan, A.S. Kharat, M.R. Bhosle, R.A. Mane, *Synth. Commun.* **47**(19), 1777 (2017)
71. A.S. Chavan, A.S. Kharat, M.R. Bhosle, S.T. Dhumal, R.A. Mane, *Synth. Commun.* **51**(13), 1963 (2021)
72. A.S. Chavan, A.S. Kharat, M.R. Bhosle, R.A. Mane, *Heter. Commun.* **24**(2), 103 (2018)
73. M.T. Reetz, *Curr. Opin. Chem. Biol.* **6**, 145 (2002)
74. I. Alfonso, V. Gotor, *Chem. Soc. Rev.* **33**, 201 (2004)
75. V. Gotor, *Bioorg. Med. Chem.* **7**, 2189 (1999)
76. A. Ghanem, *Tetrahedron* **63**, 1721 (2007)
77. F. Hasan, A.A. Shah, A. Hameed, *Enzyme Microb. Technol.* **39**, 235 (2006)
78. F.V. Gotor, R. Brieva, V. Gotor, *J. Mol. Cat. B: Enzym.* **40**, 111 (2006)
79. E. Santaniello, S. Casati, P. Ciuffred, *Curr. Org. Chem.* **10**, 1095 (2006)
80. B. Stauch, S.J. Fisher, M. Cianci, *J. Lipid Res.* **56**, 2348 (2015)
81. J. Uppenberg, M. Trier Hansen, S. Patkar, T.A. Jones, *Structure* **2**(4), 293 (1994)
82. A. Vinu, P. Kalita, V.V. Balasubramanian, H. Oveisi, T. Selvan, A. Mano, M.A. Chari, B.V.S. Reddy, *Tetrahedron Lett.* **50**, 7132 (2009)
83. A.K. Bhattacharya, M. Mujahid, *Syn. Commun.* **43**, 2583 (2013)

**Publisher's Note** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



## REVIEW OF RESEARCH

ISSN: 2249-894X

IMPACT FACTOR : 5.7631 (UIF)

VOLUME - 10 | ISSUE - 11 | AUGUST - 2021



### SPECIES COMPOSITION OF EIMERIA SPECIES IN BROILER CHICKEN IN OSMANABAD DISTRICT, MAHARASHTRA

B. V. More<sup>1</sup>, S. C. Lokhande<sup>2</sup> and S. V. Nikam<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Zoology, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad.(M.S.) India.

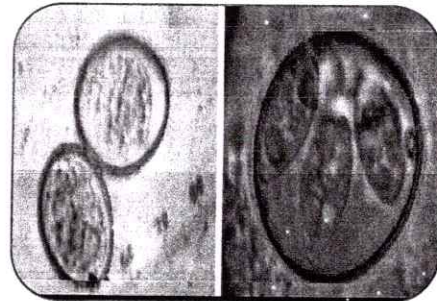
<sup>2</sup>Department of Zoology, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad. (M.S.) India

<sup>3</sup>Department of Zoology Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad.

#### ABSTRACT

During a period of two years total number of 2530 samples was examined. 908 of these were positive for coccidial infection, the percentage of prevalence being about 35.88%. During the present study seven species of *Eimeria* are found in broiler chicken. These are *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria maxima*, *Eimeria brunette*, *Eimeria acervulina*, *Eimeria praecox* and *Eimeria mitis*.

**KEYWORDS** : Coccidiosis, *Eimeria*, Oocysts, Broiler chicken, *Eimeria* species.



#### INTRODUCTION

The coccidia consist of a wide variety of single-celled, parasitic animals in the subkingdom Protozoa of the phylum Apicomplexa. As a group, the coccidia of the genus *Eimeria* are host-specific i.e. each species occurs in a single host species or a group of closely related hosts. Infection by coccidia in sufficient numbers to produce clinical manifestations of disease. A light infection that does not result in demonstrable clinical effects. The species of coccidia in the chicken belong to the genus *Eimeria*.

The largest genus, and may be the most speciose genus of all animal genera. Coccidia have a complex life cycle and other unusual characteristics which have stimulated investigations that includes various species responsible for the disease coccidiosis. These species cause pathological damage and mortality in poultry, cattle, sheep, goat, pig, rabbit and other animals. The genus *Eimeria* Schneider, 1975, with more than 1400 species by increasing number of biologists.

The coccidia have enhanced medical as well as veterinary and general biological importance.

#### MATERIAL AND METHODS

The material for the study of coccidia of chicken was obtained from various slaughter houses as well as from different fields in and around Osmanabad district (M.S). The different parts of alimentary canal of slaughtered chicken were examined.

The faecal contents were diluted with distilled water and sieved to remove the large faecal debris. After repeated washing the oocysts were concentrated by centrifugation at 3000 rpm for 10 minutes.



The oocysts were then spread out in shallow Petri dishes and covered with 2.5% solution of potassium dichromate for sporulation.

**OBSERVATION AND RESULTS**

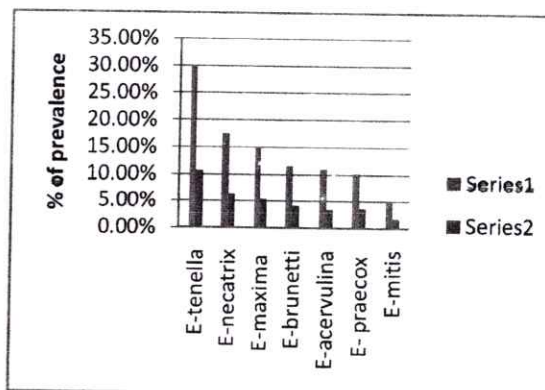
During the present study seven species of *Eimeria* are found in Broiler chicken. The commonest was *Eimeriatenella*, it was found in 270 of 908 positive samples, showing a prevalence of 29.73% of the positive samples and 10.67% of the total samples examined.

*Eimerianecatrix* was the second common species found in 159 out of 908 positive samples representing 17.51% of the positive samples and 06.28% of the total samples examined. *Eimeria maxima* was the third species found 134 out of 908 positive samples representing 14.75% of the positive samples and 05.29% of the total samples. *Eimerlabrunetti* was the fourth found 105 out of 908 positive samples representing 11.56% of the positive and 04.15% of the total samples examined. *Eimeriacervulina* was the fifth found in 100 out of 908 positive samples, representing 11.01% of the positive samples 03.95% of the total samples. *Eimeria praecox* was the sixth species found in 93 out of 908 positive samples, representing 10.24% of the positive samples and 03.67% of the total sample examined.

*Eimeriamitits* was the Seventh species found 47 out of 908 positive samples representing 05.17% of positive samples and 01.85 % of total samples examined.

**Table and fig.No.1**  
Shows species composition and % prevalence of *Eimeria* species in Broiler chicken in Osmanabad district during a period of two years i.e. from February 2015 to January 2017.

Sr.No	Species with total no. of positive samples		Percentage of Prevalence	
	Species	Number	+ve. samples 908	Total Samples 2530
1.	<i>E-tenella</i>	270	29.73%	10.67%
2.	<i>E-necatrix</i>	159	17.51 %	06.28%
3.	<i>E-maxima</i>	134	14.75%	05.29%
4.	<i>E-brunetti</i>	105	11.56%	04.15%
5.	<i>E-acervulina</i>	100	11.01%	03.55%
6.	<i>E- praecox</i>	93	10.24%	3.67%
7.	<i>E-mitits</i>	47	5.17%	01.85 %



**ACKNOWLEDGMENT**

The authors are very much thankful to the U.G.C. WRO Pune for providing the financial assistance under Minor Research Project F.No.47-947/14./2015 and also thanks for Principal Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad (M.S.) India for providing the laboratory facilities during this work.

**REFERENCES.**

1. Abdurrahman, G. (2007):The prevalence of *Eimeria* species in goats in Igdir.*Turk.J. Vet. Anim. Sci.* 31(6): 411-414.
2. S.V. Nikam, P.S. Tayade. 2009. Seasonal incidence of chicken coccidia in Jalna (Maharashtra) *National Journal of Life Sci., 6(3) (357-358).*
3. Chakravarthy, M. M and Kar, A.B. 1947 Studies on the coccidian of the Indian birds. *Proc. Soc. Edin., 62(B):225-233.*
4. Tyzzer, E.E. 1929. Coccidiosis in gallinaceous birds. *Amer.J. Hyg., 10: 269-283.*

5. Yakhchali and Golami (2008): *Eimeria* infection (Coccidia: Eimeriidae) in sheep of different age groups in Sanandaj city. *Vet. Arhiv.* 78(1):54-64.
6. Yakhchali, M. and Zarei, M. R., (2008): Prevalence of *Eimeria* infection in sheep of Tabriz suburb, Iran. *Iranian. J. Vet. Res. Shi.uni.* Vol.9 (3): 24.
7. Dai, Y. B., Liu, X. Y. and Tao, J. P. (2006): Pathogenic effects of the coccidium *Eimerianinakohlyakimovae* in goats. *Vet. Res. Commu.* 30(2006):149-160.
8. Nikam (1983): Studies on the protozoan parasites of some mammals. *Ph.D. Thesis, Marathwada University Library Aurangabad.*
9. Jadhav, V. D. (2002): Studies of coccidial fauna from marathwada region. *Ph.D. Thesis Marathwada University, Library Aurangabad.*
10. Bhimrao N. Jadhav, S.V. Nikam. Study of seasonal incidence of chicken coccidiosis in Gangapur and Vaijapur Tehsil of Aurangabad district in Maharashtra. *International Journal of Applied Science - Research and Review IJAS (1) (3) (2014)093-097.*
11. Nikam S.V., More B.V., Jadhav B.N., and Bhamre S.N.(2009). Prevalence of *Eimeria* infection in sheep of Beed district, Maharashtra. *Life Sci. bulletin.* 6(3) (401-403)
12. Nikam, S.R. 1999. Species Composition and relative prevalence of *Eimeria* in sheep and goat from marathwada region (Maharashtra). *Eco.Env. Cons.*, 5: 211-213.
13. Jadhav B.N. (2009) study of chicken coccidiosis in Broiler chicken in Aurangabad district Dr. B.A.M. University library Aurangabad.
14. Sontakke T.A., Kanse V.S., Bansode V.K., Lokhande S.C., and Nikam S.V. (2015) Occurrence of Coccidian parasites in sheep in Omerga region, *International J. of Life Sciences*, A3:92-94.
15. Nikam S.V., Kanse V.S., Jadhav B.N. and Jaid E.L, Comparative study of seasonal incidence (Monsoon) of Chicken Coccidia on different eight district, Marathwada region (M.S.) *Journal of Exp, Sci*, 2012, 3(5):38-41.
16. More B.V. (2011) Comparative study of species composition of coccidia in sheep and goat in Beed district, Dr.B.A.M. University library Aurangabad.
17. Jadhav B.N., Nikam S.V., More B.V., and Bhamre S.N. (2009)Comparative Prevalence of Eimerian species in Broiler chicken, *Life scienceBulletin*, 6(3) (393-396)
18. B.V.More, Nikam S.V., Deshmukh N.Z., Bhamre S.N. and Jaid E.L.(2011) Percentage Prevalence of Eimerian species composition of sheep and goat from Beed district, Maharashtra *Recent research in science and technology*,3(8): 24-26.
19. Willians, R.B. (1999) A compartmentalised model for the estimation of cost of coccidiosis to the world's chicken production industry, *International J. of Parasitology*, 29:1209-1229



August 2021

E-ISSN : 2348-7143



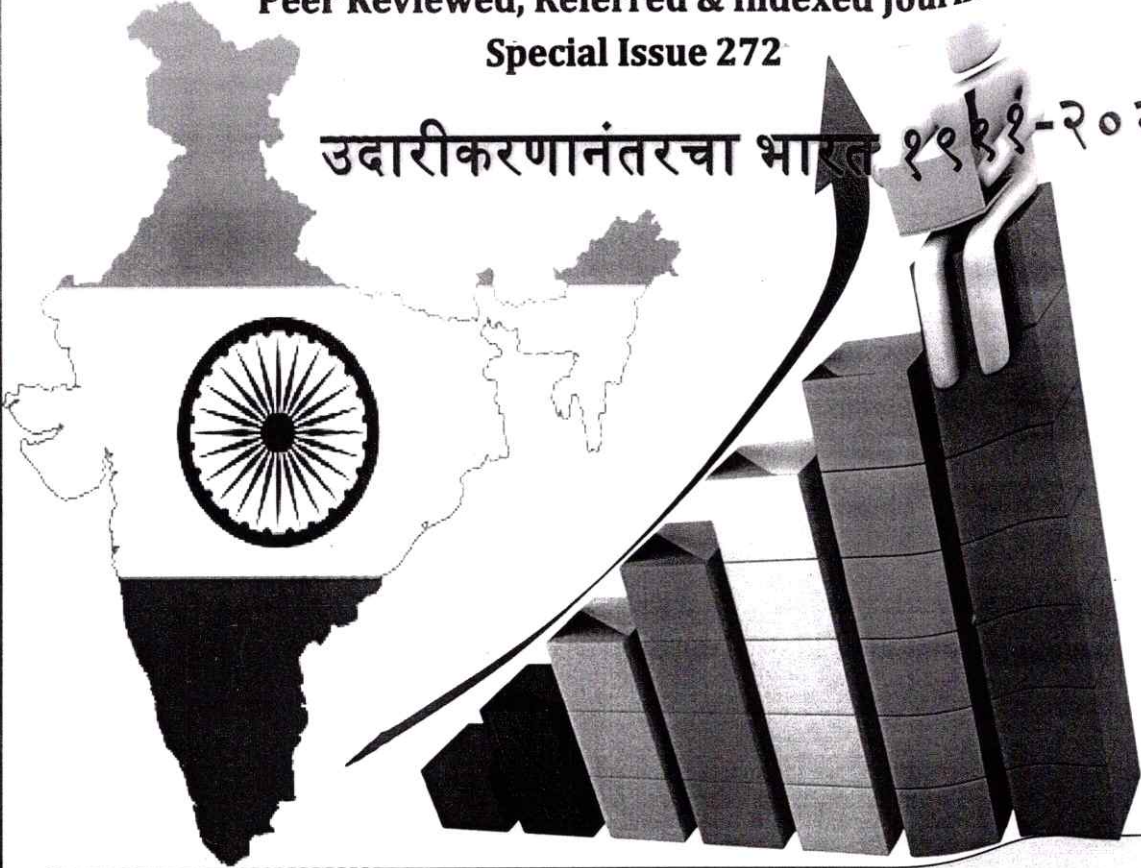
INTERNATIONAL RESEARCH FELLOWS ASSOCIATION'S  
**RESEARCH JOURNEY**

International E-Research Journal

Peer Reviewed, Referred &amp; Indexed Journal

Special Issue 272

उदारीकरणानंतरचा भारत १९९१-२०२१

**विशेषांक संपादक :**

संदीप तुंडूरवार  
राज्यशास्त्र विभाग प्रमुख,  
श्री बिंझाणी नगर महाविद्यालय, नागपूर  
डॉ. शरद सांबारे  
यशोदा गर्ल्स आर्ट्स अँड कॉमर्स कॉलेज, नागपूर

**मुख्य संपादक :**

डॉ. धनराज धनगर

**विशेषांक सहसंपादक :**

डॉ. दिनकर चौधरी  
डॉ. अमर बोंदरे  
डॉ. बाळासाहेब जोगदंड  
डॉ. बबीता सिंग  
डॉ. संतोष डाखरे

**विशेष सहाय्य :**

प्रा. भास्कर वघाळे

For Details Visit To : [www.researchjourney.net](http://www.researchjourney.net)

SWATIDHAN PUBLICATIONS





30	1991 नंतरचे उदारीकरण आणि भारतीय विकास	डॉ. विठ्ठल मंडुलवार	160
31	उदारमतवादातून उद्भवलेले प्रश्न, समस्या व उपाय योजना १९९१ ते २०२१	डॉ. अर्चना उमरकर	166
32	उदारवाद आणि बदललेली भारतीय समाजव्यवस्था	डॉ. राजेंद्र मुद्दमवार	172
33	उदारवादी भारताची आर्थिक संरचना आणि त्यांचे समाज व्यवस्थेवरील पडसाद	डॉ. अजय पे. बोरकर	176
34	उदारीकरणानंतरचा भारत: नवे पर्व, नवे प्रश्न	डॉ. रिता धांडेकर	182
35	उदारीकरणानाच भारतावरील सांस्कृतिक प्रभाव	डॉ. पितांबर भा. उरकुडे	186
36	आर्थिक धोरण व व्यवस्थांचे बदलते स्वरूप	डॉ. नितिन गायकवाड	189
37	भारतातील शिक्षणावर उदारवादाचा झालेला परिणाम	डॉ. विमल राठोड	193
38	जागतिकीकरण: भारताच्या शिक्षणव्यवस्थेवरील एक आव्हान	डॉ. वामन खोब्रागडे	201
39	उदारीकरणानंतरच्या भारताचे लोकशाही प्रारूप	डॉ. हिराचंद वेस्कुडे	208
40	भारतीय राज्यव्यवस्थेतील स्वातंत्र्योत्तर काळातील स्थित्यंतरे: एक राजकीय विश्लेषण	डॉ. मंगेश आचार्य	210
41	उदारीकरण व सामाजिक घटक: एक अध्ययन	डॉ. अनिल बनकर	217
42	उदारीकरणानंतर प्रशासन रचनेतील मूलगामी बदल आणि त्याची परिणामकारकता	डॉ. बाळासाहेब जोगदंड	223
43	उदारमतवाद संदर्भातील लोकशाही व्यवस्था	डॉ. वकील शेख	227
44	उदारीकरणानंतरच्या काळातील महाराष्ट्रातील स्थित्यंतरे	प्रा. श्रीकांत शेंडे	231
45	उदारीकरणात अर्थमंत्री मनमोहन सिंग यांची भूमिका व त्याचे फायदे	डॉ. लक्ष्मण शिराळे	235
46	उदारीकरणानंतरचा भारत: साध्य आणि साध्यता	संदीप तुंडूरवार, डॉ. शरद सांबारे, डॉ. राहुल बावगे	240
47	उदारीकरण का भारत के विविध आयामों पर प्रभाव	डॉ. अर्चना पाटील	251
48	Concept of Liberalism	Dr. Mahesh Patil	255
49	The Study of Foreign Policy in International Relation 1991-2024	Mr. Chandrakant Dhumale	260
50	The Role of liberalism in opening the framework of India's Foreign Policy	Dr. Ashwini Thakre	265
51	The Impact & Effectiveness of Liberalism on Education, Health & Social sector	Dr. Alpna Vaidya	269
52	Effect of economic liberalisation on Indian media	Dr. Namrata Mishra	273
53	Impact of Liberalisation on Wages and Employment In Indian Manufacturing Industries	Prof. Rahul Mahure	277
54	The Work and the Approach of the Election Commission of Liberal India	Dr. Manish Sonawane	282

*Our Editors have reviewed papers with experts' committee, and they have checked the papers on their level best to stop fictive literature. Except it, the respective authors of the papers are responsible for originality of the papers and intensive thoughts in the papers. Nobody can republish these papers without pre-permission of the publisher.*

*- Chief & Executive Editor*





## आर्थिक धोरण व व्यवस्थांचे बदलते स्वरूप

डॉ. नितिन गायकवाड  
राज्यशास्त्र विभाग, रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय उस्मानाबाद.

### गोषवारा

१९९१ मध्ये राष्ट्रीय उत्पन्नात बदल होत गेला. विकसनशिल देशातील अर्थव्यवस्थेतील ब-याच सुधारणा होत गेल्या जागतिकीकरणामुळे अप्रगत देशात देवाण घेणाव वाढून त्याचा विकासावर परिणाम झाला. देशातील अतिरिक्त उत्पादन इतर देशाच्या बाजारपेठेत विकता आल्याने विदेशी गंगाजळी अधिक निर्माण करता आली यातून देशांतर्गत विकासासाठी भांडवल वापरता येवू लागले. जागतिकीकरणाने एकमेकांवरील अवलंबन वाढल्याने त्याचा परिणाम पायाभूत सेवा सुविधांचा विकास होऊ लागला.

मुख्य शब्द :- १९९१ पूर्वीची आणि १९९१ नंतरची जीवनपध्दती, उदारीकरणपूर्वीचा भारत, नव्वदीच्या दशकात भारतातील अर्थक्षेत्रात घडलेल्या महत्त्वपूर्ण घडामोडी, कररचनेतील मूलभूत बदल,

### प्रस्तावना :-

आर्थिक उत्क्रांती होत असताना, शेतीप्रधान अर्थव्यवस्था निर्माण होते हा एक टप्पा असतो. जगातील सर्व अर्थव्यवस्थांची उत्क्रांतीही याचप्रकारे झालेली आहे. शेतीप्रधान अर्थव्यवस्थेवर कामाकामानं औद्योगिक अर्थव्यवस्थेचे आरोपण होते तर विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून भारतात हळूहळू उदयोगधंदे सुरु होऊ लागले. गेल्या ७० वर्षात त्याला अधिकगती प्राप्त झाली. त्यामुळे शेतीवर अवलंबून असणा-यांचे प्रमाण कमी झाले व औद्योगिक करणाचा वेग वाढला. भारतीय स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर नविन प्रश्नही निर्माण झाले. यामध्ये पाकिस्तानला काही कोटी रुपये देणे होते. तर पाकिस्तानकडून काही कोटी येणे होते. निर्वास्ताचे प्रश्न, राजधानीच्या समस्या इ. प्रश्न जटील बनले होते. या सर्व कालखंडात सरकारला मिळणारा महसूल हा कर शेतसारा सेवा कर इ. मार्गाने मिळत होता. या सर्व उत्पन्नाचे योग्य व्यवस्थापन योग्य न झाल्यास अधिकचे आवश्यक उत्पन्नही मिळत नव्हते. अनेक श्रीमंत लोकाकडून सरकारी रक्कमा वसूल झाल्या नाहीत. तसेच भ्रष्टाचाराचे कांही प्रकरणामुळे, अंतर्गत समस्येमुळे चलनवाढ किंमतवाढ इ. समस्याही निर्माण झाल्या होत्या.

शेतीक्षेत्रावरचा भार कमी करून औद्योगिक प्रगती झाल्याशिवाय देशाचा आर्थिक विकास करणे अशक्य होते. या सर्व गोष्टी संस्थात्मक बदलाने आधारलेल्या होत्या. यासाठी राजकीय इच्छा शक्ती आवश्यक होती. भारताने समाजवादी अर्थव्यवस्था पंचवार्षिक योजनातून साकारण्याचा प्रयत्न केला. यामध्ये सरकारी उदयोगांनी कांही कालावधीसाठी देशाच्या अर्थव्यवस्थेस मोठा हातभार लावला होता. परंतु ८० च्या दशकानंतर आर्थिक समस्येचे स्वरूप पूर्णतः बदलले यामध्येच राजकीय अस्थिरताही कारणीभूत होती. राजकीय व्यवस्था व आर्थिक स्थित्यंतराचा आढावा या शोध निबंधात घेता येईल.

गृहित. १९९० नंतरच्या राजकीय आर्थिक, स्थित्यंतरांचा संकल्पनात्मक दृष्टिकोनातून अभ्यास करणे

### सरकार क्षेत्र व खाजगी क्षेत्र :-

सरकारी मालकीच्या अथवा सरकारच्या ताब्यातील जमीनी रस्ते सार्वजनिक इमारती उदयोग यांना सरकारी मालकी असे संबोधले जाते. यामध्ये सरकारी क्षेत्रातील उदयोग आणि स्वतःचे किंमत विषयक धोरण स्वतः ठरवावे. असा असला तरीही किंमत धोरण निर्धारित करताना राजकीय दबावांचा



ही विचारणे करणे अपरिहार्य होते. या उलट सामाजिक दृष्टिकोनातून सरकारी उदयोगांना उत्पादनाचा पुरवठा केला जातो. त्यांच्या स्पर्धक कंपन्यांना न मिळणारे संरक्षण सरकारी कंपन्यांना दिले जाते. या मुळेही सरकारी उदयोगावर अकार्यक्षमतेचा शिक्का बसू शकतो. कठीण परिस्थितीमध्ये शासकीय तिजोरीवर त्याचा भर पडतो. विकसित राष्ट्रामध्ये अनेक सरकारी उदयोगावर सामाजिक व वित्तीय जबाबदा-यांचे पालन करण्याचे बंधन टाकण्यात आलेले असते. भारत सरकारने जुलै 1977 मध्ये सरकारी क्षेत्रातील 9 उदयोगांना नवरत्न अशी उपाधी दिली. या उदयोगांना तुलनात्मक फायदा लाभण्याची शक्यता होती. भेल, व्हीपीसीएल, गेल, एच.पी.सी. एल., आय.ओ.सी, एम.टी. एन.एल. सेल. या उदयोगांना ज्यादा अधिकार देण्यात आले होते. ऑक्टोबर 1977 मध्ये सरकारने सरकारी क्षेत्रातील कांही किफायती उदयोगांना वाढीव स्वायत्तता तसेच वित्तीय अधिकार देवू केले. या कंपन्यांना मिनीरत्न असे संबोधले जावू लागले. यासाठी न फा ठराविक फटीत असावा याचे तत्व स्पष्ट करण्यात आले. भारत सरकारचा सरकारी उदयोगांचा खाजगीकरणाचा विचार 1991 नंतर आर्थिक धोरणाच्या घोषणेनंतर झाला. सरकारी उदयोगांच्या मर्यादा स्पष्ट झाल्यामुळे त्यातून वाट काढण्यासाठी खाजगी करणाची प्रकिया सुरु केली. सार्वजनिक व खाजगी क्षेत्राला समान वागणून देण्याचा निर्णय घेण्यात आला. 1996 मध्ये 188 तोटयात असणा-या सरकारी उदयोगापैकी 36 उदयोगांना सरकारी निधी स्थापन करून पुनर्वसन करण्यासाठी मदत करण्यात आली. याचाच भाग म्हणून कांही उदयोगांची पुनर्रचना करण्यासाठी निर्गुंतवणूक धोरण स्विकारण्यात आले.

उदारीकरणापूर्वी आणि नंतर :-

पी.व्ही. नरसिंहराव यांच्या मंत्री मंडळातील मनमोहन सिंग या अर्थमंत्र्यांनी आर्थिक धोरणाची घोषणा केली. व त्यानुसार देशातील सार्वजनिक उदयोग कमबद्ध रित्या निर्गुंतवणूकीसाठी खुले करण्यात आले. व त्यानुसार औद्योगिक उदारीकरणाचे पर्व देशात अवतरले आज कांही मोजकेच सरकारी उदयोग आले परंतु खाजगी क्षेत्रातील उदयोग अंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत आपले भांडवल गुंतवणूक करत आहेत. आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेतील विविध कंपन्या भारतात आपला विकास साधत आहेत. याचे श्रेय आर्थिक धोरणास दयावे लागते. उदारीकरणासाठी आवश्यक असणा-या उपायांची मालिका मनमोहन सिंग यांनी राबविली होती. कांही निर्णय कठोर पध्दतीने लागू केले होते. आज भारताचा विकास दर वाढलेला दिसतो. ते मनमोहन सिंग यांच्या धोरणाचे फलीत आहे. असे म्हणावे लागते.

जागतिकीकरणाच्या अगोदर भारताच्या अर्थव्यवस्थेकडे पाहिले असता जास्त भर सार्वजनिक उदयोगावर होता असे दिसते. पहिली पंचवार्षिक योजना ते 1990 पर्यंत 242 कंपन्या सार्वजनिक क्षेत्रात होत्या. यामधील 129 हया कंपन्या केवळ नफा मिळवत होत्या इतर सर्व कंपन्यांचा बोजा सरकारी तिजोरीवर पडत होता. यामुळेच सरकारी उदयोगांची घसरण होत गेली असल्याचे दिसते. भारताच्या आर्थिक दिवाळ खोरीमुळे 1991 चा अर्थसंकल्पही सादर करता आला होता. 67 टन सोने विकून अंतरराष्ट्रीय व्यवहारातील आपली पत् टिकवावी लागली. आर्थिक परिस्थिती आंतरराष्ट्रीय संस्थांचा दबाव, जामतिक स्तरावर आर्थिक सुधारणांचे वारे इ. घटना लक्षात घेवून सत्तेवर आलेल्या काँग्रेस सरकारने आर्थिक सुधारणांचा कार्यक्रम हाती घेतला. जुलै 1991 च्या शेवटी संपूर्ण अर्थव्यवस्था बदलून टाकणारी, जुना टाचा पूर्णपणे बदलणारी मुक्त अर्थव्यवस्था भारतात रुजु करण्याचे दृष्टीने महत्वाचे असे धोरण सरकारने जाहिर केले. सरकारी बंधने दुर करून उदारवादी आर्थिक धोरण स्विकारले यातून 1990 ते 2000 व 2000 त्या पुढिल वर्षांचा आर्थिक विकासानवर आधारीत अभ्यास करता येतो. या पहिल्या टप्प्यात जागतिक व्यापार करार भारताने स्विकारला आयात निर्यात धोरण





योग्य रितीने होण्यासाठी धोरणात्मक बदल केले. तर दुस-या टप्प्यात उदयोग शेती, पायाभूत सेवा क्षेत्रांत व्यवस्थात्मक व आर्थिक दृष्टिकोनातून लक्ष देण्यात आले. जागतिकीकरणाच्या संदर्भात व्यापार गुंतवणूक भांडवल प्रवाह तंत्रज्ञान इ. माध्यमातून राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेला आंतरराष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेसाठी खुले केले जाते. 1990 नंतरच्या 20 वर्षात भारतीय अर्थव्यवस्था आंतरराष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेची पुरक व स्पर्धकही बनल्याचे दिसते. या वर्षात सेवा क्षेत्रांचा झालेला विकास औद्योगिक बदल पायाभूत सोयी सुविधात झालेला बदल स्पष्ट दिसतो. जुने कार्यक्षमतेचे निकष संपुष्टात येवून नवे निकष निर्माण झाले आहेत. आज चीन व भारत यांच्या अर्थव्यवस्था स्पर्धक बनले आहेत. यामध्ये विचार सरणीचा अधिक भाग आहे.

1991 मध्ये राष्ट्रीय उत्पन्नात बदल होत गेला. विकसनशिल देशातील अर्थव्यवस्थेतील व-याच सुधारणा होत गेल्या जागतिकीकरणामुळे अप्रगत देशात देवाण घेणाव वाढून त्याचा विकासावर परिणाम झाला. देशातील अतिरिक्त उत्पादन इतर देशाच्या बाजारपेठेत विकता आल्याने विदेशी गंगाजळी अधिक निर्माण करता आली यातून देशांतर्गत विकासासाठी भांडवल वापरता येवू लागले. जागतिकीकरणाने एकमेकांवरील अवलंबन वाढल्याने त्याचा परिणाम पायाभूत सेवा सुविधांचा विकास होऊ लागला. उत्पन्नाची विभागणी समाजातील विविध गटात अधिक क्षमतेनुसार होऊ शकते. नवेतंत्रज्ञान निर्माण करण्याची क्षमता जागतिकीकरणाने निर्माण झाले.

परंतु याच्यातून विकसनशील देशांच्यावर मर्यादा स्पष्ट झाल्या विदेशी कर्जाचा डोंगर वाढू लागला. बहुराष्ट्रीय कंपन्या स्पर्धक बनल्यामुळे राष्ट्रीय लघु कंपन्या समोर आर्थिक प्रश्न निर्माण झाले. विकसीत राष्ट्र केवळ आपल्या देशाच्या बहुराष्ट्रीय कंपन्यांचे हित संबंध जोपासू लागले. यातून राजकीय संघर्ष हि निर्माण होताना दिसतात. राष्ट्रवादास आर्थिक राष्ट्रवादाची जोड मिळाल्याने गंभीर प्रश्न निर्माण झाले आहेत.

#### राजकीय इच्छा शक्ती :-

भारतातील राजकारणातील वाढत्या अस्थिरतेचे पर्वही नव्या आर्थिक धोरणाची पार्श्वभूमी आहे. 80 च्या शदकानंतर राजकीय अनिश्चितीता सतत टिकून राहिली काँग्रेसची पडझड त्याला पर्यायी पक्षाचा अभाव छोट्या प्रादेशिक पक्षांचा उदय फुटीतरता आंदोलने हे सर्व या अस्थिर राजकीय पार्श्वभूमीचे घटक होते. 1991 मधील निवडणुकीसाठी सर्व राजकीय पक्षांनी आर्थिक सुधारणा कराव्या लागणार हे गृहित धरून आपले जाहिर नामे तयार केले होते. यामध्ये उजव्या पक्षांनी आर्थिक सुधारणांची बाजू ठाम पध्दतीने मांडली होती. 1991 मध्ये काँग्रेसच्या आर्थिक धोरणास व्यापक सहमती मिळू शकली यामधूनच 1991 मध्ये आर्थिक धोरण यशस्वीपणे स्विकारण्यात आले. त्यानुसार उदारीकरण टप्प्या टप्प्याने राबविण्यात आले. त्यासाठी आवश्यक असणारे लायसनराज अधिक संपविण्यात आले होते. आंतरराष्ट्रीय संस्थांच्या दबावातूनही अर्थव्यवस्थेत बदल करणे अपेक्षित होते. भारतापुर्वी चीनने उदार आर्थिक धोरणाचा स्विकार अधिक केला होता. रशियाचे विघटन, राष्ट्राची आर्थिक दिवाळखोरी यातून सावरण्यासाठी आर्थिक धोरणाचा स्विकार करणे गरजेचे होते. 1991 मध्ये सर्वच राजकीय पक्षांनी राजकीय इच्छा शक्तीची गरज ओळखून आर्थिक धोरणांना पाटींबा दिला. व त्यापुढील सरकारनी कमबध्द पध्दतीने आर्थिक सुधारणा लागू करण्यांचा प्रयत्न केला. यामधून राष्ट्रीय विकास दरात वाढ होत गेली. परकीय गंगाजळी, बहुराष्ट्रीय कंपन्यांचे वाढते भाग भांडवल पायाभूत सोयी सुविधांचा विकास हे सर्व या आर्थिक धोरणांचे फलित म्हणता येईल.



**सारांश :-**

देशातील मध्यम लहान आकाराच्या घटकावर लक्ष केंद्रित करून सत्ता व निर्णय प्रक्रियेच अर्थपूर्ण विकेंद्रिकरण घडवून आणणे, हे म्हत्वाचे आहे. शासन संस्थेला इथून पुढील काळातील अतिशय प्रघल्भपणे काम करणावे लागेल. सत्तेचे विकेंद्रीकरण घडवून आणून स्थानिक संस्थांना लोकोपयोगी सार्वजनिक सेवा सुविधा क्षेत्रात क्षमता विस्तारीत करण्याची शक्ती निर्माण केली जावी. शेती सुधारणा, पाणी पुरवठा, वन संरक्षण, आरोग्य, दुरसंचार, बाजार पेटेतील अनियमितता तंत्रज्ञानात्मक शिक्षण या सर्वच क्षेत्रांमध्ये राजकीय व आर्थिक इच्छा शक्तीने बदल घडवून आणणे अपरिहार्य आहे.

**संदर्भ ग्रंथ :-**

1. गाडगीळ गंगाधर, 1997, आर्थिक प्रश्न, दिलीपराज प्रकाशन, पुणे.
2. जोशी प्रभाकर रघुनाथ, 2002, भारताचा आर्थिक ताळेबंद, ग्रंथाली प्रकाशन मुंबई.
3. गायकवाड मुकुंद, 2001, जागतिकीकरण शाप नवे वरदान कॉन्टिनेन्टल प्रकाशन, पुणे.
4. पंडित नलिन, 2001, जागतिकीकरण आणि भारत, लोकवाड.मयगृह, पुणे.
5. कपिलाराज, 2009, भारतीय अर्थनिती, प्रभात प्रकाशन, नवी दिल्ली.



ISSN 0236-871X (Print)

# UTTAR PRADESH JOURNAL OF ZOOLOGY



Managing Director  
**UTTAR PRADESH ZOOLOGICAL SOCIETY**  
It is an initiative to give a boost to the  
zoological studies in the  
country.  
Prof. S. S. Chandra

Published by  
All Institutional Books and Publishing House  
110, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 190, 192, 194, 196, 198, 200, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292, 294, 296, 298, 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336, 338, 340, 342, 344, 346, 348, 350, 352, 354, 356, 358, 360, 362, 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 378, 380, 382, 384, 386, 388, 390, 392, 394, 396, 398, 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 426, 428, 430, 432, 434, 436, 438, 440, 442, 444, 446, 448, 450, 452, 454, 456, 458, 460, 462, 464, 466, 468, 470, 472, 474, 476, 478, 480, 482, 484, 486, 488, 490, 492, 494, 496, 498, 500, 502, 504, 506, 508, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 522, 524, 526, 528, 530, 532, 534, 536, 538, 540, 542, 544, 546, 548, 550, 552, 554, 556, 558, 560, 562, 564, 566, 568, 570, 572, 574, 576, 578, 580, 582, 584, 586, 588, 590, 592, 594, 596, 598, 600, 602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628, 630, 632, 634, 636, 638, 640, 642, 644, 646, 648, 650, 652, 654, 656, 658, 660, 662, 664, 666, 668, 670, 672, 674, 676, 678, 680, 682, 684, 686, 688, 690, 692, 694, 696, 698, 700, 702, 704, 706, 708, 710, 712, 714, 716, 718, 720, 722, 724, 726, 728, 730, 732, 734, 736, 738, 740, 742, 744, 746, 748, 750, 752, 754, 756, 758, 760, 762, 764, 766, 768, 770, 772, 774, 776, 778, 780, 782, 784, 786, 788, 790, 792, 794, 796, 798, 800, 802, 804, 806, 808, 810, 812, 814, 816, 818, 820, 822, 824, 826, 828, 830, 832, 834, 836, 838, 840, 842, 844, 846, 848, 850, 852, 854, 856, 858, 860, 862, 864, 866, 868, 870, 872, 874, 876, 878, 880, 882, 884, 886, 888, 890, 892, 894, 896, 898, 900, 902, 904, 906, 908, 910, 912, 914, 916, 918, 920, 922, 924, 926, 928, 930, 932, 934, 936, 938, 940, 942, 944, 946, 948, 950, 952, 954, 956, 958, 960, 962, 964, 966, 968, 970, 972, 974, 976, 978, 980, 982, 984, 986, 988, 990, 992, 994, 996, 998, 1000



## CORRELATION COEFFICIENT STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF KHANAPUR WATER RESERVOIR, DIST. OSMANABAD MAHARASHTRA, INDIA

SWATI JADHAV<sup>1\*</sup>, ATUL HUMBE<sup>2</sup> AND NITIN PADWAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Zoology, R. P. College, Osmanabad (M.S.), India.

<sup>2</sup>Department of Zoology, S. G. R. G. Shinde College, Paranda. Dist Osmanabad (M.S.), India.

<sup>3</sup>Department of Zoology, S. P. College, Bhoom Dist Osmanabad (M.S.), India.

### AUTHORS' CONTRIBUTIONS

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

### Article Information

#### Editor(s):

(1) Dr. Osama Anwer Saeed, University of Anbar, Iraq.

#### Reviewers:

(1) Rita Sundari, Universitas Mercu Buana, Indonesia.

(2) Oulaid Touloun, Sultan Moulay Slimane University, Morocco.

Received: 27 June 2021

Accepted: 02 September 2021

Published: 10 September 2021

Original Research Article

### ABSTRACT

Present work deals with the assessment of physico chemical parameters of water samples of Khanapur Water reservoir at different selected sites in the year July 2019 - June 2020. The water sample were collected were analyzed, as per standard methods parameters such as Temperature, pH, EC, Turbidity were measured in situ. Correlation coefficients were calculated between different pairs of parameters to identify the positive and negatively correlated parameters was applied for checking significance. Correlation coefficient showed high significant positive and negative relationship ( $p < 0.01$  level) and also show significant positive and negative relationship ( $p < 0.05$  level) in different pairs of parameters.

**Keywords:** Correlation coefficient; physico chemical parameters; Khanapur Water reservoir; India.

### 1. INTRODUCTION

Water being a universal solvent has been and is being utilized by mankind time and now of the total amount of global water, only 2.4% is distributed on the main land, of which only a small portion can be utilized as fresh water Divya and Deepak S [1].

In the ponds, river and ground water used for domestic and agricultural purposes. The quality of water may be described according to their physico chemical and micro-biological characteristics. For effective maintenance of water quality through appropriate control measures, continuous monitoring of large number of quality parameters is essential.

\*Corresponding author: Email: swatijadhav27@gmail.com;





However it is very difficult and laborious task for regular monitoring of all the parameters even if adequate manpower and laboratory facilities are available. Therefore, in recent years an alternative approach based on statistical correlation, has been used to develop mathematical relationship for comparison of physico chemical parameters, Mayur (2007); Garge [2]; Mitali [3], Navneet [4], Patil [5], Madhulekha (2017).

## 2. MATERIALS AND METHODS

The water samples were collected from Khanapur Water reservoir from four different sites for the year July 2019 - June 2020.. The selected sampling site is denoted by Site A, Site B, Site C, Site D respectively, the physical parameter such as temperature was recorded by using mercury thermometer. The pH of water was determined by using Hanna made pen pH meter. The chemical parameters of water such as dissolved oxygen, free carbondioxide, Alkalinity, Hardness, Chloride were determined by standards methods described by American Public Health Association [6]; Kodarkar [7]; Trivedy et al. [8]. Simple correlation coefficient (r) analysis between parameters, ANOVA have been employed for the stastical interpretation of data obtained from the study is discussed.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

Studies of physico chemical parameters of Khanapur Water reservoir water suggests that the various parameters depending upon the hydrochemistry of the study area. The physical factors contributing the great role in water quality such as Temperature, pH, Turbidiry water level and intensity of illumination is also an important factors to maintain the water quality [9,10,11,12].

In the present study description of correlation coefficient (r) for the year July 2019 - June 2020 is represented in Table 1.

Water temperature exhibited highly significant positive correlation with Electrical Conductivity (r = 0.771), Alkalinity (r = 0.710), Chloride (r = 0.709) and negative correlation with Turbidity(r = -0.123), Dissolved oxygen (r = -0.093), Free Carbon dioxide (r = -0.154) (Table 1). This shows that with increase or decrease in the values of Temperature; Turbidity, DO, Free CO<sub>2</sub> also exhibit decrease or increase in their values. Negative correlation between water temperature and dissolved oxygen was also observed

by Goldman and Horne [13]; Bahura [14]; Singh et al., (2002).

pH shows highly significant positive correlation with Electronic conductivity (r = 0.714), Total dissolved solids (r = 0.783), Alkalinity (r = 0.558) and highly significant negative correlation with Free CO<sub>2</sub> (r = -0.833) (Table 1). So with increase or decrease in the values of pH, Transparency, Free CO<sub>2</sub> values increases or decreases. While, Turbidity, EC, TDS, DO, Alk., Chloride, Hardness values shows fluctuation with increase in values of pH. Shradha, (2011) observed pH shows negative correlation with Turbidity, dissolved oxygen, Chloride.

Transparency exhibited significant positive correlation with conductivity (r = 0.402), Free CO<sub>2</sub> (r = 0.518), Alkalinity (r = 0.299), Chloride (r= 0.303), Hardness (r = 0.463) and highly significant negative correlation with Turbidity (r = -0.700), DO (r = -0.686) (Table 1).

Turbidity shows highly significant positive correlation with TDS (r = 0.784), DO (r = 0.732) and highly significant negative correlation with Free CO<sub>2</sub> (r = -0.845) (Table 1).

Electrical conductivity shows negative correlations with Free CO<sub>2</sub> (r = -0.534) and highly significant positive correlation with Alkalinity (r = 0.888), Chloride (r = 0.885).

Total Dissolved solids (TDS) shows highly significant positive correlation with DO (r = 0.854) and highly significant negative correlations with Free CO<sub>2</sub> (r = -0.853). If the correlation between Electrical conductance and Total dissolved solids is considered, it reveals that the two parameters are positively related indicating the fact that the raise in Electrical conductivity is due to increased Total dissolved solids.

Dissolved oxygen shows highly significant negative correlation with Free CO<sub>2</sub> (r = -0.714) and positive correlation with remaining parameters.

Free CO<sub>2</sub> showed positive correlation with Transparency (r = 0.518), Hardness (r = 0.016) while negative correlation with remaining parameters. Similar result found by Chavan [15].

Alkalinity showed negative correlation with Free CO<sub>2</sub>, Turbidity etc while highly significant positive correlation with Chloride (r = 0.999).

Table 1. Variation of Correlation coefficients of physico-chemical parameters from Khanapur Water reservoir During July 2019 - June 2020

Parameters	Temp. °C	pH	Tra. (cm)	Turbidity (NTU)	E.C (µmho/cm)	T.D.S (Mg/L)	D.O (Mg/L)	Free CO2 (Mg/L)	Alk. (Mg/L)	Chloride (Mg/L)	Hardness (Mg/L)
Temp. (°C)	1										
pH	0.413	1									
Tra.(cm)	0.559*	-0.073	1								
Turbidity(NTU)	-0.123	0.523	-0.700**	1							
E.C	0.771**	0.714**	0.402	0.258	1						
T.D.S (Mg/L)	0.289	0.787**	-0.345	0.784**	0.472	1					
DO (Mg/L)	-0.093	0.533	-0.686**	0.732**	0.096	0.854	1				
Free CO2(Mg/L)	-0.154	-0.833**	0.518	-0.845	-0.534	-0.853**	-0.714**	1			
Alk. (Mg/L)	0.710**	0.558**	0.299	0.248	0.888**	0.391	-0.018	-0.503	1		
Chloride (Mg/L)	0.709**	0.529	0.303	0.255	0.885**	0.386	-0.023	-0.498	0.999**	1	
Hardness (Mg/L)	0.416	0.085	0.463	-0.185	0.385	0.035	-0.276	0.016	0.455	0.470	1

\*\* = Correlation is high significant at  $p < 0.01$  level, '\*' indicate negative correlation, \* = Correlation is significant at  $p < 0.05$  level.

Tra. = Transparency, EC = Electrical conductivity, T.D.S = Total Dissolved Solids, DO= Dissolved oxygen.







Chloride is generally present in natural waters. Chloride shows highly significant positive correlation with Temp. ( $r = 0.709$ ), Electronic conductivity ( $r = 0.855$ ), Alkalinity ( $r = 0.999$ ). Similarly, results have been reported by Shinde [16] showed Chloride highly significant positive correlation with Temp. and Alkalinity.

Hardness showed negative correlation with turbidity, DO, and showed positive correlation with remaining parameters (Table 1). Bhandari, (2008) found that a significant positive correlation between Hardness and pH.

Shinde [16] found that different result, high significant positive relationship with turbidity, electrical conductivity, total dissolved solids and high significant negative relationship with transparency.

#### 4. CONCLUSION

The study of correlation coefficient ( $r$ ) greatly facilitates the calculation of some parameters without experimental determination. The correlation coefficient indicates positive and negative significant correlation of physico-chemical parameters with each other. Positive correlation mean one parameter increase with other parameters also increase and negative correlation mean one parameter increase with other parameters decrease.

Since other parameters and their functions can be explained by using these conditions, utilization of such methodology will thus greatly facilitate the task of rapid monitoring of the status of pollution of water economically and this is the most important part of any pollution study to suggest some effective and economic way for water quality management.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Authors are sincerely acknowledged to Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad, for Sanctioning M. R. P. F. No 768-70 for financial assistance and also thankful to Principal, R.P College, Osmanabad Dist. Osmanabad (M.S.) for providing all necessary laboratory facilities and their kind co-operation during the research work.

#### COMPETING INTERESTS

Authors have declared that no competing interests exist.

#### REFERENCES

1. Divya and Deepak S. Investigating Water Quality of Barua Sagar Lake, Jhansi, Uttar Pradesh. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*. 2019;13(7) Ser. I:51-59. e-ISSN: 2319-2402, p- ISSN: 2319-2399.
2. Garge D, Goyal R, Agrawal V. *Ind. J. Envir. Prot.* 1990;10(5):355-359.
3. Mitali S, Abarna B, Partha P, Chakraborty S. J. *Indian Chem. Soc.* 2007;83:1023-1027.
4. Navneet, Kumar, Sinha. Drinking water quality management through correlation studies among various physicochemical parameters: A case study. *International Journal of Environmental Sciences*. 2010;1(2):253-259.
5. Patil P, Sawant D, Deshmukh R. Physico-chemical parameters for testing of water – A review. *International Journal of Environmental Sciences*. 2012;3(3).
6. APHA; AAWA AND WPCF. Standard methods for the examinations of water and waste water 16th Edition. American Public Health Association, Washington, D.C; 1985.
7. Kodarkar M. Methodology for water analysis (Physico-chemical, Biological & Microbial). IAAB Publication Hyderabad; 1998.
8. Trivedy R, Goel and Trisal. Quality of lentic water resources in South Western Maharashtra. *Indian perspectives in Aqua. Biol.* 1988;215-235.
9. Butler J. Interaction effects by environmental factors on primary productivity in ponds and micro ecosystem. Ph.D thesis Oklahoma State University; 1964.
10. Matkar L, and Gangotri. Physico chemical analysis of Sugar industrial effluents. *J. Ind. Pollut. Control.* 2002;18(2):139-144.
11. Prasad R. Preliminary observations on the temperature gradients and light penetration in the upper 200 feet waters of the Bay of Bengal. *Proc. Indian Acad. Sci.* 1952;36A:61-69.
12. Sivkumar A, Arunadevi P, Aruchami M. Studies on water quality on the river Ambarampalyam, Coimbtore, Tamilnadu. *J. Nat. Environ. and Poll. Tech.* 2003;2(3):305-308.
13. Goldman E, Horne A. *Limnology*. Mc. Graw Hill Book Company London. 1983;464.
14. Bahura C. A study of physico chemical characteristics of a highly eutrophic Temple Tank, Bikaner. *J. Aqua Biol.* 1998;13(1 & 2): 47-51.



Jadhav et al.; UPJOZ, 42(18): 113-117, 2021

15. Chavan R, Sawant R, Hiware C, Tat M. Studies on water quality of Manjra Project reservoir in Dist. Beed, Maharashtra. J. Aqua. Biol. 2004; 19(2):73-76.
16. Shinde S, Pathan T, Sonawane D. Studies on the Physico-chemical Parameters and Correlation Coefficient of Harsool-savangi Dam, District Aurangabad, India. Middle-East Journal of Scientific Research. 2011;8(3):544-554.

---

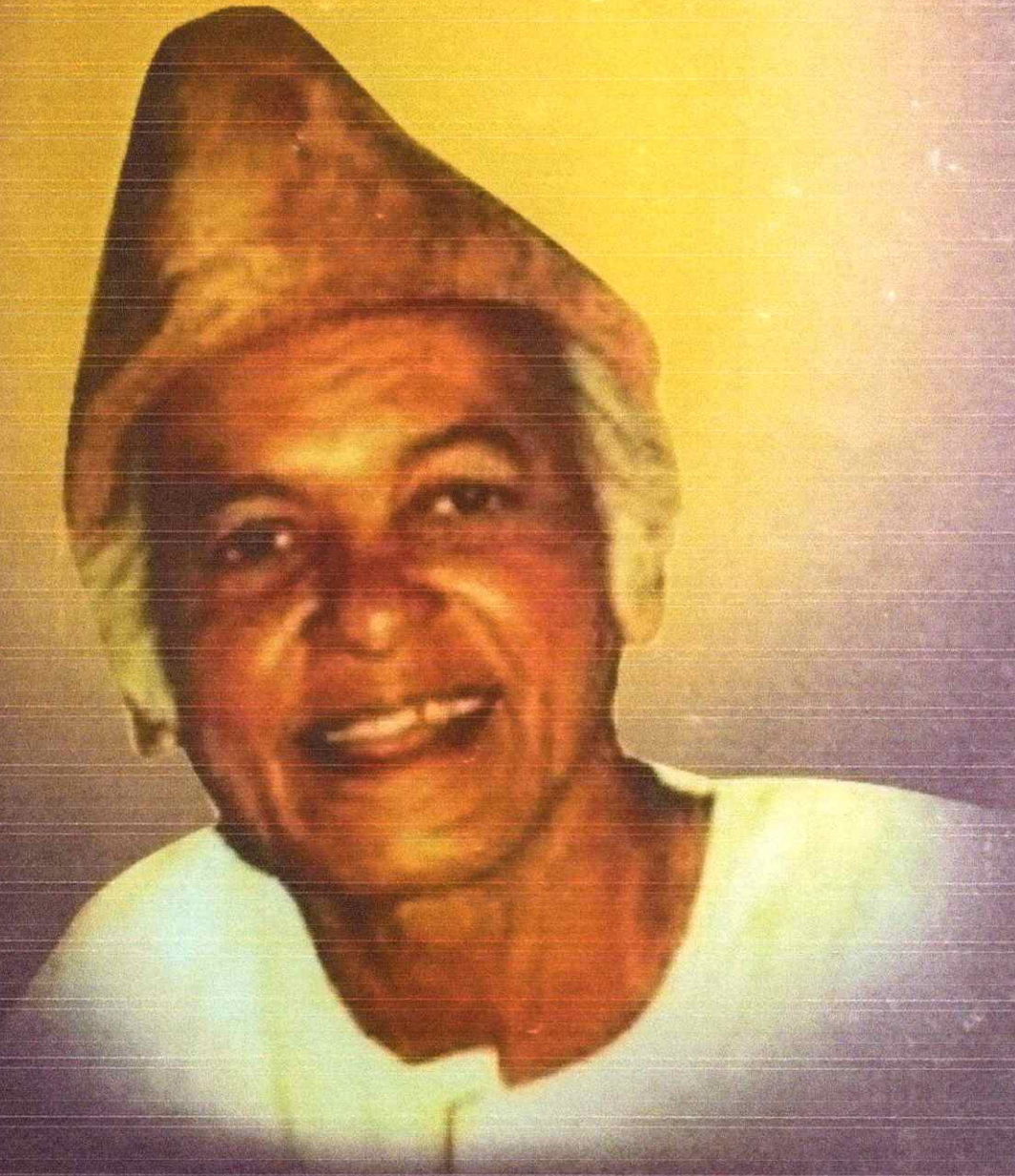
© Copyright MB International Media and Publishing House. All rights reserved.



ISSN 2231-573X  
JGC Care Listed Journal

# तिफुण

वर्ष १०२ | अंक २ रा  
जुलै-ऑगस्ट-सप्टेंबर - २०२१



**लोककवी वामनदास कुर्डीक**  
**विशेषांक**



५१.२।५।५ गत।५.



साहित्य, कला आणि लोकसंस्कृतीला वाहिलेले त्रैमासिक

# तिफण

वर्ष १२ वे, अंक-दुसरा; जुलै-ऑगस्ट-सप्टेंबर २०२१

UGC Care Listed Journal

ISSN 2231 - 573X

● संपादक ●

डॉ. शिवाजी हुसे

पत्ता : संपादक, तिफण, 'शिवार', श्रीराम कॉलनी,  
हिवरखेडा रोड, कन्नड, जि. औरंगाबाद- ४३११०३.

मो. ९९०४००३९९८





14.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांच्या कवितेतील बुद्ध तत्वज्ञान - श्री. विजयकुमार बुद्धप्पा झुंबे	66 + 69
15.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांचा कवितेतील भीमदर्शन - प्रा. डॉ. हनुमंत लक्ष्मण भवारी	70 - 74
16.	वामनदादा कर्डक यांच्या कवितेतील क्रांतिकारकता - डॉ. सागर गवई	75 - 77
17.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांच्या कवितेतील आंबेडकरी तत्वज्ञान - डॉ. वर्षा दिगंबर गायकवाड	78 - 82
18.	महाराष्ट्राच्या समाजप्रबोधनाचे गीतकार - प्रा. डॉ. प्रविण वसंतराव चव्हाण	83 - 85 1
19.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांची लोकगीते - डॉ. जितेंद्र शामसिंग गिरासे	86 - 89
20.	आंबेडकरी चळवळीतील समाजप्रबोधक : वामनदादा कर्डक - श्री. धनंजय वसंत भाट	90 - 93
21.	लोककवी वामनदादा कर्डक : व्यक्ती आणि कार्य - डॉ. देवयानी चव्हाण	94 - 97
22.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांच्या गीतांतील सामाजिकता - विद्या कुलकर्णी	98 - 103
23.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांच्या कवितेतील आंबेडकरी तत्वज्ञान - प्रा. राजा जगताप	104 - 107
24.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांची गझल रचना - प्रा. डॉ. सुनील गणपत घनकुटे	108 - 111
25.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांच्या कवितेतील सामाजिक विचार - प्रा. केशव विठ्ठल कोकाटे	112 - 113
26.	लोककवी वामनदादा कर्डक यांच्या कवितेतील आंबेडकरी तत्वज्ञान - शीला विठ्ठलराव डोंगरे	114 - 117
27.	वामनदादा कर्डक यांच्या गीतातील स्त्री - डॉ. कैलास सोनू महाले	118 - 121
28.	मानवतेची हाक देणारा कवी : वामनदादा कर्डक - प्रा. डॉ. व्यंकटी पावडे	122 - 125



## लोककवी वामनदादा कर्डक यांच्या कवितेतील आंबेडकरी तत्वज्ञान

- प्रा. राजा जगताप

मराठी विभाग

रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय, उस्मानाबाद

मो.९८८११८८२६३

**ना** शिक जिल्ह्यातील सिन्नर तालुक्यातील देशवंडी येथे १५ ऑगस्ट १९२२ रोजी झाला. वडीलाचे नाव तबाजी कर्डक आणि आईचे नाव सईबाई. यांना झालेल्या मुलांपैकी वामनदादा पेक्षा मोठा असलेला सदाशिव हा भाऊ आणि त्यांच्याहून असलेली धाकटी बहीण सावित्री हे दोघे वाचले. बाकीचे भावंडे लहान वयातच मरण पावली. वामनदादाचे बालपण काटेकुटे तुडवीत धावत होते. पाच-सहा वर्षांच्या वामनाच्या कानावर गावातील तमासगीरांची गाणी कानावर पडली. या गाण्यातील शब्दाबरोबर आणि त्यांच्या गायनावर वामनदादाचे लहान वय खेळू लागले. त्याच्या कानाला आणि मनाला गाण्याने लहान वयापासूनच मोहिनी घातली. या गायकीच्या तालावर वामन मनसोक्त झोके घेऊ लागले. वामनाचा आवाज गोड होता. तमाशामध्ये तो पडद्यामागे झील धरीत असे. सात— आठ वर्षांचा असताना वामन गळ्यात संबळ घेऊन मोहल्यात गायन करित फिरत असे. वामनदादाचे वय दहा अकरा वर्षांचे झाले असेल तेव्हा शाहीर घेंगडेंचा "नाशिक सत्याग्रह चा पोवाडा" त्यांनी ऐकला. आणि त्यांचे संवेदनशील मन थरथरले. सुरवातीला त्यांनी गाणी ऐकली आणि गीतलेखनाला त्यांनी १९४३ पासून सूरवात केलेली दिसते.

काही दिवसांनी लहान वयातच ते आई सोबत मुंबईला आले सायन येथील कोळशाच्या वखारीत त्यांनी काम केले. सोबत त्यांचे आई, बहीण होत्या. बी.डी.डी.चाळीत राहिले. शिवडीला पत्र्याच्या चाळीत राहायला गेले. गिरणी कामगार म्हणूनही त्यांनी काम केले पुढे गिरणीही बंद पडलीकामगार म्हणून काम करतांनाच त्यांनी चिक्की विकली आईबरोबर खडी फोडली. टाटा ऑईलमध्ये महिना ६० रूपयाची नोकरी मिळाली आणि अनुसयाशी लग्न केले मोरा नावाची मुलगी जन्मली तीही लहानपणी वारली, पत्नी साथ सोडून गेली. आशा दुःखी दिवसात त्यांनी "समता सैनिक दलात" प्रवेश केला. तेथे ते लेझीमचे धडे देऊ लागले.

समता सैनिक दलात काम करतांना त्यांची पहिली भेट बाबासाहेबांच्या बरोबर नायगावला झाली दुसरी भेट नरेपार्कच्या अधिवेशनात झाली. तिसरी भेट चाळीसगावच्या सभेत झाली. पुढे मिध्दार्थ महाविद्यालयात, आणि औरंगाबादला मिल्ही महाविद्यालयाचे बांधकाम चालू असतांना डाँबाबासाहेब व माईसाहेबांच्या डोक्यावर छत्री धरण्याचे भाग्य त्यांना मिळाले. डॉ. बाबासाहेबांचा सहवास त्यांना मिळाल्याने बाबासाहेबांची चळवळ त्यांची समाज सुधारणेची चळवळ, तळमळ त्यांना कळाले बाबासाहेबांची चळवळ पुढे नेहण्यासाठीच समाज जागृतीसाठी त्यांनी गीतलेखन म्हणा किंवा कविता लेखनाला सूरवात केली असावी असे वाटते.





डॉ. बाबासाहेबांचे महापरिनिर्वाण ६ डिसेंबर १९५६ साली झाल्यानंत वामनदादांची लेखणी बाबासाहेबांच्या विचाराचा प्रचार व प्रसार करण्यासाठी कडाडली! गावागावात पोहचली. त्यांचे गाव व शहरात कार्यक्रम होऊ लागले. आपल्या प्रत्येक गीतांनी त्यांनी लोकांची नाळ बाबासाहेबांशी जोडली लोक वामनदादांना ऐकत होते त्यांच्या गाण्याचे बोल कानात साठवत होते. त्यांनी लोकांवर प्रेम केले आणि लोकांनी दादांवर अफाट प्रेम केले आणि म्हणूनच लोकांनी त्यांना... "गीतामधून पसरलेल्या भीमायानाचा लाडका शिल्पकार मानले." आंबेडकरी जनतेने वामनदादांवर सागराएवढे प्रेम केले. म्हणूनच त्यांना गावा, गावातून प्रबुद्ध कवीरत्न, महाकवी उपाधी देण्यात आल्या. "मानवमित्र" त्यांना चिखली येथे किताब मिळाला.

"संत नामदेव" पुरस्कार जामखेडला मिळाला. शासनाचा शाहीर अमर शेख पुरस्कार मिळाला. नाशिकचा "युगांतर" पुरस्कार मिळाला. भुसावळला "रजपत्र" तर भोपाळ "ताम्रपट" पुरस्कार मिळाले. शासकीय समित्याव त्यांची निवड झाली.

वामनदादांची गीते "वाटचाल" (१९७२), "मोहळ" (१९९६ दु.आ.), "हे गीत वामनाचे" (१९९७) हे वामन निंबाळकर, शंकरराव हातोले, भास्करराव जाधव यांनी प्रकाशित केले आहेत.

वामनदादांच्या अनेक गीतातून आंबेडकरी तत्वज्ञान दिसते बाबासाहेबांच्यामुळे दलितांचा उध्दार झाला यावर ते ठाम आहेत. म्हणूनच सर्वत्र बाबासाहेब आहेत हे तत्वज्ञान ते "भीम आहे" या गीतातून म्हणतात— "भीम नदीचे पाणी गेली अशा ठिकाणी त्या गावच्या नळाच्या तोटीत भीम आहे."

भीम म्हणजे अनेक पिढित, वंचित यांना जीवन देणारी नदी वाटते. भीम म्हणजे अनेकांची तहाण भागवणारे पाणी आहे असे दादांना वाटते. कोट्यावधी दलितांचा श्वास म्हणजे— डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर आहेत अशी त्यांची असीम श्रद्धा आहे. असे आंबेडकरी तत्वज्ञान त्यांचे गीतातून दिसते आहे

समाजाने डॉ. बाबासाहेबांच्या वाटेवर चालावे. प्रगती करायची असेल तर बाबांच्या विचारांच्या वाटेवर चालूनच करावी लागेल. बाबांचे नेतृत्व सगळ्यांनी स्विकारावे यासाठी ते आपल्या गीतातून तत्वज्ञान मांडतांनाही दलित मनाला पेटवण्यासाठी अंगार पेटवतांना म्हणतात—

तुफानातले दिवे आम्ही तुफानातले दिवे

तुफानवारा पाऊसधारा मुळी न आम्हा शिवे

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांनी प्रचंड अभ्यास करून दलित समाजाला प्रवाहात आणण्यासाठी वेळोवेळी आंदोलने केली. माणुसपण प्राप्त करण्यासाठी टोकाचा संघर्ष केला आणि संविधान लिहिण्याची जबाबदारी पार पाडतांना कोट्यावधी वंचितांना, दलितांना संविधानिक मार्ग प्रगतीचा शाश्वत दाखवला आणि संविधानामुळे वंचितांना आरक्षणाने व बुद्ध धम्मामुळे स्वाभिमान मिळवून दिला त्यामुळेच दलितांचा उध्दार झाला. यासंदर्भात ते म्हणतात...

उध्दारली कोटी कुळे भीमा तुझ्या जन्मामुळे

एक ज्ञान ज्योतीने कोटी कोटी ज्योती

तळपतात ते जाणे तुझ्या धरती वरती

अंधार दूर तो पळे—भीमा तुझ्या जन्मामुळे

स्वातंत्र्य, समता, बंधुता आणि न्याय ही संविधानिक मूल्ये रूजावित दलितांना माणुसपण मिळावे यासाठी बाबासाहेबांनी पाण्यासाठी महाडच्या "चवदार तळ्याचा सत्याग्रह केला. काळाराम मंदीरात प्रवेश मिळावा यासाठी सत्याग्रह केला. परंतु येथल्या व्यवस्थेला हा आक्रोश कळतच नव्हता. त्यामुळे वामनदादा आपल्या गीतातून व्यवस्थेला जाग यावी यासाठी तत्वज्ञान सांगतांना म्हणतात—

गोदातीरी पडला तरी लढला सैनिक माझा

उघडलाच नाही काळ्या रामाचा दरवाजा

कानाची कवाडं इथल्या उघडलीच नाही

आम्हाला हवी ती क्रांती येथे घडलीच नाही

आघाडीस होता जरी नरु कोटीचा राजा

लोककवी वामनदादा कर्डक : व्यक्ती आणि वाङ्मय / 105



उघडलाच नाही काळ्या रामाचा दरवाजा  
दार उघड रामा आता दार उघड रामा  
पंढरीचा चोखामेळा आला तुझ्या धामा  
दर्शनाची संधी भीम मागत होता माझा  
उघडलाच नाही काळ्या रामाचा दरवाजा

डॉ. बाबासाहेबांच्या संघर्षामुळे त्यांच्या अफाट कार्यामुळे व त्यांच्या संविधानामुळे आज दलात माणुस जागृत झाला "शिका, संघटित व्हा! संघर्ष करा!" चा नारा गाव, शिवारात निनादला आणि अनेक वर्षे गुलामित जीवन घालवणारा समाज खेडेगाव सोडून शहरात यायला लागला. शिकायला लागला व मोठ्या पदावर विराजमान झाला. युगायुगे अंधारात चाचपडणारा समाज आज बुध्दाच्या पींपळपानातल्या वैशाखी पौर्णिमेतल्या टपोर चांदण्यात स्वाभीमानाने जगायला लागला आणि भीम कोट्यावधी माणसांचा राजा झाला! यासंदर्भात वामनदादा लिहितात—

"कोटींच्या काळजाचा झाला अधिपती  
तो भीम आज आहे कोटी घरामधी"

डॉ. बाबासाहेबांच्या निधनानंतर चळवळीची वाताहात सुरू झाली रिपब्लिकन पार्टीचे तुकडे झाले. कार्यकर्ते सैरभर झाले. नेते गटातटात अडकले. समाज नेतृत्वहिन झाला. समाजाच्या समस्या वाढल्या. समाज विस्कटला. याचे दुःख वामनदादांना असाह्य्य होऊ लागले. या वेदना त्यांच्या काळजापर्यंत घुसू लागल्या संवेदनशील दादाचे मन गीतातून तडफडू लागले त्यांच्या लेखणीतून शब्द आग ओकू लागले. समाजात ऐक्य घडावे! यासाठी त्यांचे अंतकरण तळमळू लागले. टुकड्यापाई कांही नेते बेईमान होऊ लागले. कांही इतर पक्षांच्या दावणीला बांधले गेले निळा झेंडा हाती घेऊन एकसंघ रहाण्याऐवजी कार्यकर्ते सोईनुसार फीरायले आणि समाजात मरगळ आली खंत व्यक्त करतांना ते म्हणतात—

"एक भीमाची, एक दिलाची होती सेना सारी  
आज बिचारी फुटली सारी झाली बारादारी..  
तुकड्यांसाठी केले तुकडेगेले इकडे, गेले तिकडे  
तरी न पदरी पडले तुकडे किती बिचारे गुलाम झाले  
अन्यायाच्या दारी" ?

वामनदादा कर्डक यांनी आपल्या अनेक गीतातून आंबेडकर तत्वज्ञान मांडलेले आहे बाबासाहेबांना अभिप्रेत असणारी सामाजिक समता व धर्मनिरपेक्षता त्यांनी अनेक गीतातून मांडलेली आहे सामाजिक समता प्रस्थापित करण्यासाठी संविधानिक मूल्य रूजवली पाहिजेत हे त्यांनी तत्वज्ञान गीतातून मांडले आहे त्याचबरोबर आंबेडकरांचे तत्वज्ञान सांगण्यासाठी त्यांनी आंबेडकर संस्कृती अनेक गीतातून सांगितलेली आहे ही संस्कृती सांगताना ते एका गीतात म्हणतात—

"माणसाने इथे माणसाला प्रेम द्यावे, प्रेम घ्यावे  
दुजा कुठलाच नारा नसावा  
माणसाच्या विषारी ममाचे  
विष सारे विषारी तनाचे  
पेरणारा कुणीही नसावा"  
"गाव सारा आसा हा आसावा"

या गीतातून आंबेडकरी तत्वज्ञान हे प्रेम देणारे व घेणारे असावे व माणुसकीची कास धरणारे असावे असेच आहे आंबेडकरी संस्कृतीत, तत्वज्ञानात माणुस व त्याची माणुसकी केंद्रस्थानी आहे. हेच बाबासाहेबांचू तत्वज्ञान वामनदादा अनेक गीतातून मांडतात आणि बाबासाहेबांचा विचार सहज सोप्या शब्दातून सांगतात म्हणूनच त्यांचे तत्वज्ञान लोकांना सहजपणे कळते ते बाबासाहेबांच्या समानतेचे तत्व आपल्या गीतातून मांडतात त्यासाठीच ते म्हणतात—

"सदा चांदणे, सुखी चांदणे

लोककवी वामनदादा कर्डक : व्यक्ती आणि वाङ्मय / 106





हेच आम्हाला हवे"

असे"तुफानातील दिवे" गीतात सांगतात.३

वामनदादा कर्डक हे प्रतिभावंत महागीतकार होते.त्यांनी आयुष्यभर बुध्द—फुले—आंबेडकर विचार परंपरा वाढवली व जोपासली ही विचारधारा त्यांनी अनेक गीतातून मांडली. ते म्हणतात—

"बुध्दानंतर फुलेफुलेंचा चेहरा आंबेडकर  
क्रांती क्रांती करत फिरला अखंड भारतभर  
भीम—फुले माणसाला भेटला

माणसाचा लढा आज पेटला (हे गीत वामनाचे)

लोकशाही अखंडपणे टिकवण्याची जबाबदारी ही आतां आंबेडकरी समाजाची आहे कारण आता "भीम नाही"त्यामुळे आता समाजाचे पुढे आले पाहिजे व लोकशाही टिकवली पाहिजे ही जबाबदारी आपली आहे ती पार पाडण्याची ताकत आंबेडकरी समाजातच आहे म्हणून वामनदादा लिहितात—

दलितांचा दाता आता तूच व्हावे  
भाऊ भारताचा आता तूच व्हावे  
करूणा भीमाची यावी तुझ्या ठाई  
तुझ्या समतेसाठी तूच रे झिजावे  
झिजावे, झिजावे आणि तू रिझावे  
यापरी कुणीही झिजणार नाही  
वामन तुझी तू भाकर बनावी  
भाकर बनावी साखर बनावी  
तूच वाचवावी तुझी लोकशाही

आंबेडकरी माणसाला बाबासाहेबांची सदैव जाण आसलीच पाहिजे. आपल्या प्रत्येक वाटचालीत बाबासाहेबांचा विचार असलाच पाहिजे. दलितांची प्रगती पाहून कांहीजनजळताहेत, ते मुद्दाम नडताहेत त्यामुळे आंबेडकरी अनुयायांनी नेहमीच सतर्क असायला हवे व बाबासाहेबांची सदैव जाण ठेवण्याचे तत्वज्ञान वामनदादा आपल्या गीतातून सांगतांना म्हणतात—

"भीमरायाच्या मुला तुडवाया टपले तुला  
वैराण रानच्या फुला ही जाण असू दे तुला  
रे भीमरायाच्या मुला"

**समारोप:** वामनदादा कर्डक यांना डॉ. बाबासाहेबांचा सहवास मिळाला. त्यांच्या सभातून गाणी गाण्याची संधी मिळाली बाबासाहेबांची चळवळ, तळमळ त्यांना कळाली त्यामुळेच बाबासाहेबांच्या तत्वज्ञानाची पेरणी करण्यासाठी आपली गाणी घेऊन ते खेडेगावात, शहरात, सामान्य माणसांच्यात, दलितांच्या झोपडपट्टीत फिरले! अनेक कार्यक्रमातून ते गीतातून कडाडले म्हणूनच त्यांच्या गीतातील तत्वज्ञान आंबेडकरी जनतेच्या दारापर्यंत पोहचले जे अनुभवले, पाहिले, जगले, ते त्यांनी गीतातून मांडले आणि समाजाला आंबेडकरी तत्वज्ञानाशी जोडले म्हणूनच ते आंबेडकरी जनतेच्या घरादारात आजही गुणगुनत राहतात. त्यांची वाणी बाबासाहेबांच्या विचाराची पेरणी करण्यासाठी अमर ठरली त्यांची अजरामर गीते आंबेडकरी जनतेच्या काळजात कोरली गेली आहेत यात तीळमात्र शंका नाही.

**संदर्भ:**

- १) आंबेडकरवादी महागीतकार वामनदादा कर्डक—डॉ. यशवंत मनोहर (पा.नं. ६१)
- २) आंबेडकरवादी महागीतकार वामनदादा कर्डक—डॉ. यशवंत मनोहर (पा.नं. २५)
- ३) आंबेडकरवादी महागीतकार वामनदादा कर्डक—डॉ. यशवंत मनोहर (पा.नं. ३७)





9  
October 2021

E-ISSN - 2348-7143

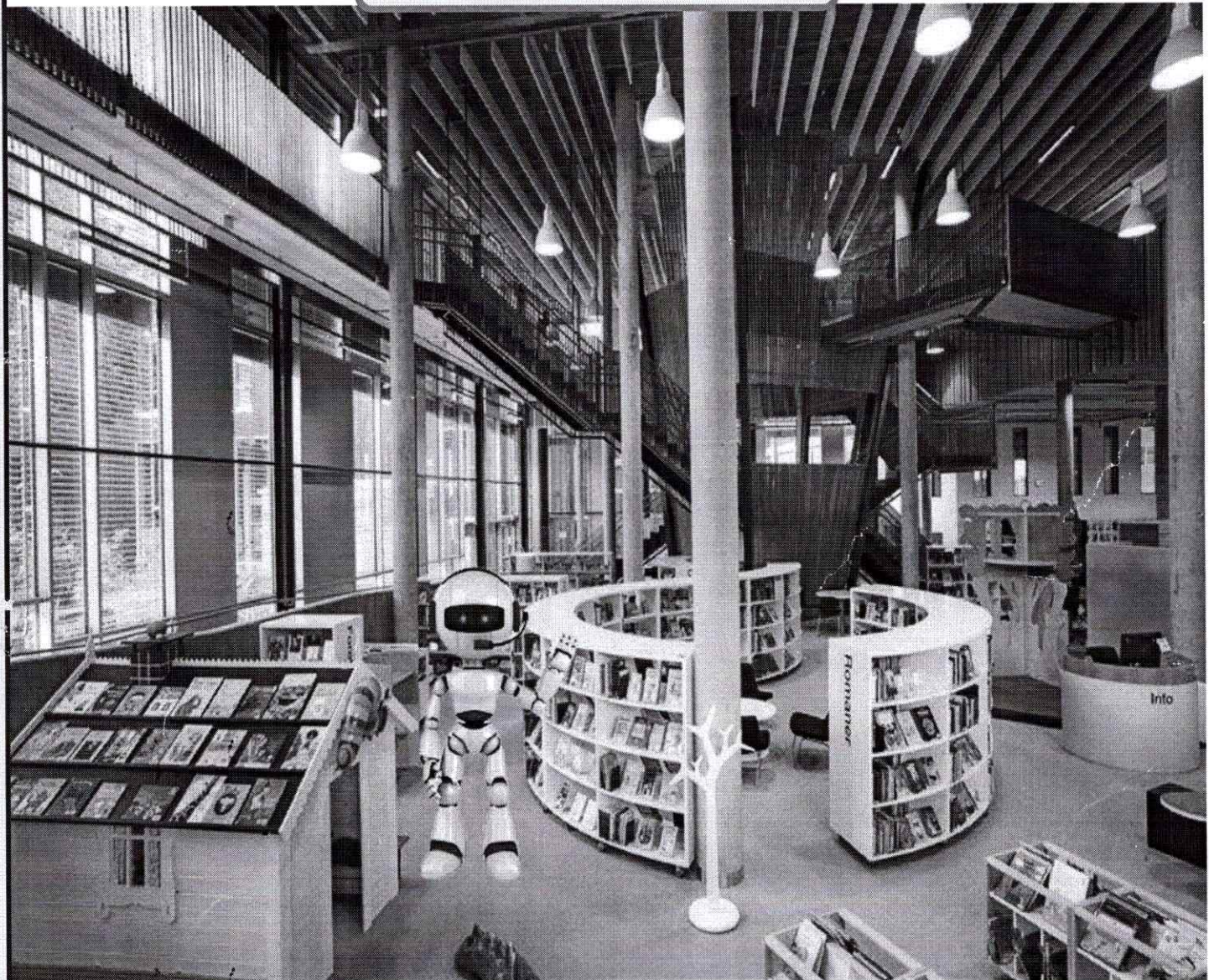
INTERNATIONAL RESEARCH FELLOWS ASSOCIATION'S  
**RESEARCH JOURNEY**

International E-Research Journal

Peer Reviewed, Referred & Indexed Journal

Issue : 278

Multidisciplinary Issue



**Chief Editor -**  
Dr. Dhanraj T. Dhangar,  
Assist. Prof. (Marathi)  
MGV's Arts & Commerce College,  
Yeola, Dist - Nashik [M.S.] INDIA

**Executive Editors :**  
Dr. Tejesh Beldar, Nashikroad (English)  
Dr. Gajanan Wankhede, Kinwat (Hindi)  
Mrs. Bharati Sonawane, Bhusawal (Marathi)  
Dr. Rajay Pawar, Goa (Konkani)



For Details Visit To : [www.researchjourney.net](http://www.researchjourney.net)

SWATIDHAN PUBLICATIONS

I  
N  
T  
E  
R  
N  
A  
T  
I  
O  
N  
A  
L  
R  
E  
S  
E  
A  
R  
C  
H  
F  
E  
L  
L  
O  
W  
S  
A  
S  
S  
O  
C  
I  
A  
T  
I  
O  
N





29	उत्तम कांबळे यांच्या 'श्राद्ध' कादंबरीतील समाज आणि भाषिक भांडार	डॉ. आर.डी.कांबळे	154
30	श्री महेश लांडगे यांच्या 'वज्रमूठ' काव्यसंग्रहातील बळीराजाच्या कवितांचा अभ्यास	श्री. ज्ञानसागर सूर्यवंशी	158
31	समकालीन मराठी कथेतील जीवन जाणिवा - एक आकलन	प्रा.संदीप क्षीरसागर	161
32	'गावकळा' व 'सातबारा' या काव्यसंग्रहातील सामाजिक जीवनाचे चित्रण	डॉ. एन. व्ही. शिंदे	164
33	बालकांच्या जडणघडणीमध्ये भाषेचा विकास	डॉ. सौ. माधुरी देशमुख	168
34	अहमदनगर जिल्ह्यातील धनगर समाजाचा राजकीय विकास	डॉ. अशोक बिडगर	174
35	पारनेर तालुक्यातील ग्रामनामांचा अर्थबोध : एक अभ्यास	विश्वास गवारी, डॉ. उत्तम पठारे	183
36	लाखनी तालुक्यातील शेतमजूर : एक अध्ययन	डॉ. सुरेश बन्सपाल	187
37	लाला लजपतराय यांनी संसदेत मांडलेल्या अर्थिक प्रश्नांचा आढावा	डॉ. राजेंद्र रासकर	191
38	शेतकऱ्यांच्या आत्महत्यांचे विविध पैलू - एक आढावा	डॉ. रामेश्वर एम. मोरे	194
39	महात्मा गांधींच्या शिक्षणविषयक विचारांची समकालीन प्रस्तुतता	डॉ. विकास सरनाईक	202
40	स्वातंत्र्योत्तरकालीन मराठवाडा	डॉ. रा. ज. चाटे	206
41	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांचे शेती विषयक विचार	मनिषा खरे	213
42	लोकसंख्या शिक्षण व पर्यावरण शिक्षणातील वर्तमान घडामोडी	डॉ. सौ.माधुरी देशमुख	216
43	भारताच्या ग्रामीण विकासातील क्षेत्रीय बँकांची भूमिका	डॉ. पी. के. पाटील	223
44	माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील जिज्ञासावृत्ती व इतिहास विषयाची अभिरुची यातील सहसंबंधाचा अभ्यास	डॉ. मनीषा इंदाणी, प्रा. छाया गडवे	228
<b>उर्दू विभाग</b>			
45	آزادی کے بعد اردو ادب کے فروغ میں ریاست کرناٹک کے ڈاکٹر امجد حسین حافظ کرناٹکی کا کردار.	Dr. S. M. Khatib	231

*Our Editors have reviewed papers with experts' committee, and they have checked the papers on their level best to stop furtive literature. Except it, the respective authors of the papers are responsible for originality of the papers and intensive thoughts in the papers. Nobody can republish these papers without pre-permission of the publisher.*

*- Chief & Executive Editor*



## महात्मा गांधींच्या शिक्षणविषयक विचारांची समकालीन प्रस्तुतता

डॉ. विकास मोहन सरनाईक,

इतिहास विभाग,

रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय उस्मानाबाद,

मेल- [sarnaik.viki@gmail.com](mailto:sarnaik.viki@gmail.com)

मोबा. ९७३०५९२०४९.



शिक्षण हे व्यक्ती, समाज व राष्ट्राच्या परिवर्तनाचे महत्त्वाचे साधन आहे. त्यामुळे शिक्षण हे केवळ व्यक्तीच्या ज्ञानलालसेठी नव्हे तर ज्ञानाबरोबरच व्यक्ती व देशाच्या आर्थिक गरजा पूर्ण करणारे असावे. दुर्दैवाने सद्यस्थितीत भारतामध्ये शिक्षणाचा उपरोक्त उद्देश सफल होताना दिसत नाही. परिणामतः एकीकडे उच्च शिक्षण घेऊन सुशिक्षित बेरोजगारी तर दुसरीकडे कुशल कारागीर ऐवजी मनुष्यबळाची कमतरता हा विरोधाभास दिसत आहे. याचे मुख्य कारण म्हणजे, आजच्या शिक्षणाने तरुणांच्या मनामध्ये विशिष्ट कामाबद्दल प्रतिष्ठा निर्माण केली आहे. त्यामुळे ठराविक क्षेत्र व श्रम हे अप्रतिष्ठेचे किंवा कमी महत्त्वाचे म्हणून दुर्लक्षित होताना दिसत आहे. आजच्या शिक्षण क्षेत्रातील या विचित्र परिस्थितीवरती अनेक विविध शिक्षण तज्ञांनी सुधारणा व सूचना देऊनही शासन आणि समाज या दोन्ही पातळीवर त्यांना प्रतिसाद मिळत नसल्याचे वास्तव चित्र समोर येत आहे.

आधुनिक काळात भारतावरती ब्रिटिशांचे राज्य होते, त्यामुळे त्यांनी आपल्या राज्यव्यवस्थेला अनुकूल व स्थानिकांना परावलंबित्व निर्माण करणारे इंग्रजी माध्यमाचे शिक्षण भारतीयांना देण्यास सुरुवात केली. इंग्रजी भाषेमुळे शिक्षणाकडे वेग मंदावला परिणामी साक्षरतेचे प्रमाण १९२१ पर्यंत केवळ ६ ते ८% इतकेच होते तर हे महिलांमध्ये जवळपास ०% होते. या इंग्रजी शिक्षणामुळे सुशिक्षित व जनसामान्य भाषिक व सांस्कृतिक दरी रुंदावत गेली. १ या शिक्षणाला मेकॉलेची शिक्षण पद्धत म्हणतात. या शिक्षणातून निर्माण झालेली पिढी ब्रिटिश धार्जिणे आणि त्यांचे अनुकरणप्रिय स्तुतीपाठकच बनल्याचे दिसून येतात. परिणामतः या शिक्षणातून निर्माण झालेले युवक बेकारी, दरिद्रता यासारख्या समस्यांना सामोरे गेले. दुर्दैवाने स्वातंत्र्योत्तर काळातही स्वतंत्र भारताने ब्रिटिशांचे कारकून व दुभाषी निर्माण करणारे शिक्षण देशात सुरू ठेवले, त्यामुळे यामधून शिक्षण घेणारे तरुण स्वातंत्र्यपूर्वकाळाप्रमाणेच सुशिक्षित बेकारी, दरिद्रता यासारख्या समस्यांना सामोरे जाताना दिसत आहेत, त्यातच १९९०नंतर खाजगीकरण, उदारीकरण व जागतिकीकरण यामुळे शिक्षणामध्ये व्यवसायिक स्पर्धा निर्माण झाल्या. शिक्षणाला व्यवसायाचा दर्जा प्राप्त झाला. या स्पर्धेमुळे शिक्षणामध्ये गरीब व श्रीमंत असा भेद निर्माण होऊन ही दरी एकविसाव्या शतकापर्यंत रुंदावत गेली. यामधून स्थानिक भाषेऐवजी स्वातंत्र्यपूर्व काळामध्ये ज्या इंग्रजी माध्यमाला महत्त्व होते त्याचाच किता पुढे चालू राहिला. यामधून शिक्षण सम्राट उदयाला आले त्यांनी समाजाचा कोणताही विचार न करता केवळ आपली तिजोरी भरून घेतली तर दुसऱ्या बाजूला समाजामध्ये सामाजिक आणि आर्थिक समस्यांचा डोंगर निर्माण झाला. शिक्षणातील बुजबुजगिरी वाढत गेली. उच्चविद्याविभूषित तरुणांना साधी कारकुनाची नोकरी मिळणे अशक्य झाले हीच परिस्थिती औद्योगिक, अभियांत्रिकी आणि वैद्यकीय क्षेत्रात ही दिसू लागली. डॉ. अभय बंग यांच्या माहितीप्रमाणे स्पर्धा परीक्षेच्या माध्यमातून वार्षिक नोकरीचा दर पहिला तर केवळ ०.०५% इतकेच तरुण नोकरीला लागतात बाकीचे ९९.९५% तरुणांचे काय? आजच्या या शिक्षणव्यवस्थेची विकलांगता आणि घसरण होण्यामध्ये सामाजिक आणि राजकीय उदासीनतेबरोबरच न्यायालयीन उदासीनता आणि दूरदृष्टीचा अभाव या सर्वांचा सहभाग सारख्याच प्रमाणात दिसून येतो. ३

एकविसाव्या शतकात शिक्षणातील ही दैनीय अवस्था पाहून आपल्याला महात्मा गांधींच्या शिक्षण विषयक विचार व तत्त्वज्ञानाची आठवण होऊन त्याचीच निकड भासते. म्हणूनच प्रस्तुत शोधनिबंधामध्ये



संशोधकाने महात्मा गांधीजींचे शैक्षणिक विचार व त्याची समकालीन प्रस्तुतता यावर प्रकाश टाकण्याचा प्रयत्न केलेला आहे.

### महात्मा गांधीजींचे शैक्षणिक विचार:-

गांधीजींच्या मते ज्यावेळी शाळाच नव्हत्या त्यावेळी अनेक तेजस्वी पुरुष जन्माला आले होते. आज आपण शिक्षण म्हणजे 'अक्षरज्ञान' असे म्हणतो, याला फारसा अर्थ नाही. त्यांच्या मते शिक्षण हे समाज परिवर्तनाचे साधन आहे. व्यक्ती व समाजजीवनाला नवे वळण नवी दिशा देण्यासाठी त्यामध्ये परिवर्तन करावे लागेल, त्यासाठी शिक्षणाकडे अत्यंत बारकाईने लक्ष पुरविण्याची गरज आहे. गांधी स्वतः व्यवहारवादी तत्त्वज्ञ असल्यामुळे त्यांनी बारकाईने लक्ष देऊन तत्कालीन पुस्तकी ज्ञान देण्याच्या शाळा या भविष्यातील हस्त व्यवसायाच्या केंद्रशाळा बनविण्याचा त्यांचा मानस होता ज्यामुळे तो विद्यार्थी स्वतःची भाकरी स्वतः मिळू शकेल यासाठी शिक्षण काळानुरूप गतिशील व परिवर्तनशील असले पाहिजे तरच एखादे निर्धन राष्ट्र शिक्षणातून स्वावलंबी, सज्ञान व सतेज बनेल असे त्यांचे मत होते. गांधींनी केवळ शिक्षण आणि अर्थकारण एवढ्यावरच भर दिला नाही तर सत्य- अहिंसा- प्रेम व सेवा या चतुसूत्री मध्ये त्यांचे संपूर्ण शैक्षणिक तत्त्वज्ञान सामावलेले आहे. म्हणूनच सेवाभावातच शिक्षणाचा खरा अर्थ सामावलेला आहे असे त्यांचे मत होते. त्यांच्या विचारधारेतून 'नई तालीम' किंवा 'वर्धा शिक्षण योजना' जन्माला आली ज्यामध्ये त्यांनी विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण प्रगतीला व गुणांना प्राधान्य दिले.

### वर्धा योजना (१९३७):

गांधींनी तत्कालीन शिक्षण पद्धतीमधील दोष ओळखून राष्ट्र उभारणीसाठी कमवा आणि शिका प्रकारची वर्धा योजना पुढे आणली. ज्यामध्ये उद्योगधंद्यांच्या शिक्षणास प्राधान्य होते. गांधी म्हणतात, "उद्योगधंद्यांचे शिक्षण व बौद्धिक शिक्षणात फारकत करता कामा नये. कारण उद्योगधंद्यांच्या शिक्षणातच बौद्धिक विकास लपलेला आहे."४ जे शिक्षण विद्यार्थ्यांला पोट भरण्यासाठी व जीवनातील समस्या सोडविण्यासाठी सामर्थ्य देत नाही ते शिक्षण कुचकामी आहे. त्यामुळे वर्धा योजना ही माझी राष्ट्राला शेवटची आणि सर्वात मोठी देणगी आहे असे गांधीजी म्हणाले होते.५ गांधींच्या मते, "शिक्षण म्हणजे केवळ साक्षरता नसून शिक्षणातून शारीरिक, बौद्धिक, मानसिक या तिन्हींचा गुणात्मक विकास अपेक्षित आहे. त्यासाठीच त्यांनी 3H-(Head, Heart, Hand) ही कल्पना मांडली. या तिन्हींचा विकास शिक्षणातून व्हावा."६ अशा विविध उद्देशातून १२ व १३ ऑक्टो, १९३७ मध्ये वर्धा शिक्षण संमेलनात 'बेसिक शिक्षण' ही योजना मांडली व ते म्हणाले, "देशातील सांप्रत शिक्षण पद्धती ही देशाची कोणतीही गरज भागवू शकत नाही. या देशातील बहुतांश वर्ग शिक्षणाच्या लाभापासून वंचित राहतो. त्यामुळे प्राथमिक ते मॅट्रिक पर्यंतच्या शिक्षणात इंग्रजीऐवजी एखाद्या उद्योगाचे शिक्षण द्यावे व सर्वांगीण विकासासाठी संपूर्ण शिक्षण एखाद्या उद्योगामार्फत द्यावे. ज्यामुळे शिक्षणाचा खर्च ही पार पडू शकेल."७ ही योजना मंजूर होवून याद्वारे कृषी, मातीकाम, लाकूडकाम, विणकाम, चामडीकाम, पुस्तककाम, मधुमख्खी पालन, गृहशास्त्र इत्यादी स्थानिक हस्तव्यवसायांना उपयुक्त अशा अभ्यासक्रमांना स्थान दिले. हा अहवाल फेब्रुवारी १९३८ मध्ये स्वीकारला व या पद्धतीला 'राष्ट्रीय शिक्षण पद्धती' असे नाव पडले.८ या शिक्षण पद्धतीत दोन बाबी होत्या, अ) शाळेतील विद्यार्थ्यांनी तयार केलेल्या वस्तू विकून शाळेचा खर्च भागवणे, ब) ज्या उद्योगाचा विद्यार्थ्यांने अभ्यास केला आहे तोच त्याने भविष्यात करावा. यामुळे या योजनेत भविष्यातील स्वावलंबनाचा अंतर्भाव दिसून येतो. त्यामुळे या योजनेबाबत काकासाहेब कालेलकर म्हणतात, "राष्ट्रीय उद्योगधंद्यांचे शिक्षण अशाप्रकारे देण्यात यावे की, त्या त्या उद्योगधंद्यांच्या माहितीबरोबर, सफल, समृद्ध आणि सर्वांग परिपूर्ण अशा जीवनाला आवश्यक असणाऱ्या सर्व विषयांचे ज्ञान



त्याचवेळी आणि त्या उद्योगधंद्याद्वारा विद्यार्थ्याला प्राप्त करून घेता येईल व तो आपली आकलनशक्ती व कौशल्ये वाढवू शकेल.”<sup>१</sup>

अशाप्रकारे शिक्षणाचा उत्पादकतेशी संबंध जोडणारी मूलोद्योग शिक्षण पद्धती ही भारतीय शिक्षणाच्या इतिहासातील फार मोठी क्रांती होती. मात्र दुसऱ्या महायुद्धामुळे या योजनेला अपयश आले. त्याचबरोबर सत्ताधारीवर्गाने ही योजना मनापासून न राबवल्याने अपयशी झाली.<sup>१०</sup>

गांधीजींच्या मते लहानपणापासूनच मुलांच्या मनावर शारीरिक श्रमाचे महत्त्व बिंबवले पाहिजे. श्रमाला स्वतःची अशी एक प्रतिष्ठा असते असे गांधीजींचे मत होते म्हणूनच शिक्षण क्षेत्रात त्यांनी श्रम पूजा आरंभली. त्यांच्या मते एका वकिलाचे श्रम आणि एका नाभिकाचे श्रम हे सारखेच आहेत. म्हणूनच शिक्षण हे श्रम व उद्योगाशी जोडल्यास शिक्षणासाठी पैसा मिळेल आणि शिक्षणानंतर तेच शिक्षण किंवा उद्योग भाकरीचे प्रमुख साधन बनेल व अशा प्रकारच्या शिक्षणामुळे विद्यार्थी स्वावलंबी बनेल.<sup>११</sup>

गांधींच्या उपरोक्त शिक्षण विचारावर काही अक्षय घेतले जातात यामध्ये गांधींनी इंग्रजी माध्यमाचा विरोध केला हा प्रामुख्याने येतो मात्र हे अर्धसत्य आहे. गांधींना इंग्रजी भाषा भारतातून हद्दपार व्हावी असे कधीही म्हटलेले नाही उलट इंग्रजी भाषेवर त्यांचे प्रेम होते. त्यांच्या मते इंग्रजी ही आंतरराष्ट्रीय ज्ञान मिळवण्याची खिडकी आहेत. त्यांचा इंग्रजी माध्यमातून दिल्या जाणाऱ्या अध्ययन व अध्यापन याला विरोध होता, त्या माध्यमाला विरोध होता कारण या इंग्रजी माध्यमामुळे विद्यार्थी व शिक्षक दोघांनाही त्रास होऊन त्यांची अवस्था पंख छाटलेल्या पक्षाप्रमाणे होते. तसेच इंग्रजीच्या प्रभावामुळे व सक्तीमुळे देशी भाषेचेही उच्चाटन होत आहे. दुसरा आक्षेप घेतला जातो की, गांधींनी उच्च शिक्षणाला विरोध केला. गांधींचा तत्कालीन मेकॉलेने सुरू केलेल्या इंग्रजी माध्यमाचे उच्च शिक्षण हे केवळ कारकून व दुभाषिक निर्माण करणारे असल्यामुळे यातून निर्माण होणारे सुशिक्षित पदवीधारक केवळ नोकरीच्या मागे लागतात त्यामुळे श्रमाचे महत्त्व त्यांना पटत नाही. म्हणून गांधींनी मेकॉले प्रणित उच्च शिक्षणाला विरोध केला. गांधीजींच्या मते उच्च शिक्षणाचा संबंध राष्ट्राच्या गरजा भागवण्यासाठी असला पाहिजे. उच्च शिक्षणातून तत्कालीन राष्ट्राच्या गरजा पूर्ण झाल्या पाहिजेत. यंत्रे व इतर कला कौशल्य यांच्यात प्राविण्य संपादन करण्याबद्दल जोर दिला पाहिजे. उच्च शिक्षणामध्ये देशातील भिन्न-भिन्न कारखान्यांनी आपल्याला लागणाऱ्या तज्ञ पदवीधर विशारदांच्या शिक्षणाची तरतूद करावी. ज्यामुळे त्या शिक्षणासाठी लागणारा खर्चही आपोआप बाहेर पडेल.

एकूणच पारतंत्र्यात अडकलेल्या दुर्बल राष्ट्राला स्वावलंबी, सज्जान व सतेज बनवण्यासाठी गांधींनी सातत्याने शिक्षणाकडे लक्ष देऊन विविध प्रयोग राबवले. त्यामध्ये सर्वसामान्य व ग्रामीण व्यक्ती हा केंद्रबिंदू ठेवला. त्यामुळेच शिक्षणक्षेत्रातील युगप्रवर्तक असेच त्यांना म्हणावे लागेल, कारण आज २१ व्या शतकातही भारतामध्ये स्वातंत्र्यपूर्व मेकॉलेची शिक्षण पद्धत राबवली जात आहे. त्यामध्ये काळानुरूप व परिस्थितीनुरूप बदल केल्याचे दिसत नाही. परिणामी उच्चशिक्षित बेरोजगारी सारख्या समस्या मोठ्या प्रमाणात निर्माण होत आहेत. तरुणांमध्ये अस्थिरता निर्माण होत आहे. गांधींनी मात्र आपल्या शिक्षण व्यवस्थेत आधुनिक काळातील समस्या व तत्कालीन संस्कृतीचा नवा अर्थ लावून त्यांच्यात मेळ घालण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला. म्हणूनच जॉन ज्युई यासारखा पाश्चात्य तत्त्वज्ञ म्हणतो की, “गांधीजींची शिक्षण पद्धती ही इतर सर्व शिक्षण पद्धतींच्या पुढचे पाऊल आहे असे मला खात्रीने वाटते तिच्यात प्रचंड सुप्त सामर्थ्य आहे आणि या क्रांतिकारक शिक्षण प्रयत्नातून भारतापासून आम्हाला पुष्कळ शिकता येईल अशी मला आशा आहे”.<sup>१२</sup>

### संदर्भ:

१. मॉडर्न इंडिया अनु. डॉ. एम. व्ही. काळे के सागर पब्लिकेशन, पुणे तृतीय आवृत्ती २०१० पृ. -१२८-२९.
२. साधना साप्ताहिक शनिवार ११ सप्टेंबर २०२१ पुणे, पृ. ८
३. शतकांतराच्या वळणावर संपा. भा.ल. भोळे, किशोर बेडकीहाळ, आंबेडकर अकादमी, सातारा, २००६ पृ ४५८.



४. दाभोळकर, देवदत्ता (संपा.), 'नवभारत' सप्टें, ऑक्टो, नोव्हें, डिसें., २००३', प्रज्ञा पाठशाळा मंडळ, वाई पृ.१०.
५. भागवत, स.ज., 'जीवन शिक्षण, अर्थात (वर्धा-शिक्षण योजना)', राज देशमुख, पुणे, १९४५, पृ. १२४
६. कुंडले, (डॉ.) म.बा., 'शैक्षणिक तत्त्वज्ञान व शैक्षणिक समाजशास्त्र', श्री विद्या प्रकाशन, पुणे, सातवी आवृत्ती, १९९०, पृ. ५८९.
७. पाठक, पी. डी., 'भारतीय शिक्षा और उसकी समस्याएँ', विनोद पुस्तक मंदिर, आगरा, ग्यारहवा संस्करण, १९९१-९२, पृ. १६३.
८. आचार्य, (डॉ.) श्री. रा., 'आधुनिक भारतातील शैक्षणिक प्रबोधन', पुष्पक प्रकाशन, पुणे, १९७९, पृ. २१९.
९. कुंडले, (डॉ.) म.बा., 'शैक्षणिक तत्त्वज्ञान व शैक्षणिक समाजशास्त्र', श्री विद्या प्रकाशन, पुणे, आठवी आवृत्ती, १९९६, पृ. ५९५.
१०. नाईक, ज. पा., 'भारतातील प्राथमिक शिक्षण', इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ एज्युकेशन, पुणे, १९८०, पृ. ३४.
११. देवगावकर श.गो., 'राजकीय विचारवंत' (पाश्चिमात्य आणि भारतीय) श्री साई प्रकाशन नागपूर, प्रथमावृत्ती 2007, पृ.२३७.
१२. कित्ता, पृ. २४७.



## FULL PAPER

# Sol-gel method synthesized Ce-doped TiO<sub>2</sub> visible light photocatalyst for degradation of organic pollutants

Mangesh G. Bhosale<sup>1,2</sup>  | Radhakrishna S. Sutar<sup>1</sup>  | Swati S. Londhe<sup>3</sup>  |  
Meghshyam K. Patil<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad, Sub-Campus, Osmanabad, India

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad, India

<sup>3</sup>K. T. Patil College of Pharmacy, Osmanabad, India

## Correspondence

Meghshyam K. Patil, Department of Chemistry, Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad, Sub-Campus, Osmanabad, India.  
Email: mkpatil.chemistryobad@bamu.ac.in; meghshyam\_patil@yahoo.com

The Ce-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles were prepared by the sol-gel method. The prepared nanoparticles were characterized by sophisticated analytical techniques such as XRD, FESEM with EDX, HR-TEM, XPS, FTIR, TGA, and UV-visible spectroscopy, which gives structural features, morphology, elemental composition, and thermal stability of prepared nanoparticles. Based on the analysis, we conclude that increasing the dopant content of cerium in TiO<sub>2</sub> results in a decrease in particle size, increase in thermal stability, and decrease in band gap. Further, on increasing the dopant content of cerium, there is an increase in photocatalytic activity due to changes in structural features due to doping, and 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> has shown nearly four times higher photocatalytic activity than pure TiO<sub>2</sub> for degradation of tetracycline. In this study, the photocatalytic activity and kinetics of photocatalytic degradation of antibacterial agent tetracycline have been studied by using these prepared catalysts. Further, effects of different parameters such as change in pH and change in concentration of tetracycline and amount of catalyst loading have been studied for the degradation of tetracycline. Also, Ce-doped TiO<sub>2</sub> has shown good photocatalytic efficiency for degradation of a mixture of textile dyes (methylene blue, rhodamine B, and brilliant green) and for degradation of a mixture of emerging contaminants (tetracycline, diclofenac, and triclosan).

## KEYWORDS

Ce-doped TiO<sub>2</sub>, nanoparticles, photocatalytic activity, sol-gel method, tetracycline

## 1 | INTRODUCTION

In last few decades, industrial evolution facilitated the humankind in different fields, but it also resulted in water as well as air pollution. Accretion of waste by-products from industries is mostly responsible for the water pollution, as mostly focus of the industries on the commercial product produced and harmful by-products are ignored. These by-products are mostly leaves to the

water sources.<sup>[1,2]</sup> The main sources of water pollution includes industrially used dyes, pharmaceutical products, pesticides, fertilizers, and emerging contaminants, which are responsible for several health problems to humans and also disturbing the aquatic life. Several research groups all over the globe are working to treat the effluent from industries and on the degradation of organic pollutants in water. Several different techniques have been used for the treatment of different organic pollutants in



water.<sup>[3–6]</sup> One of the useful green technique for waste treatment is solar light-driven photocatalytic degradation of organic pollutants. Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>), especially nano-sized TiO<sub>2</sub>, has been severely explored for photocatalytic degradation of different organic pollutants. TiO<sub>2</sub> is associated with several characteristics/properties such as stability of its chemical structure, high surface area, biologically and chemically inertness, biocompatibility, physical properties, nontoxicity, low cost, and high oxidizing power.<sup>[7–12]</sup>

In 1964, the first photocatalytic oxidation of tetralin (1,2,3,4-tetrahydronaphthalene) by using TiO<sub>2</sub> suspension has been reported by Kato et al.<sup>[13]</sup> Thereafter in 1965, TiO<sub>2</sub> has been examined for the photocatalytic oxidation of ethylene and propylene.<sup>[14]</sup> Nevertheless, the most significant innovation that widely promoted the field of photocatalysis was the “Honda–Fujishima effect” mainly described in 1972 by Fujishima and Honda.<sup>[15]</sup> This invention starts the new era of photocatalysis. Thereafter, by taking motivation from these inventions, worldwide several research groups have utilized TiO<sub>2</sub> for photocatalytic reactions; some notable examples in early days are reduction of CN<sup>−</sup> in water<sup>[16]</sup>; reduction of molecular nitrogen to ammonia and hydrazine over iron-doped TiO<sub>2</sub><sup>[17]</sup>; desert sand, and minerals to reduce nitrogen<sup>[18,19]</sup>; and so on.

Though TiO<sub>2</sub> has been explored much for the photocatalysis, it has some loopholes, which are responsible for the less efficiency of TiO<sub>2</sub> as a catalyst. These loopholes include (i) less reusability of catalyst; (ii) at more concentrations accumulation tendency of nano-sized TiO<sub>2</sub> suspension, leading to greater recombination rate of photoelectrons (e<sup>−</sup>) and holes (h<sup>+</sup>); (iii) less photocatalytic degradation efficacy of bare nano-sized TiO<sub>2</sub> in wastewater; and (iv) higher band gap (3.2 eV).<sup>[20–22]</sup>

One of the simple techniques to overcome these shortcomings is doping of TiO<sub>2</sub> with some element (metal or nonmetal). The metal doping can introduce a new hybrid energy level in the surface or bulk phase of TiO<sub>2</sub>, thereby reducing its band gap energy and improving the separation efficiency of photo-generated electron–hole pairs.<sup>[23]</sup> Different metals such as V, Cr, Fe, Co, Mn, Mo, Ni, Cu, and Ce can be used for TiO<sub>2</sub> doping.<sup>[24–32]</sup> Further, for this purpose, different nonmetals can also be used as dopant, such as nitrogen, carbon, phosphorus, boron, and iodine.<sup>[33–37]</sup> For our study, we have selected ceria as a dopant. Several reports are available in the literature on the Ce-doped TiO<sub>2</sub>, by using different preparative methods.<sup>[38–41]</sup> On the basis of the researcher's study, it has been observed that some of the methods involve tedious procedure, high-temperature treatment, and higher reaction time. The procedure applied in the present work is better or comparable to the literature.

The cerium doping has expected much more attention due to the following reasons: (i) The redox couple Ce<sup>3+</sup>/Ce<sup>4+</sup> makes cerium oxide shift between CeO<sub>2</sub> and Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> under oxidizing and reducing conditions<sup>[42]</sup>; (ii) the easy formation of labile oxygen vacancies with the relatively high mobility of bulk oxygen species; and (iii) various photocatalytic properties caused by various ions (Ce<sup>3+</sup>/Ce<sup>4+</sup>). Also, Ce ions stay in the interstitial positions due to larger ionic radii of Ce<sup>3+</sup> (1.15 Å) than Ti<sup>4+</sup> (0.62 Å). Even Ce ions are larger than the diameter of the pure TiO<sub>2</sub>, so they stay at the surface of nanocrystals rather than incorporated in the lattice.<sup>[43]</sup> Further, along with nano-size of the catalyst, the synergistic effect of cerium in the catalysts also played an important role in the enhancement of photocatalytic performance.

In the present work, different Ce-doped TiO<sub>2</sub> catalysts have been prepared by using simple sol–gel technique. These prepared catalysts have been characterized by using x-ray diffraction (XRD), infrared (IR), field emission scanning electron microscopy (FESEM) with energy-dispersive x-ray analysis (EDAX), transmission electron microscopy (TEM), and high-resolution transmission electron microscopy (HRTEM). Further, these catalysts have been successfully employed for the solar light-assisted photocatalytic degradation of organic dyes and some emerging contaminants.

## 2 | EXPERIMENTAL PROCEDURE

### 2.1 | Synthesis of Ce-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles

The Ce-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles were prepared by using sol–gel method. Firstly, 5 ml of titanium isopropoxide and 5 ml of glacial acetic acid were taken in a clean round-bottom flask; this mixture was stirred for 15 min. Separately, solution of surfactant Tween 80 in 10 ml distilled water has been prepared and slowly added to the solution of titanium isopropoxide and glacial acetic acid with constant stirring for 2 h. Further, to this 80 ml of distilled water was slowly added with constant stirring for 2 h. The stoichiometric amount of ceric ammonium nitrate as a dopant of Ce was added in a reaction mixture. The whole mixture was stirred for 4 h. To attend the pH 10 of the reaction mixture, 10% ammonia solution was added with constant stirring. After attending a pH, formed gel was digested for 3 h at 60°C, which also helps to remove excess ammonia. The reaction mixture was cooled to room temperature, precipitate has been settled down, and supernatant liquid has been removed and precipitate has been collected by filtration. Formed precipitate has been successively washed for three times with

distilled water and ethanol and dried at 110°C for 1 h. Finally, obtained product was ground to fine powder and calcined at 400°C for 5 h. Slightly yellowish powder of Ce-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles has been obtained.

By this procedure, we have prepared pure TiO<sub>2</sub>, 1 mol %, 3 mol%, and 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles.

## 2.2 | Characterization

The crystalline structure was characterized by XRD using Rigaku diffractometer with Cu K $\alpha$  (1.5418 Å). The XRD data were recorded for 2 $\theta$  range from 20° to 80° at scanning rate of 2°/min. FESEM with EDX analysis of the samples has been carried out to study the surface morphology and elemental composition by using the FESEM equipped with EDX using Carl Zeiss Supra 55. Further, HRTEM was performed using JEOL JEM 2100 Plus. Thermal stability of the prepared catalysts has been studied by thermogravimetric analysis (TGA). For band gap measurement, the UV–visible absorption spectra of prepared nanoparticles were recorded in the range of 200–800 nm by using Elico double beam UV–visible spectrophotometer (model no. SL 210). The XPS measurement of the prepared sample has been carried out on Shimadzu (ESCA 3400) spectrometer using Mg K $\alpha$  (1253.6 eV) as a source of radiation excitation.

## 2.3 | Photocatalytic activity

Photocatalytic degradation of antimicrobial tetracycline in aqueous solution has been studied by employing prepared catalysts. Further, degradation of mixture of three dyes (includes brilliant green, rhodamine B, and methylene blue) and mixture of three emerging contaminants (includes tetracycline, diclofenac, and triclosan) in aqueous solution under direct sunlight has been studied by using most active 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub>. Also, we have checked the effect of various parameters on photocatalytic efficiency of 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> for degradation of tetracycline such as pH of the solution, concentration of the tetracycline, and catalyst loading. The pH of solution was adjusted by adding appropriate quantity of 0.1 N NaOH and 0.1 N HCl solutions.

### 2.3.1 | Photocatalytic degradation of antimicrobial tetracycline

We have prepared 200 ml of 20 ppm tetracycline solution using distilled water at room temperature. This prepared stock solution of tetracycline was taken in round-bottom

flask; 100 mg of prepared catalyst has been added. This reaction mixture was stirred for 30 min in dark to reach adsorption desorption equilibrium. After this, the solution was transferred in to sunlight. Sample of 2 ml has been collected after regular time interval and performed UV–visible spectral analysis from 200 to 800 nm wavelengths, and absorbance has been recorded for wavelength 357 nm for tetracycline.

### 2.3.2 | Photocatalytic degradation of mixture of emerging contaminants

We have prepared 20 ppm solutions of tetracycline, triclosan, and diclofenac using distilled water. By taking these three solutions in equal quantity, 200 ml solution of mixture of tetracycline, triclosan, and diclofenac has been prepared. This solution was taken in round-bottom flask, and 100 mg 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> catalyst was added to it. The reaction mixture was stirred for 30 min in dark to attain adsorption desorption equilibrium. After 30 min, the reaction mixture was transferred to direct sunlight; after regular time interval, the samples were collected. The absorbance of collected samples was recorded using UV–visible spectrophotometer at the range of 200–800 nm wavelengths.

### 2.3.3 | Photocatalytic degradation of mixture of dyes

We have prepared 20 ppm solutions of brilliant green, methylene blue, and rhodamine B using distilled water. By taking these three solutions in equal quantity, 200 ml solution of mixture of brilliant green, methylene blue, and rhodamine B has been prepared. This solution was taken in round-bottom flask, and 100 mg 5 mol% Ce-TiO<sub>2</sub> catalyst was added. After 30 min, the reaction mixture was transferred to direct sunlight; after regular time interval, the samples were collected. The absorbance of collected samples was recorded using UV–visible spectrophotometer at the range of 200–800 nm wavelengths.

## 3 | RESULT AND DISCUSSIONS

### 3.1 | TGA

Prior to calcination, the TGA of bare TiO<sub>2</sub> and Ce-doped TiO<sub>2</sub> has been studied, and obtained results are shown in Figure 1. Both the samples have shown the four weight losses. First weight loss has occurred from ambient temperature to 100°C, which is due to loss of physically



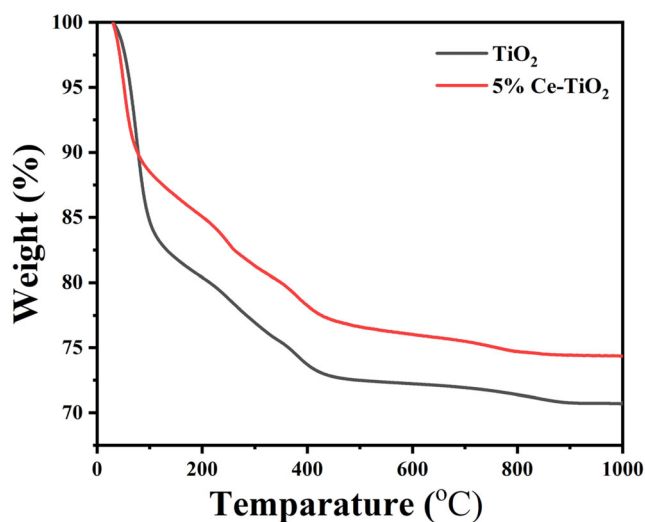


FIGURE 1 TGA of TiO<sub>2</sub> and Ce-TiO<sub>2</sub>

adsorbed moisture, and corresponding weight loss for TiO<sub>2</sub> and Ce-doped TiO<sub>2</sub> was found to be 12% and 16%, respectively. Second weight loss has been observed from the temperature 100 to 200°C, which is relatively minor weight loss and found to be 3%–4% for both samples. This weight loss corresponds to the conversion of hydroxides into their corresponding amorphous oxides.<sup>[44]</sup> The third weight loss is due to loss of coordinated water as well as organic moieties, observed for the samples from 200 to 400°C. The fourth weight loss has been occurred for temperature range 400–800°C, which is relatively less (<5%) for both the sample, and it suggests that TiO<sub>2</sub> and Ce-doped TiO<sub>2</sub> catalysts are stable gravimetrically as well as thermally at higher temperature. However, at further higher temperature (up to 1000°C), there is no weight loss. The overall weight loss from ambient temperature to 1000°C has been found to be 29% and 25% for bare TiO<sub>2</sub> and 5% Ce-doped TiO<sub>2</sub>, respectively. The decrease in weight loss on incorporating cerium into TiO<sub>2</sub> suggests that doping of cerium results in increase in thermal stability of the catalyst.

### 3.2 | XRD analysis

The XRD study of all prepared samples shows the formation of anatase phase of TiO<sub>2</sub> and crystalline in nature (Figure 2). Further, no other phase of TiO<sub>2</sub> such as rutile or brookite has been formed.<sup>[45]</sup> The diffraction peaks present at (2θ values) 25.28°, 37.92°, 48.14°, 54.21°, 54.88°, 62.56°, 69.03°, 70.43°, and 74.98° correspond to planes (101), (004), (200), (211), (105), (204), (116), (220), and (215), respectively. All these angles and corresponding planes have resemblance with the JCPDS

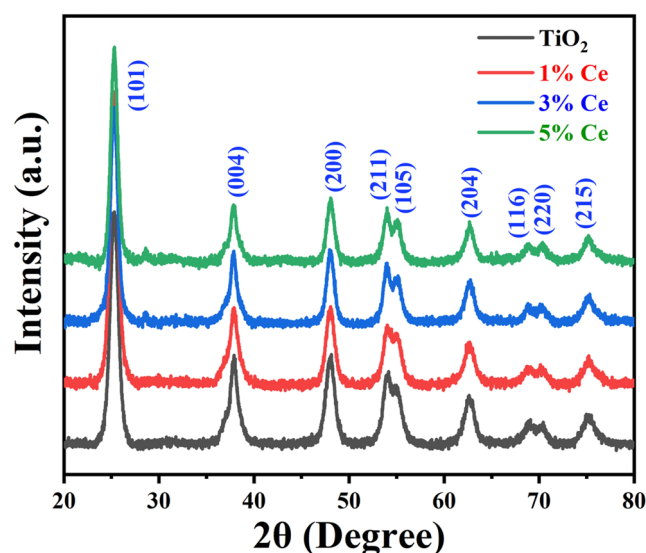


FIGURE 2 XRD pattern of pure TiO<sub>2</sub> and Ce-doped TiO<sub>2</sub> samples

No. 73-1764, which shows the presence of pure anatase phase. Further, it suggests that tetragonal structure of TiO<sub>2</sub> has been retained after doping as well.<sup>[36,46]</sup> The ionic radii of Ce<sup>3+</sup> (0.111 nm) and Ce<sup>4+</sup> (0.101 nm) are greater than Ti<sup>4+</sup> (0.068 nm); it is difficult for Ce<sup>3+</sup> and Ce<sup>4+</sup> to convert Ti<sup>4+</sup> into a crystal lattice. Further, no crystalline phase related to cerium oxides has been found, confirming the inclusion of all Ce in the TiO<sub>2</sub> structure. On the other hand, a new peak appears for the 3 mol% and 5 mol% doped samples at 28.61°. If it came from the newly formed peak of TiO<sub>2</sub>, it should appear in all the samples. But it did not comply to the results obtained, so it should be related to cerium oxide instead of TiO<sub>2</sub>. According to the diffraction angle of that new peak, it can be sequenced in the CeO<sub>2</sub> phase, indicating that an important portion of the Ce<sup>3+</sup> ion was oxidized in Ce<sup>4+</sup> during the heat treatment.<sup>[47]</sup>

The crystalline size of all samples has been calculated by Scherrer equation 1 using the most intense peak at (101) plane. The crystalline size of bare TiO<sub>2</sub>, 1% Ce-TiO<sub>2</sub>, 3% Ce-TiO<sub>2</sub>, and 5% Ce-TiO<sub>2</sub> is found to be 9.92, 8.57, 8.24, and 8.15 nm, respectively. Doping of Ce in TiO<sub>2</sub> results in decrease in crystalline size of the catalyst.

$$D = k\lambda/\beta\cos\theta \quad (1)$$

where  $D$  is average size of nanoparticle,  $\lambda$  is the wavelength,  $\beta$  is the full width at half maximum, and  $\theta$  is Bragg's angle. The structural parameters are shown in Table 1, which are well matching with JCPDS data of pure TiO<sub>2</sub>.

TABLE 1 Structural parameters of pure TiO<sub>2</sub> and Ce-doped nanoparticles

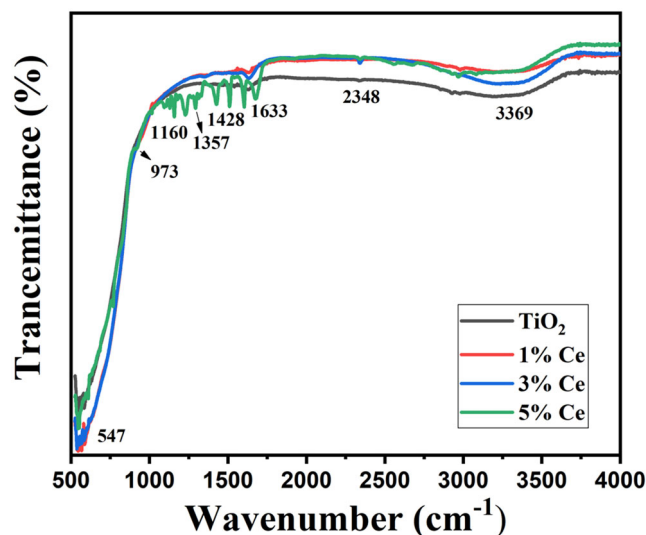
Catalysts	Standard d value	Observed d value	hkl plane	Cell parameters			Crystallite size (nm)
				a(Å)	c(Å)	V(Å <sup>3</sup> )	
TiO <sub>2</sub>	3.52	3.5147	(101)	3.78	9.52	136.02	9.927933
	2.37	2.38018	(004)				
	1.33	1.89052	(220)				
1% Ce-TiO <sub>2</sub>	3.52	3.5147	(101)	3.78	9.50	135.73	8.57579
	2.37	2.37533	(004)				
	1.33	1.89497	(220)				
3% Ce-TiO <sub>2</sub>	3.52	3.51607	(101)	3.77	9.48	135.25	8.245584
	2.37	2.37171	(004)				
	1.33	1.88868	(220)				
5% Ce-TiO <sub>2</sub>	3.52	3.5188	(101)	3.78	9.49	135.59	8.158314
	2.37	2.37352	(004)				
	1.33	1.89089	(220)				

### 3.3 | FTIR studies

Figure 3 shows that FTIR spectroscopic study of Ce-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles. All the samples have shown a broad absorption band at 3369 cm<sup>-1</sup>, which corresponds to the O-H stretching vibration of adsorbed moisture on the surface of the catalyst.<sup>[48]</sup> The absorption band at 2348 cm<sup>-1</sup> corresponds to the vibrational bond energy of CO<sub>2</sub>, whereas the weak absorption band at 1633 cm<sup>-1</sup> belongs to the vibrational bond energy of C=O. The small absorption bands at about 1428 and 1357 cm<sup>-1</sup> might be originated from the C-O stretching vibration, and bands at about 1160 cm<sup>-1</sup> is probably due to the C-O-C alkoxy stretching due to presence of small residues of organic part from the precursors. The absorption band at 973 cm<sup>-1</sup> shows the vibration of Ce-O, and the band at 547 cm<sup>-1</sup> is due to TiO<sub>2</sub>.<sup>[46]</sup> The spectra of Ce-doped TiO<sub>2</sub> samples are slightly different from that of TiO<sub>2</sub>. Nearly all absorption bands are slightly shifted to lower wave number, which may happened due to small atomic weight of Ce. All of these changes in the spectra of Ce-doped TiO<sub>2</sub> indicate that Ce has taken place of Ti in TiO<sub>2</sub> lattice.

### 3.4 | FESEM and HRTEM studies

The morphology and surface nature of the synthesized Ce-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles were studied by FESEM, and obtained images of all samples are shown in Figure 4. The FESEM micrograph of all samples has shown the well-grown crystals, which were

FIGURE 3 FTIR study of Ce-TiO<sub>2</sub> nanoparticles

accumulated closely with each other. Further, the EDX analysis has shown that samples have similar elemental composition as per proportion of precursors taken during the preparation (Table 2). Further, we have supplied more FESEM images of all prepared catalysts in Figure S1.

HRTEM analysis has been shown that the average particle size of the prepared catalysts is in the range of 8–11 nm (Figure 5a), and it well matches with XRD calculations. At higher magnification, the inter-planar spacing is found to be 0.351 nm, which corresponds to the (101) plane of anatase TiO<sub>2</sub><sup>[49]</sup> (Figure 5b). The selected area electron diffraction (SAED) pattern of Ce-



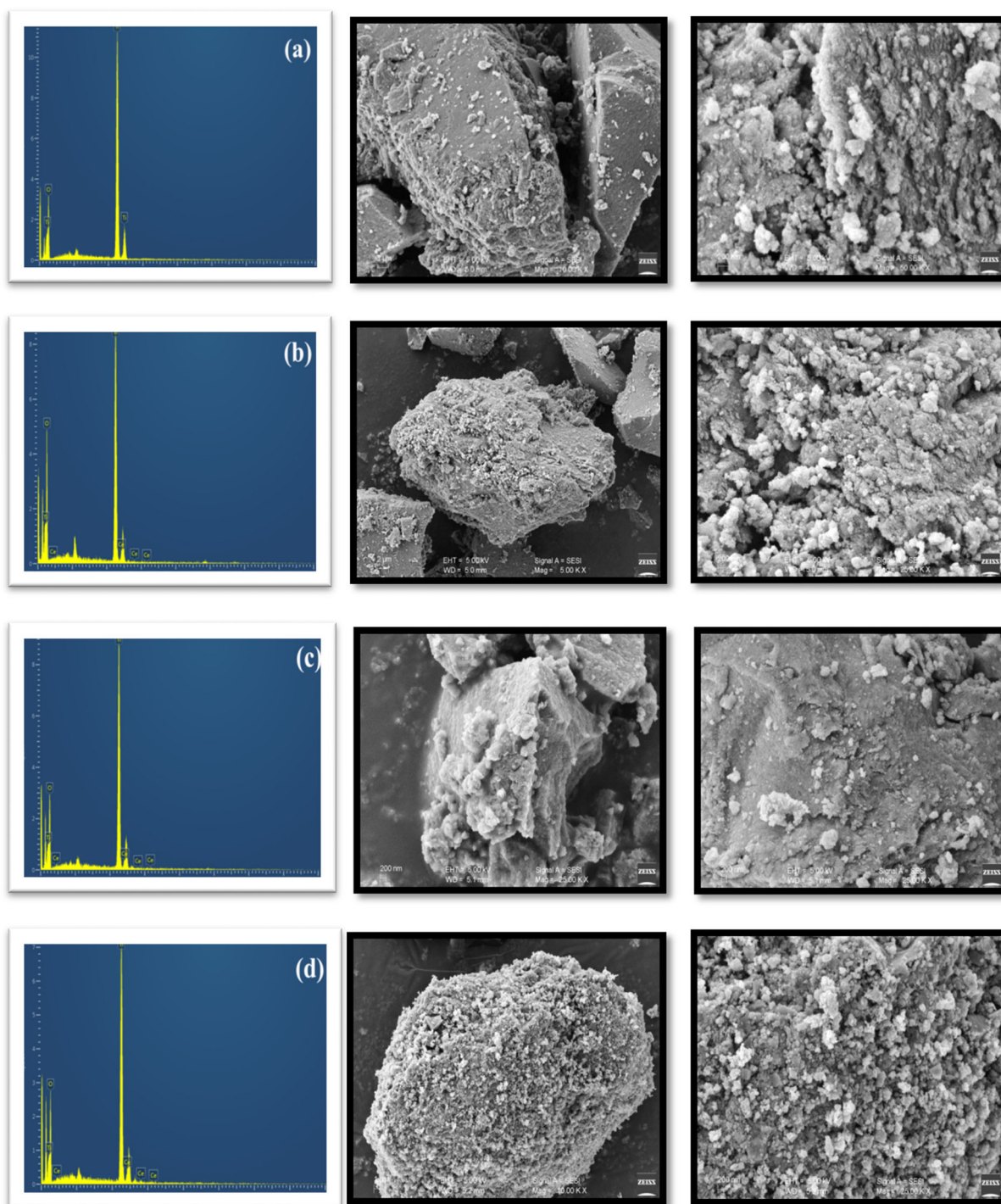


FIGURE 4 FESEM with EDX of (a) pure TiO<sub>2</sub>, (b) 1 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub>, (c) 3 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub>, and (d) 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub>

TiO<sub>2</sub> nanoparticles has been shown in Figure 5c, which further confirms the anatase phase of TiO<sub>2</sub> and well matches with XRD data. The lightening and intensity of polymorphic rings in SAED pattern confirm the crystalline nature of nanoparticles.<sup>[50]</sup> Figure 5d shows the uniform distribution of nano-sized particles. Further, we have supplied more HRTEM images of 5 mol% Ce-doped in Figure S2.

### 3.5 | UV-visible absorption study

UV-visible absorption spectra of the prepared samples have been shown in Figure 6a. Ce-doped samples have shown the stronger absorption edge and shifted to the upper wavelength than pure TiO<sub>2</sub>. This confirms that doping of Ce in TiO<sub>2</sub> shifted the absorption edge to higher wavelength and reduces the band gap. The spectra

shift more to the visible region with the increasing amount of Ce in Ce-TiO<sub>2</sub> materials. Furthermore, a great rise within the absorption was observed between 3.6 and 3.0 eV, which increases with increasing Ce loading (Figure 6b). Figure 6 shows the dependence of the absorption edge on the Ce loading. It indicates that the photocatalytic activity observed in the visible region of electromagnetic spectrum.<sup>[46]</sup> Ce-doped TiO<sub>2</sub> can enhance the absorption in visible region because of the certain 4f electronic configuration of cerium, which is a creator of electron-hole pairs to improve the visible light response.<sup>[51]</sup>

TABLE 2 Weight percent of elements in the prepared samples

Sr. no.	Sample	Weight % of elements		
		Oxygen	Titanium	Cerium
1	TiO <sub>2</sub>	49.86	50.14	-
2	1% Ce-TiO <sub>2</sub>	43.16	56.06667	0.78
3	3% Ce-TiO <sub>2</sub>	48.67	48.8775	2.445
4	5% Ce-TiO <sub>2</sub>	51.96	44.34	3.7

### 3.6 | X-ray photoelectron spectroscopy

The XPS analysis of 5% Ce-doped TiO<sub>2</sub> is demonstrated in Figure 7, which confirms the elemental composition of as-prepared catalyst. Figure 7a shows the survey spectra, which indicates the presence of Ti, Ce, and O in the sample. The Ce 3d high-resolution scan spectrum is shown in Figure 7b. The peaks located at 904.2 and 885.5 eV corresponds to Ce 3d<sub>3/2</sub> and Ce 3d<sub>5/2</sub>, respectively, indicating that Ce exists to include TiO<sub>2</sub> in the grid, mainly in the form of Ce<sup>3+</sup>. The doping concentration of Ce is very low, and the characterized peaks of Ce element are weak. As shown in Figure 7c, peaks at 458.61 and 464.42 eV correspond to Ti 2p<sub>3/2</sub> and Ti 2p<sub>1/2</sub>, respectively, which are higher than pure TiO<sub>2</sub> (Ti 2p<sub>3/2</sub> 458.5 eV and Ti 2p<sub>1/2</sub> 464.2 eV). This may be due to the lower electronegativity of Ce than Ti, which gives higher electron binding energy.<sup>[52]</sup> Figure 7d shows the O 1s high-resolution XPS scan spectrum. The strong peak at 529.8 eV top arises from the overlapping contributions of oxygen from TiO<sub>2</sub> and Ce-O-Ti compounds in which oxygen is the primary contributor to TiO<sub>2</sub>.<sup>[53]</sup>

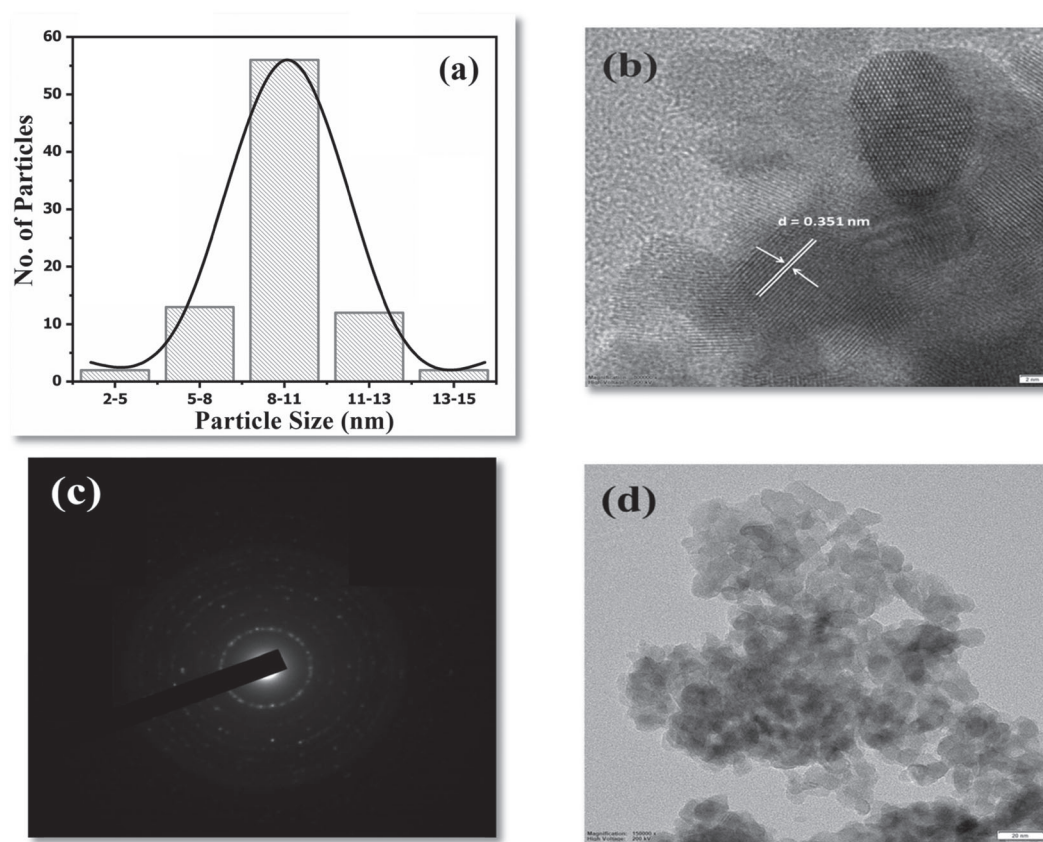


FIGURE 5 (a) Average particle size, (b) HRTEM image, (c) SAED pattern, (d) HRTEM image (at different magnification) of 5% Ce-TiO<sub>2</sub> powder



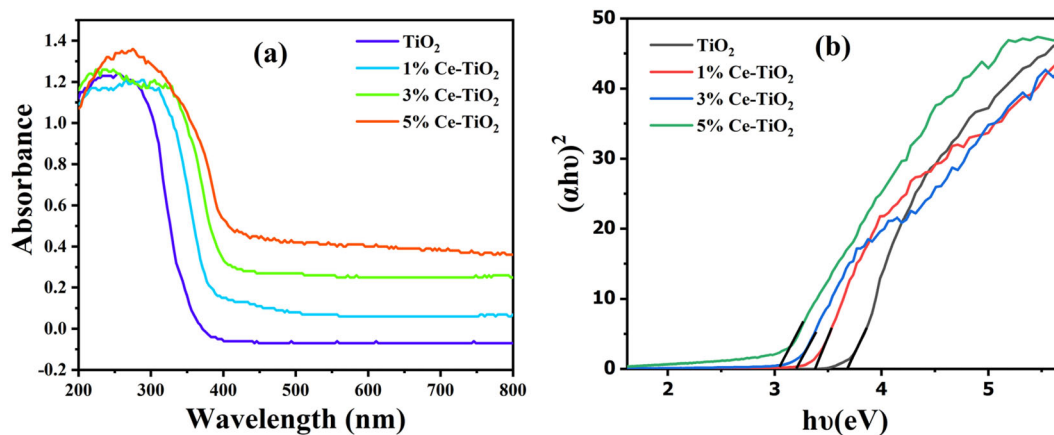


FIGURE 6 (a) UV-Visible absorption spectra. (b) Plot of  $h\nu$  Vs  $(\alpha h\nu)^2$  of bare TiO<sub>2</sub> and Ce-doped TiO<sub>2</sub>

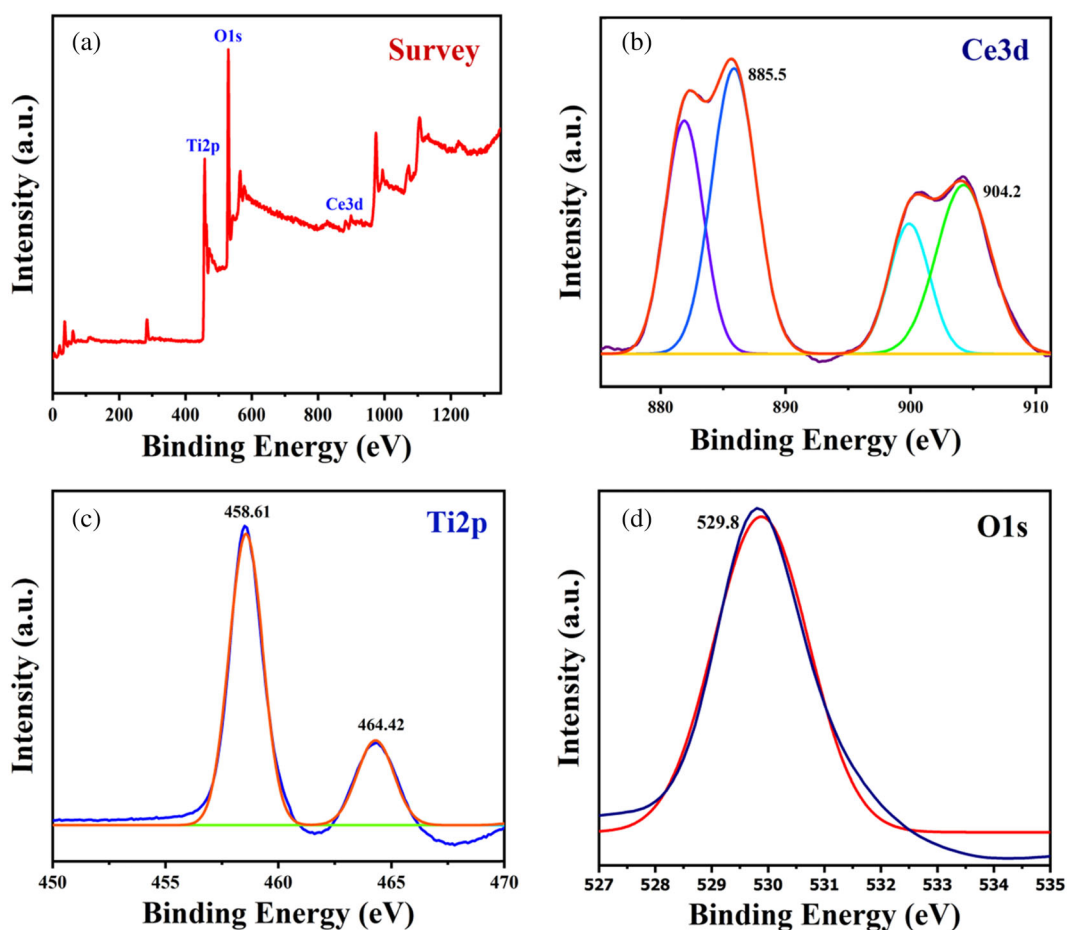


FIGURE 7 (a) XPS spectra of 5% Ce-doped TiO<sub>2</sub>, high-resolution spectra of (b) Ce 3d, (c) Ti 2p, (d) O 1s

#### 4 | PHOTOCATALYTIC ACTIVITY

The photocatalytic activity of prepared catalysts was carried for degradation of organic pollutant tetracycline under direct sunlight. Further, the best working catalyst i.e. 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> in the prepared series

has been explored for the degradation of mixture of dyes (viz., BG, RB, and MB) and mixture of emerging contaminants (viz., TC, DCF, and triclosan). In addition, the effect of different parameters such as pH and concentration of tetracycline and catalyst loading was studied briefly for photodegradation of tetracycline

by using 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$  catalyst under direct sunlight.

#### 4.1 | Photocatalytic degradation of tetracycline

The representative UV-visible spectra of samples collected during photocatalytic degradation of tetracycline using 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$  catalyst is shown in Figure 8a. The intensity of characteristic absorption peaks at wavelengths ( $\lambda_{\text{max}}$ ) 274 and 356 nm of tetracycline has been decreased gradually with irradiation time. Figure 8b,c shows the comparative study of photocatalytic degradation of tetracycline using bare  $\text{TiO}_2$  and Ce-doped  $\text{TiO}_2$  catalysts. The complete degradation of tetracycline was observed in 120 min by using 1 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$ , and it takes 60 min for 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$ . It shows that 5% Ce- $\text{TiO}_2$  catalyst is the most prominent catalyst for degradation.

Kinetic plot for photodegradation reaction of tetracycline for the different catalysts with respect to varying irradiation time is shown in Figure 8c. The concentration of tetracycline was nearly constant in the absence of photocatalyst (only under direct sunlight), indicating the negligible photodegradation of TC without catalyst. In the absence of sunlight, catalyst can adsorb TC, which is only about 5% in initial 30 min, and keeping in dark for longer time, no further adsorption is observed. It suggests that tetracycline is very much stable in the absence of catalyst or light. With irradiation time of 60 min, nearly complete degradation of TC ( $\sim 93\%$ ) was observed by using 5% Ce- $\text{TiO}_2$ , whereas 78.68%, 64.8%, and 42.67% degradation was observed by using 3% Ce- $\text{TiO}_2$ , 1% Ce- $\text{TiO}_2$ , and  $\text{TiO}_2$ , respectively. 5% Ce- $\text{TiO}_2$  has shown higher photocatalytic activity in less time as compared with other catalysts. This observation clearly indicates that photocatalytic reaction is highly dependent on the amount of Ce doped in  $\text{TiO}_2$ . The higher activity of 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$  is due to its lower crystalline size and

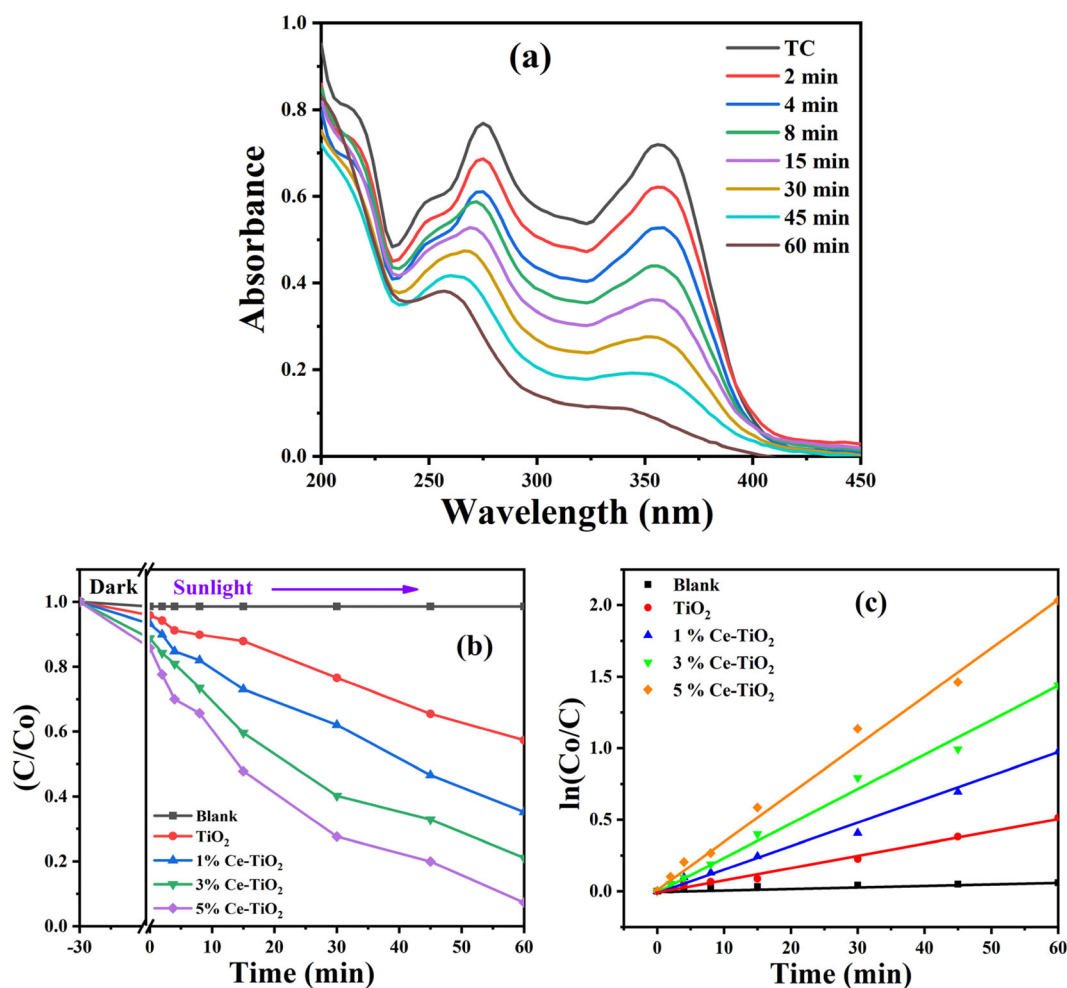


FIGURE 8 Photodegradation of TC by catalysts: (a) UV-visible spectra of TC, (b) kinetic plot of  $C/C_0$  versus time, (c) corresponding graph of  $\ln(C_0/C)$  versus time



lower band gap as compared with other prepared catalysts. As discussed earlier, 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> has crystalline size of about 8.15 nm, whereas other prepared catalysts such as 3 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub>, 1 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub>, and TiO<sub>2</sub> have crystalline size of 8.24, 8.57, and 9.92 nm, respectively. Furthermore, 5% Ce-TiO<sub>2</sub> has lowest band gap ( $E_{bg} = 2.80$  eV) than other prepared catalysts.

In the photodegradation studies, the apparent rate constant was applied because it consents for the independent determination of photocatalytic activity of the previous adsorption period. The apparent first-order kinetic equation is given as follows:

$$-\log \frac{C_o}{C} = K_{app} \frac{t}{2.303} \quad (2)$$

where  $K_{app}$  is the apparent rate constant of a reaction,  $C_o$  is the initial concentration of dye solution at  $t = 0$ , and  $C$  is the remaining concentration of dye solution at time  $t$ .<sup>[50]</sup>

Table 3 shows the reaction kinetic parameters for degradation of TC using different catalysts. The 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> has the highest rate constant ( $88.65 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ ) compared with other catalysts. Rate constant for 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> is more than four time than prepared TiO<sub>2</sub>. Figure 8c shows that plot of  $\ln(C_o/C)$  versus time, which is straight line passing through origin. It shows that this photocatalytic degradation follows first-order kinetic reaction.

Due to better activity of 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub>, we have selected this catalyst to study the different parameters of photodegradation, that is, effect pH of the solution, concentration of TC, and amount of catalyst loading. To study the effect of TC concentration on the photocatalytic degradation, the experiments were studied by taking 10, 20, 30, and 40 ppm of TC solution. In this study, 200 ml of TC solution was taken in round-bottom flask, and 100 mg 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> catalyst was added. From the graph of  $(C/C_o)$  against given time interval (shown in Figure 9a), degradation of 10 ppm solution has been completed within 30 min, whereas other solutions required much more time for complete degradation, and only 72%, 56%, and 32% degradation has been

achieved in 30 min for 20, 30, and 40 ppm solution, respectively.

Further, plot  $\ln(C_o/C)$  against time is straight line (Figure 9b) passing through origin showing that photodegradation reaction follows the first-order kinetics. The plot of change in concentration of dye per unit time, that is,  $(d[TC]/dt)$  versus irradiation time, is shown in Figure 9c. In general, rate of degradation per unit time increases with increase in the concentration of organic pollutant, as more number of molecules are available for degradation; on the other hand, increase in the concentration of organic pollutant restricts the incoming light to reach and consequently decreases the rate of degradation per unit time. The net result of these two effects is responsible for the rate of degradation. On increasing the concentration from 10 to 20 ppm up to irradiation time 4 min, the rate of degradation increases, whereas on further increasing the concentration up to 40 ppm, the rate slightly decreases. For irradiation time 4–30 min, the rate of degradation increases from 10 to 30 ppm and slightly decreased for 40 ppm as compared with 30 ppm solution.

The photodegradation efficiency of the catalyst depends on the pH of the solution. Therefore, we have studied degradation of TC at various pH of the solution, namely, 3, 5, 9, and 12. In this study, we have observed that solutions having basic pH require less time for complete degradation than solutions with acidic pH (Figure 10a). Change in pH (acidic or basic) changes the surface charge on catalyst and the strength of photocatalytic reactions. The reactive species  $\text{OH}^\bullet$ ,  $\text{O}_2^{\bullet-}$ , and  $\text{HO}_2^\bullet$  are responsible for the photocatalytic degradation. These active radicals are responsible for degradation as shown in Equations 3–8. At basic pH, activity is superior as compared with acidic pH, suggesting that the  $\text{OH}^\bullet$  radical plays an important role during the degradation. Further, plot of  $\ln(C_o/C)$  versus time of irradiation for all pH is straight line passing through the origin, which shows that reaction follows the first-order reaction kinetics at all pH (Figure 9b). Equation 3–8 show the general mechanism of photodegradation of TC.

The photocatalytic degradation efficiency was evaluated by changing catalyst loading of 5% Ce-doped TiO<sub>2</sub> from 0.25 g/L to 1 g/L for TC solution and illustrated in Figure 11a,b. The result shows that the rate of catalytic

Catalyst	Initial conc. of TC (%)	Final conc. of TC (%)	Rate constant $\text{min}^{-1}$
Blank	100	98.8	$00.40 \times 10^{-3}$
TiO <sub>2</sub>	100	57.33	$18.54 \times 10^{-3}$
1% Ce-TiO <sub>2</sub>	100	35.2	$34.81 \times 10^{-3}$
3% Ce-TiO <sub>2</sub>	100	21.32	$51.52 \times 10^{-3}$
5% Ce-TiO <sub>2</sub>	100	7	$88.65 \times 10^{-3}$

TABLE 3 Reaction kinetic parameters for degradation of TC by using prepared catalysts

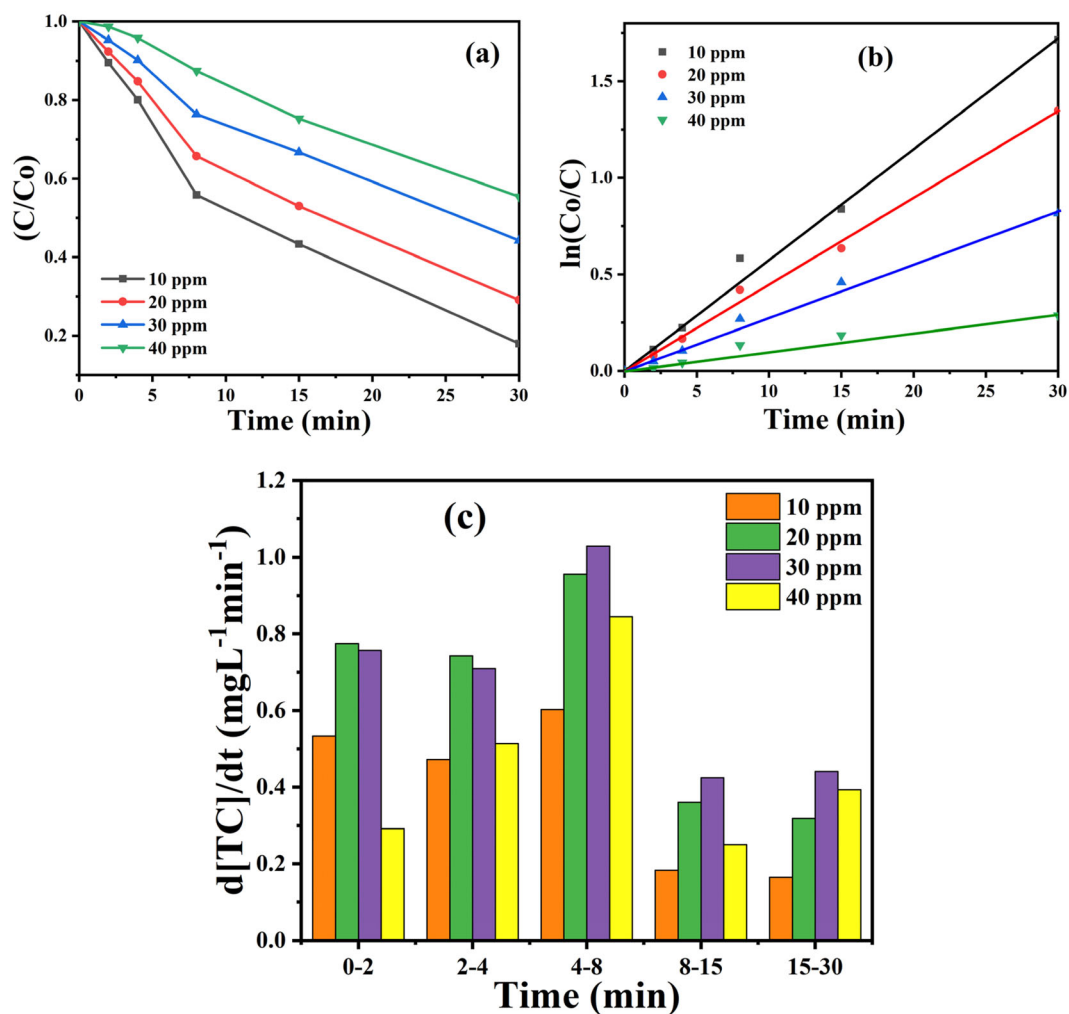


FIGURE 9 Photocatalytic degradation of TC for different concentrations of dye: (a) plot of  $C/C_0$  versus time, (b) plot of  $\ln(C_0/C)$  versus time, (c) plot of  $d[TC]/dt$  versus time

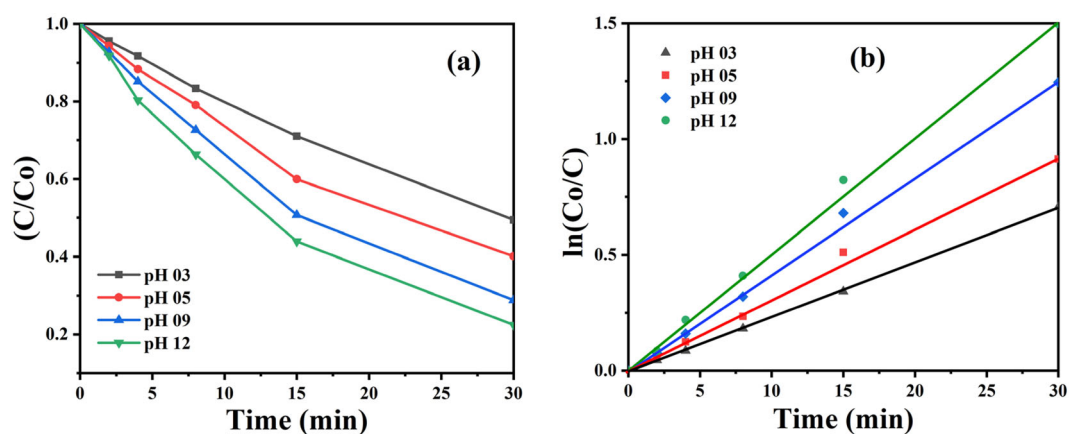
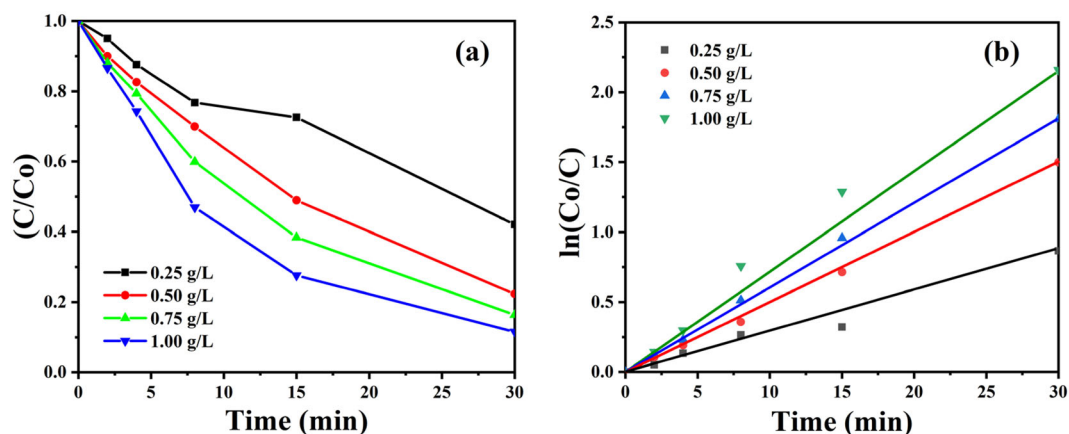


FIGURE 10 pH variations on photocatalytic degradation: (a)  $C/C_0$  against change in time, (b)  $\ln(C_0/C)$  against change in time

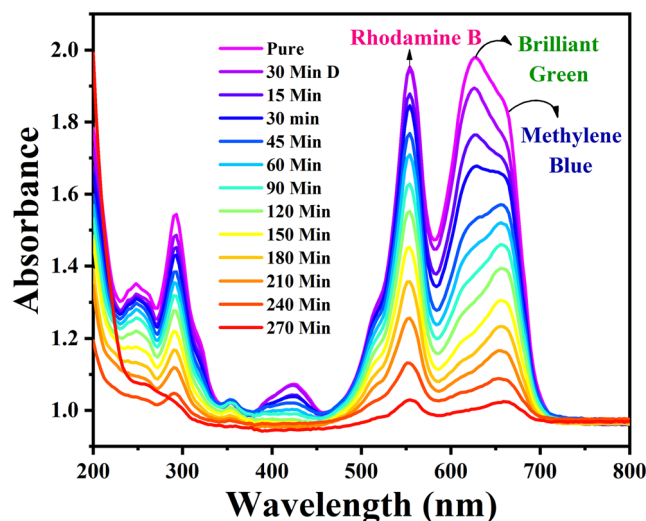
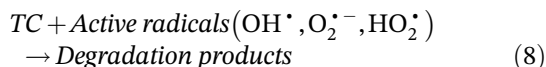
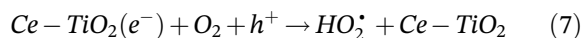
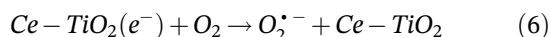
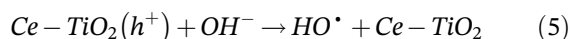
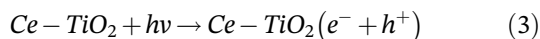
reaction increases with increase in amount of catalyst loading, as the presence of higher amount of catalyst offers greater active surface area and sites, which are

involved in the degradation reaction. Also, due to increase in catalyst loading, adsorption of dye on the surface of catalyst also increases.





**FIGURE 11** Photocatalytic degradation of TC with different weights of catalyst: (a)  $(C/C_0)$  against irradiation time, (b)  $\ln(C_0/C)$  against irradiation time



**FIGURE 12** Plot of absorbance against wavelength of photocatalytic degradation of mixture of dyes (MB, BG, and RB)

## 4.2 | Degradation of mixture of dyes

Most of textile industries produce lot of waste having mixture of dyes. Therefore, a lot of study have been carried out on the degradation of dye using photocatalysts.<sup>[24–37,54–57]</sup> In this study, we have taken mixture of dyes as a representative of industrial effluent. To study the degradation of mixture of dyes, we have taken a 200 ml, 20 ppm solution of mixture of dyes, namely, brilliant green, methylene blue, and rhodamine B, and 100 mg of best working catalyst 5 mol% Ce-doped  $TiO_2$ . This reaction mixture was kept in dark for 30 min to attain adsorption desorption equilibrium. Further, the solution is kept in sunlight, and samples were analysed in the given time interval on UV–visible spectrophotometer. Corresponding absorbance against wavelength plot for degradation of mixture of dyes using 5 mol% Ce-doped  $TiO_2$  is shown in Figure 12. The plots for 3 mol%

Ce-doped  $TiO_2$ , 1 mol% Ce-doped  $TiO_2$ , and pure  $TiO_2$  have been shown in Figure S3. These plots have shown absorption peaks at wavelengths ( $\lambda_{max}$ ) 665, 625, and 560 nm, which correspond to characteristics  $\lambda_{max}$  of methylene blue, brilliant green, and rhodamine B, respectively. As irradiation time increases, absorbance decreases, and almost complete degradation of these three dyes has taken place in 270 min by using 5 mol% Ce-doped  $TiO_2$  catalyst.

## 4.3 | Mixture of emerging contaminants

To study the degradation of mixture of emerging contaminants, we have taken a 200 ml, 20 ppm solution mixture of emerging contaminants, namely, tetracycline,

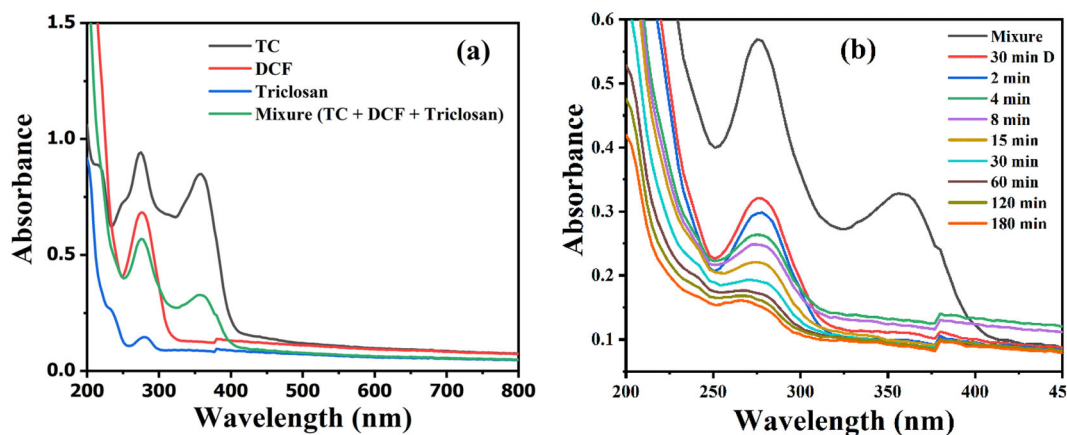


FIGURE 13 Photocatalytic degradation of mixture (triclosan, TC, and DCF)

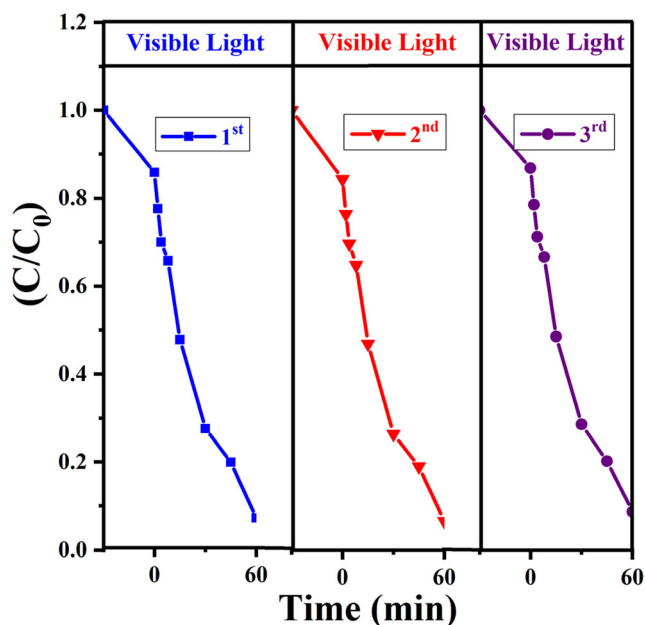


FIGURE 14 Reusability of catalyst

triclosan, and diclofenac, and 100 mg of best working catalyst 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$ . Figure 13a shows the UV-visible spectra of TC, DCF, and triclosan and their mixture in equal quantity. This plot shows the characteristic peaks of TC ( $\lambda_{\text{max}} = 274, 356 \text{ nm}$ ), DCF ( $\lambda_{\text{max}} = 276 \text{ nm}$ ), and triclosan ( $\lambda_{\text{max}} = \sim 280 \text{ nm}$ ). Further, as all three (TC, DCF, and triclosan) have one common  $\lambda_{\text{max}}$  at  $\sim 275 \text{ nm}$ , in their mixture, this peak has approximately average of intensity from individual contaminant at this  $\lambda_{\text{max}}$ . This reaction mixture was kept in dark for 30 min to attain adsorption desorption equilibrium. Further, the solution is kept in sunlight, and samples were analyzed in the given time interval on UV-visible spectrophotometer from 200 to 450 nm. Correspondingly, absorbance versus wavelength plot is shown in Figure 13b. As

irradiation time increases, absorbance decreases, and almost complete degradation of these three emerging contaminants has been taken place in 180 min.

## 5 | REUSABILITY OF CATALYST

The reusability of the prepared nanoparticles is the most important aspect for catalyst efficiency for practical reuse. Therefore, we performed photocatalytic degradation of tetracycline using 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$  for three cycles; the obtained results have been shown in Figure 14. The result of these experiments shows that the catalyst has outstanding reusability.

## 6 | CONCLUSIONS

Visible light active Ce-doped  $\text{TiO}_2$  was successfully synthesized by using sol-gel method. Among the various nanoparticles, 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$  has shown better efficiency for photodegradation of tetracycline (TC). Further, it has been successfully employed for the degradation of mixture of three dyes, namely, methylene blue (MB), rhodamine B (RB), and brilliant green (BG), and mixture of emerging contaminants, namely, tetracycline (TC), triclosan, and diclofenac (DC). From the characterization of the catalysts, it has been confirmed that 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$  acts as a sensitizer in the photocatalytic degradation. However, strong interaction of Ce in  $\text{TiO}_2$  has been proved by FTIR. From UV-visible absorption study, 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$  catalyst has shown better visible light absorption than other prepared catalysts. The band gaps 3.0, 3.1, 3.3, and 3.6 eV have been observed for 5 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$ , 3 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$ , 1 mol% Ce-doped  $\text{TiO}_2$ , and pure  $\text{TiO}_2$ , respectively. Also, 5 mol%



Ce-doped TiO<sub>2</sub> catalyst has shown almost similar efficiency for three cycles. Rate constant of 5 mol% Ce-doped TiO<sub>2</sub> catalyst is nearly twice to that of bare TiO<sub>2</sub> for degradation of tetracycline.

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest.

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

**Mangesh Bhosale:** Investigation; project administration. **Radhakrishna Sutar:** Project administration. **Swati Londhe:** Project administration. **Meghshyam Patil:** Supervision.

### DATA AVAILABILITY STATEMENT

Data available in article.

### ORCID

Mangesh G. Bhosale  <https://orcid.org/0000-0002-1036-9018>

Radhakrishna S. Sutar  <https://orcid.org/0000-0002-6131-3946>

Swati S. Londhe  <https://orcid.org/0000-0002-1776-0079>

Meghshyam K. Patil  <https://orcid.org/0000-0002-3144-5016>

### REFERENCES

- N. Ferronato, V. Torretta, *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 1060.
- J. Gutberlet, A. M. Baeder, *Int. J. Environ. Health Res.* **2008**, *18*, 1.
- A. Maleki, M. Mohammad, Z. Emdadi, N. Asim, M. Azizi, J. Safaei, *Arab. J. Chem.* **2020**, *13*, 3017.
- J. Wang, Z. Wang, C. L. Z. Vieira, J. M. Wolfson, G. Pingtian, S. Huang, *Ultrason. Sonochem.* **2019**, *55*, 273.
- E. S. M. Mouele, J. O. Tijani, O. O. Fatoba, L. F. Petrik, *Environ. Sci. Pollut. Res.* **2015**, *22*, 18345.
- A. Maleki, *Ultrason. Sonochem.* **2018**, *40*, 460.
- L. Gomathi Devi, G. Krishnamurthy, *J. Hazard. Mater.* **2009**, *162*, 899.
- H. Yahiro, T. Miyamoto, N. Watanabe, H. Yamaura, *Catal. Today* **2007**, *120*, 158.
- M. N. Abellán, R. Dillert, J. Giménez, D. Bahnemann, *J. Photochem. Photobiol.* **2009**, *202*, 164.
- N. Venkatachalam, M. Palanichamy, B. Arabindoo, V. Murugesan, *J. Mol. Catal. A: Chem.* **2007**, *266*, 158.
- L.-C. Chen, C.-M. Huang, F.-R. Tsai, *J. Mol. Catal. A: Chem.* **2007**, *265*, 133.
- C. Xie, Z. Xu, Q. Yang, B. Xue, Y. Du, J. Zhang, *Mater. Sci. Eng. B.* **2004**, *112*, 34.
- S.-i. Kato, F. Masuo, *Kogyo Kagaku Zasshi* **1964**, *67*, 1136.
- I. S. McLintock, M. Ritchie, *J. Chem. Soc., Faraday Trans.* **1965**, *61*, 1007.
- A. Fujishima, K. Honda, *Nature* **1972**, *238*, 37.
- S. N. Frank, A. J. Bard, *J. Am. Chem. Soc.* **1977**, *99*, 303.
- G. Schrauzer, T. Guth, *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, *99*, 7189.
- S. M. Gupta, M. Tripathi, *Chi. Sci. Bull.* **2011**, *56*, 1639.
- G. N. Schrauzer, N. Strampach, L. N. Hui, M. R. Palmer, J. Salehi, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* **1983**, *80*, 3873.
- N. F. Zainudin, A. Z. Abdullah, A. R. Mohamed, *J. Hazard. Mater.* **2010**, *174*, 299.
- A. Y. Shan, T. I. M. Ghazi, S. A. Rashid, *Appl. Catal. A-Gen.* **2010**, *389*, 1.
- M.-H. Baek, W.-C. Jung, J.-W. Yoon, J.-S. Hong, Y.-S. Lee, J.-K. Suh, *J. Ind. Eng. Chem.* **2013**, *19*, 469.
- C. Liu, X. Tang, C. Mo, Z. Qiang, *J. Solid State Chem.* **2008**, *181*, 913.
- S.-q. Wang, J.-m. Li, W.-b. Liu, *J. Fuel Chem. Technol.* **2020**, *48*, 1131.
- M. Shaban, A. M. Ahmed, N. Shehata, M. A. Betiha, A. M. Rabie, *J. Colloid Interface Sci.* **2019**, *555*, 31.
- A. Mancuso, O. Sacco, D. Sannino, S. Pragliola, V. Vaiano, *Arab. J. Chem.* **2020**, *13*, 8347.
- M. Mokhtari Nesfchi, A. Ebrahimian Pirbazari, F. E. Khalil Saraei, F. Rojaee, F. Mahdavi, S. A. Fa'al Rastegar, *Mater. Sci. Semicond. Process.* **2021**, *122*, 105465.
- A. Tab, M. Dahmane, C. Belabed, B. Bellal, C. Richard, M. Trari, *Sci. Total Environ.* **2021**, *780*, 146451.
- X. Zhang, W.-F. Chen, G. Bahmanrokh, V. Kumar, N. Ho, P. Koshy, C. C. Sorrell, *Nano-Struct. Nano-Objects* **2020**, *24*, 100557.
- A. Kaiba, O. Ouerghi, M. H. Geesi, A. Elsanousi, A. Belkacem, O. Dehbi, A. I. Alharthi, M. A. Alotaibi, Y. Riadi, *J. Mol. Struct.* **2020**, *1203*, 127376.
- S. Ahadi, N. S. Moalej, S. Sheibani, *Solid State Sci.* **2019**, *96*, 105975.
- I. Tbessi, M. Benito, E. Molins, J. Liorca, A. Touati, S. Sayadi, W. Najjar, *Solid State Sci.* **2019**, *88*, 20.
- Y. Wu, M. Xing, B. Tian, J. Zhang, F. Chen, *Chem. Eng. Sci.* **2020**, *162*, 710.
- Z. Noorimotlagh, I. Kazeminezhad, N. Jaafarzadeh, M. Ahmadi, Z. Ramezani, S. Silva Martinez, *J. Hazard. Mater.* **2018**, *350*, 108.
- Z. Zhang, C. Zhao, Y. Duan, C. Wang, Z. Zhao, H. Wang, Y. Gao, *Appl. Surf. Sci.* **2020**, *527*, 146693.
- R. P. Barkul, M. K. Patil, S. M. Patil, V. B. Shevale, S. D. Delekar, *J. Photochem. Photobiol.* **2017**, *349*, 138.
- L. Zhou, J. Deng, Y. Zhao, W. Liu, L. An, F. Chen, *Mater. Chem. Phys.* **2009**, *117*, 522.
- R. P. Barkul, F.-N. A. Shaikh, S. D. Delekar, M. K. Patil, *Curr. Nanosci.* **2017**, *13*, 110.
- A. M. T. Silva, C. G. Silva, G. Dražić, J. L. Faria, *Catal. Today* **2009**, *144*, 13.
- J. Y. Lee, J. H. Choi, *Materials (Basel)* **2019**, *12*, 1265.
- A. Jafari, S. Khademi, M. Farahmandjou, *Mater. Res. Express* **2018**, *5*, 095008.
- F. B. Li, X. Z. Li, M. F. Hou, K. W. Cheah, W. C. H. Choy, *Appl. Catal. A-Gen.* **2005**, *285*, 181.
- S. N. R. Inturi, T. Boningari, M. Suidan, P. G. Smirniotis, *Appl. Catal. B. Environ.* **2014**, *144*, 333.
- R. P. Barkul, V. B. Koli, V. B. Shewale, M. K. Patil, S. D. Delekar, *Mater. Chem. Phys.* **2016**, *173*, 42.
- N. Sofyan, A. Ridhova, A. H. Yuwono, A. Udhiarto, *Int. J. Technol.* **2017**, *8*, 1229.

- [46] Z. N. Kayani, S. R. Maria, S. Naseem, *Ceram. Int.* **2020**, *46*, 381.
- [47] J. Xie, D. Jiang, M. Chen, J. Di Li, X. Zhu, C. Y. Lü, *Colloids and Surfaces a: Physicochem. Eng. Aspects* **2010**, *372*, 107.
- [48] A. Maleki, M. Rabbani, S. Shahrokh, *Appl. Organometal. Chem.* **2015**, *29*, 809.
- [49] L. Gong, Z. Zhou, S. Wang, B. Wang, *Mater. Sci. Semicond. Process.* **2013**, *16*, 288.
- [50] R. S. Sutar, R. P. Barkul, S. D. Delekar, M. K. Patil, *Arab. J. Chem.* **2020**, *13*, 4966.
- [51] X. P. Cao, D. Li, W. H. Jing, W. H. Xing, Y. Q. Fan, *J. Mater. Chem.* **2012**, *22*, 15309.
- [52] R. Xu, Y. Li, S. Feng, J. Wang, J. Zhang, X. Zhang, C. Bian, W. Fu, Z. Li, H. Yang, *J. Mater. Sci.* **2020**, *55*, 5681.
- [53] N. Yan, Z. Zhu, J. Zhang, Z. Zhao, Q. Liu, *Mater. Res. Bull.* **2012**, *47*, 1869.
- [54] M. H. Abdellah, S. A. Nosier, A. H. El-Shazly, A. A. Mubarak, *Alex. Eng. J.* **2018**, *57*, 3727.
- [55] M. Jeyaraj, R. Atchudan, S. Pitchaimuthu, T. N. J. I. Edison, P. Sennu, *Process Saf. Environ. Prot.* **2021**, *156*, 457.
- [56] R. Atchudan, T. N. J. I. Edison, S. Pitchaimuthu, R. Vinodh, Y. R. Lee, *J. Alloys Compd.* **2018**, *766*, 12.
- [57] R. Atchudan, T. N. J. I. Edison, S. Perumal, D. Karthikeyan, Y. R. Lee, *J. Photochem. Photobiol., a* **2017**, *333*, 92.

### SUPPORTING INFORMATION

Additional supporting information may be found in the online version of the article at the publisher's website.

**How to cite this article:** M. G. Bhosale, R. S. Sutar, S. S. Londhe, M. K. Patil, *Appl Organomet Chem* **2022**, e6586. <https://doi.org/10.1002/aoc.6586>





# Effect of Nitrogen Doping on Structural and Optical Properties of TiO<sub>2</sub> Nanoparticles

Sandip B. Deshmukh,\* Kalyani H. Deshmukh, Maheshkumar L. Mane, and Dhananjay V. Mane



TiO<sub>2</sub> has materialized as an excellent heterogeneous photocatalyst for environmental and energy fields, including air and water splitting. It has 3.2 eV band gap with the absorption edge at near-UV light. Tuning of the band gap of TiO<sub>2</sub> into visible region is achieved by the doping of nitrogen. The optimum compositions of N doped TiO<sub>2</sub> NPs are prepared by sol-gel method at room temperature. The structural phase formation of materials is analyzed by XRD studies, which shows anatase phase. The crystallite size is calculated from XRD data, which is in nanometer range. FTIR spectra are studied to confirm the O-Ti-O, O-Ti-N bonding in N-doped TiO<sub>2</sub> and formation of -OH groups on the surface, which can extensively affect the TiO<sub>2</sub> band structure and surface of catalyst. The morphology of samples is investigated by FESEM and HR-TEM. The compositional stoichiometry is confirmed by EDAX analysis. An optical study is confirmed by UV-Visible spectrophotometer.

absorption edge at near-UV light, when this semiconductor is exposed to near-UV light, the electrons in the valence band are excited to the conduction band produced an electron (e<sup>-</sup>) and hole (h<sup>+</sup>), generating a redox potential.<sup>[4,5]</sup>

A shift of the absorption band edge of TiO<sub>2</sub> toward the visible region can be achieved using several methods: the doping of TiO<sub>2</sub> with metals and non-metals, the sensitization of TiO<sub>2</sub> with dyes, the deposition of metals for localized surface plasmon resonance, and the amalgamation of TiO<sub>2</sub> with other semiconductors with a lower band gap. Another efficient method of developing visible light photocatalysts for the complete oxidation of volatile organic compounds is the modification of TiO<sub>2</sub> with

uranyl ions.<sup>[6,7]</sup> In particular, visible light enhanced photocatalytic inactivation methods have been reported for the modification of TiO<sub>2</sub> with metals (e.g., iron, copper, vanadium, and tin) or non-metals (e.g., nitrogen, sulfur, and boron). The most efficient approach to extend the photo response of titania into visible range is surface modification or doping with non-metals particularly.<sup>[8]</sup> N-doped TiO<sub>2</sub> has paying attention due to simple approaches to its synthesis and high photocatalytic activity under visible light. Di Valentin et al.<sup>[9]</sup> executed a computer simulation and showed that nitrogen impurities encourage the formation of localized energy states in the band gap of TiO<sub>2</sub>. It was observed that N atoms substituted the lattice oxygen sites by mixing the N2p and O2p states.<sup>[10]</sup> These states lead to reduce the energy required to excite electrons and, consequently, to a red shift of the absorption edge.<sup>[11]</sup> The conventional solvothermal/hydrothermal methods are often energy and time consuming. Therefore, among these methods, the sol-gel method is commonly used for the synthesis of TiO<sub>2</sub>-based materials due to its overruling advantages over others.<sup>[12]</sup>

In the present study, we report the N-doped TiO<sub>2</sub> NPs synthesized by the sol-gel method and the effect of N doping on structural and optical properties of TiO<sub>2</sub> NPs. We successfully obtained the anatase phase of N doped TiO<sub>2</sub> at low annealing temperature. The yields and product purity were remarkable.

## 1. Introduction

The semiconducting metal oxide TiO<sub>2</sub> has been extensively employed as a photocatalyst owing to its high chemical stability, non-toxicity, cheap, good oxidation capacity, abundant, and, especially, excellent photocatalytic activity.<sup>[1,2]</sup> It has been proven that the desired photocatalytic properties of TiO<sub>2</sub> were achieved by fulfilling requirements in terms of high crystallinity, unique morphology, and mixed-phase composition, the potential of oxidizing and reducing under suitable irradiation.<sup>[3]</sup> Thus, because the band gap for the crystalline anatase phase TiO<sub>2</sub> is 3.2 eV with the

S. B. Deshmukh, K. H. Deshmukh  
Department of Chemistry  
Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya  
Osmanabad, Maharashtra 413501, India  
E-mail: sandipdeshmukh2244@gmail.com

M. L. Mane  
Department of Physics  
Shikshan Maharshi Gurusvarya R. G. Shinde Mahavidyalaya  
Paranda, Maharashtra 413502, India

D. V. Mane  
Department of Chemistry  
Shri Chhatrapati Shivaji Mahavidyalaya  
Omerga, Maharashtra 413606, India

D. V. Mane  
Yashwantrao Chavan Maharashtra Open University  
Nashik, Maharashtra 422 222, India

The ORCID identification number(s) for the author(s) of this article can be found under <https://doi.org/10.1002/masy.202100071>

DOI: 10.1002/masy.202100071

## 2. Results and Discussion

### 2.1. X-ray Diffraction Analysis (XRD)

In order to evaluate the phase formation and crystalline structure of bare TiO<sub>2</sub> and various concentrations of N-doped TiO<sub>2</sub>



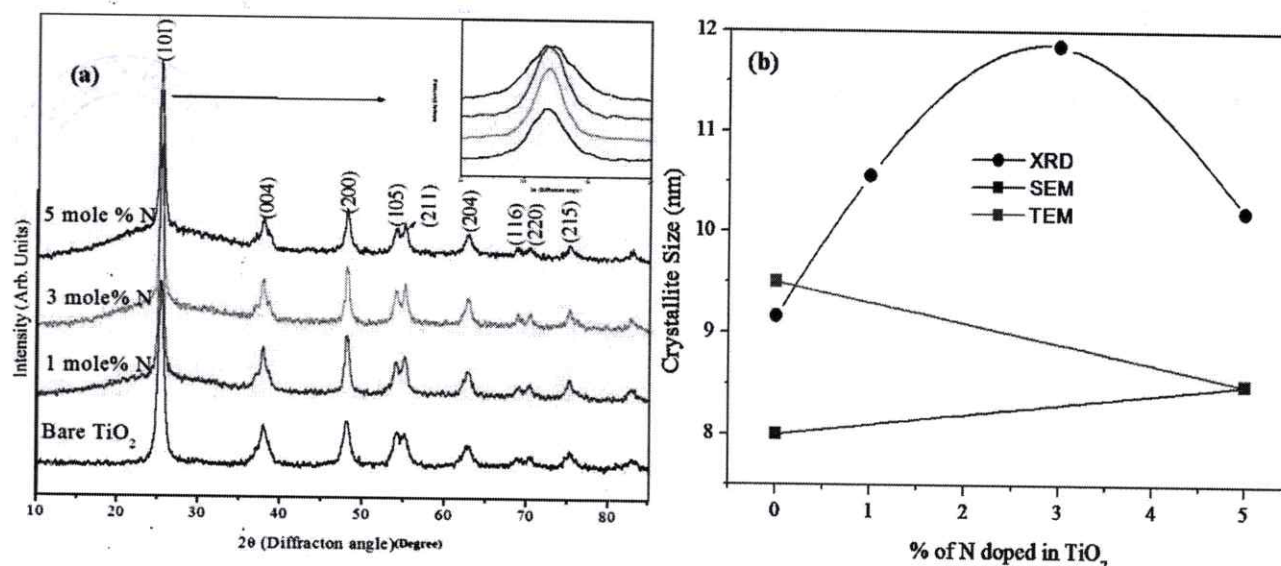


Figure 1. a) X-ray diffraction pattern for bare TiO<sub>2</sub> and N-doped TiO<sub>2</sub> NPs. b) Variation of crystallite size with % of N doped in TiO<sub>2</sub> NPs.

NPs, X-ray diffraction analysis was performed at room temperature using Cu-K $\alpha$  radiations ( $\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$ ). Figure 1a shows XRD spectra of all the samples. The X-ray diffraction peaks (101), (004), (200), (105), (211), (204), (116), (220), and (215) of bare TiO<sub>2</sub> corresponding to diffraction angles at  $2\theta = 25.4^\circ, 38.02^\circ, 48.14^\circ, 54.12^\circ, 55.18^\circ, 62.81^\circ, 68.71^\circ, 70.28^\circ,$  and  $75.30^\circ$  could be attributed to the anatase phase TiO<sub>2</sub>, respectively (JCPDS 21-1272).

No impurity phase was observed with N doping, the crystal structure of doped TiO<sub>2</sub> samples are almost unchanged when compared with that of bare TiO<sub>2</sub> sample. Also, it is observed that the peak positions of all diffraction peaks of N-doped TiO<sub>2</sub> samples are similar with those of pure TiO<sub>2</sub> NPs, however, a decrease in the anatase peak intensity was observed for (101) plane.<sup>[13]</sup> Furthermore, careful analyses of the main peak (101) of the anatase (inset, Figure 1a) indicated a slight shift to the higher angle side for N-doped TiO<sub>2</sub>. The average crystallite size of all the samples was calculated from the Full Width at Half Maximum (FWHM) ( $\beta$ ) of all major diffraction peaks of anatase, using the Debye-Scherrer method.<sup>[14,15]</sup> The obtained results of the average crystallite size (D) before the doping was 9.10 nm and after the N doping it was changed as 10.55, 11.85, and 10.21 nm for 1, 3, and 5 mole% of N. The variation of crystallite size with N mole% is shown in Figure 1b and it is observed that due to N doping crystallite size increases up to 3 mole % of N and further decreases for 5 mole% of N.

## 2.2. Fourier Transforms Infrared Spectroscopy (FTIR)

Figure 2 shows the FTIR spectra of bare TiO<sub>2</sub> and 1, 3, and 5 mole% N doped TiO<sub>2</sub>. FTIR spectra was studied to confirm the O-Ti-O, O-Ti-N bonding in N-doped TiO<sub>2</sub> and formation of -OH groups on the surface, which can extensively affect the TiO<sub>2</sub> band structure and surface of photocatalyst. In the FTIR spectra absorption peaks in the range of 1365–1395 and 400–500 cm<sup>-1</sup> demonstrate vibration of Ti-O bonding.<sup>[16]</sup> In all spectra, the

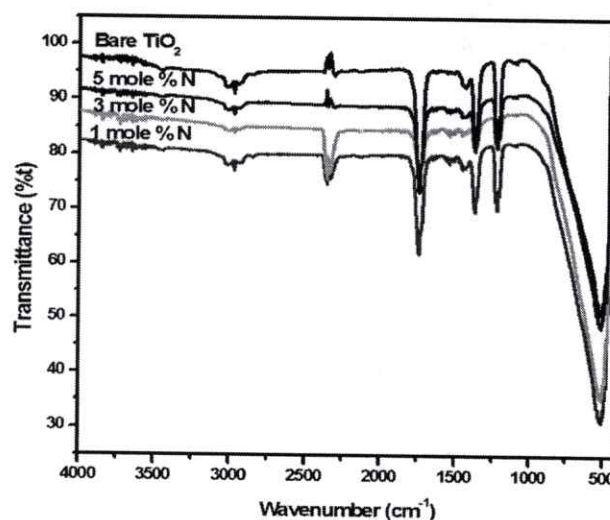


Figure 2. FTIR spectra of bare TiO<sub>2</sub> and N-doped TiO<sub>2</sub> NPs

strong absorption was observed in the range of 400–1250 cm<sup>-1</sup> with a sharp peak at 488 cm<sup>-1</sup>, which is attributed to the lattice vibrations of anatase O-Ti-O bonding in TiO<sub>2</sub>. The weak band for bending vibrations of H-O-H bonds of the surface adsorbed water was observed at  $\sim 1612$  and  $1430 \text{ cm}^{-1}$ .<sup>[17]</sup> N doping has been confirmed by the peaks at 1470 and 1270 cm<sup>-1</sup>, which can be attributed to Ti-N and O-N vibration.<sup>[18]</sup> Besides, broad bands centered at around 3400 cm<sup>-1</sup> show the presence of -OH groups.

## 2.3. Field Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM)

In Figure 3a, b, and c, FESEM images show the surface morphology of bare TiO<sub>2</sub>, 1% and 5 mole % N-doped TiO<sub>2</sub> synthesized by using sol-gel method and calcined at 500°C. It is evident from these images that the N-doped TiO<sub>2</sub> were included of non-spherical tiny particles with an average diameter of 7–10 nm



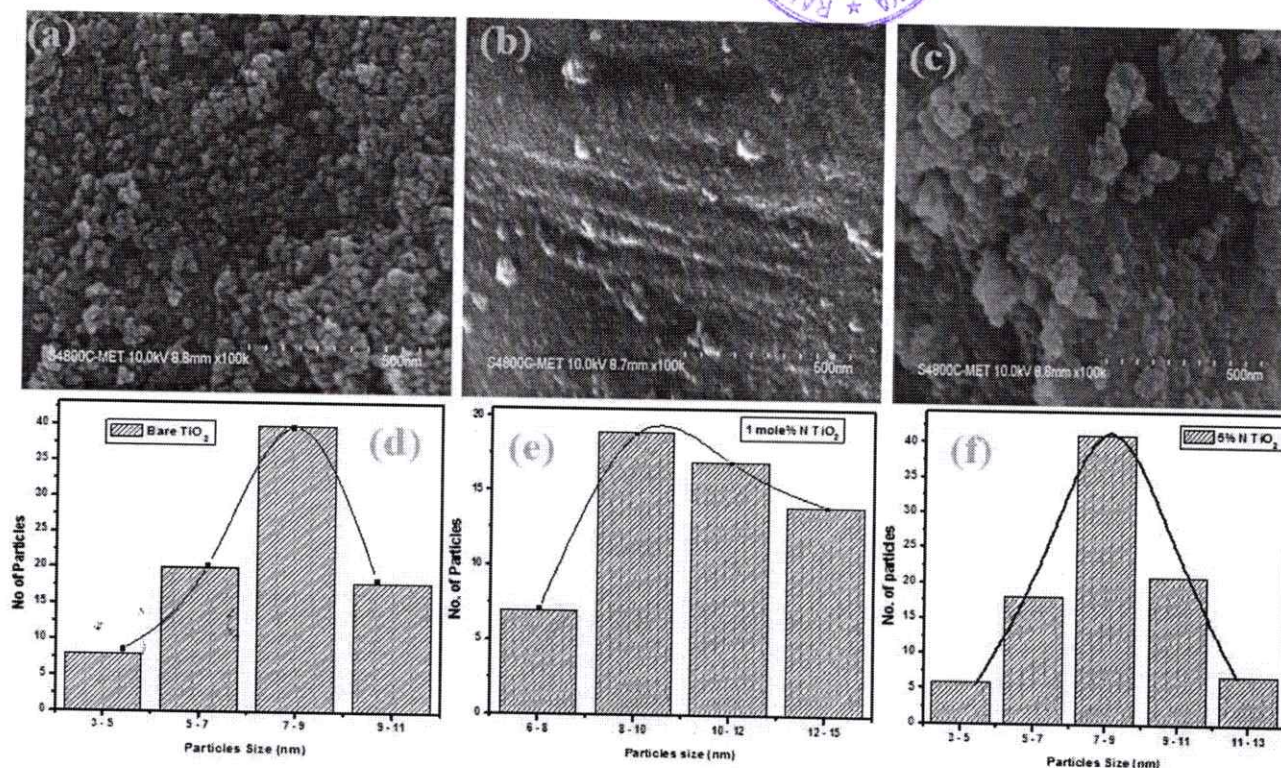


Figure 3. FESEM images of (a) bare TiO<sub>2</sub>, (b) 1% N doped TiO<sub>2</sub>, and (c) 5% N-doped TiO<sub>2</sub> and corresponding histograms of samples (d), (e), and (f).

of its particle size. The particle size of these samples was estimated by measuring the diameter of the particles from Gaussian fitting of histograms. Figure 3d–f represents the particle size distribution Gaussian fitting of histograms, and average particle size is determined. The histogram shows an average size distribution is 8.6 nm. The average particle size determined from Gaussian fitting is in close agreement with the particle size calculated from XRD analysis. The N-doped TiO<sub>2</sub> is compared with the bare TiO<sub>2</sub>, the diameter and morphology did not change significantly because the amount of N-doped on TiO<sub>2</sub> was very less, so the TiO<sub>2</sub>-doped of N in the SEM image is difficult to observe effectively.

#### 2.4. Energy-dispersive X-ray Analysis (EDAX)

The elemental composition of N-doped TiO<sub>2</sub> spheres with varying amounts of N loading calcined at 500°C was analyzed using EDAX. EDAX was used to determine the elemental composition of the NPs and the representative patterns are shown in Figure 4a, b, and c. These patterns reveal the presence of Ti, N, O elements in the doped samples element. It can be observed that the intensity of the N peak corresponding to emission lines at 0.4 keV (K $\alpha$ 1) increases with increasing N doping by comparing the EDAX spectra of the N-doped samples with that of bare TiO<sub>2</sub>. The presence of a 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 4.5, and 4.9 keV (L $\alpha$ 1) peaks are attributed to the Ti and O. In Figure 4a, only Ti and O elements were detected in bare TiO<sub>2</sub> powder, while in Figure 4(b) and (c), N was detected in addition to Ti and O elements in N-doped TiO<sub>2</sub>, indicating that N was successfully doped on the TiO<sub>2</sub>. Element-

tal composition of O (K), Ti (K), and N (L) in weight% for bare TiO<sub>2</sub> was 22.78, 77.22, and 0, for 1 mole% N was 17.11, 82.6, and 0.29 and for 5 mole % was 15.45, 83.2, and 1.35. Elemental composition of O (K), Ti (K), and N (L) in atomic% for bare TiO<sub>2</sub> was 46.90, 53.10, and 0, for 1 mole% N was 39.51, 60.13, and 0.36 and for 5 mole% N was 36.59, 62.02, and 1.39.

#### 2.5. High-resolution Transmission Electron Microscopy (HR-TEM)

The surface morphology and particle structure of bare and 5 mole% N-doped TiO<sub>2</sub> NPs was analyzed by using HR-TEM technique. The representative HR-TEM images of the bare TiO<sub>2</sub> are shown in Figure 5a–d, which show the TEM, high-resolution TEM (HR-TEM), histogram of particle size, and selected area electron diffraction (SAED) pattern. These images confirm that the bare TiO<sub>2</sub> particles show a spherical-like structure with a size distribution from 9 to 11 nm. While images of N-doped TiO<sub>2</sub> shown in Figure 5e–h confirm that the 5 mole % N doped TiO<sub>2</sub> NPs are elongated-spherical in shape with an average size of 7–9 nm. The NPs are clearly observed in all the images, which show the high degree of crystallinity. The particle size of 5 mole % N-doped TiO<sub>2</sub> NPs is nearly equal to that of bare TiO<sub>2</sub> NPs, which is similar with the crystallite size obtained from XRD. Further observation by SAED Figure 5(d) and in Figure 5(h) confirmed that the NPs are well crystalline in nature with tetragonal anatase structure. Figure 5(b and (f)) shows the lattice fringes of the material with inter planar spacing *d* spacing 0.25 and 0.26 nm matches well (101) plane of anatase TiO<sub>2</sub> crystal structure [3,19]



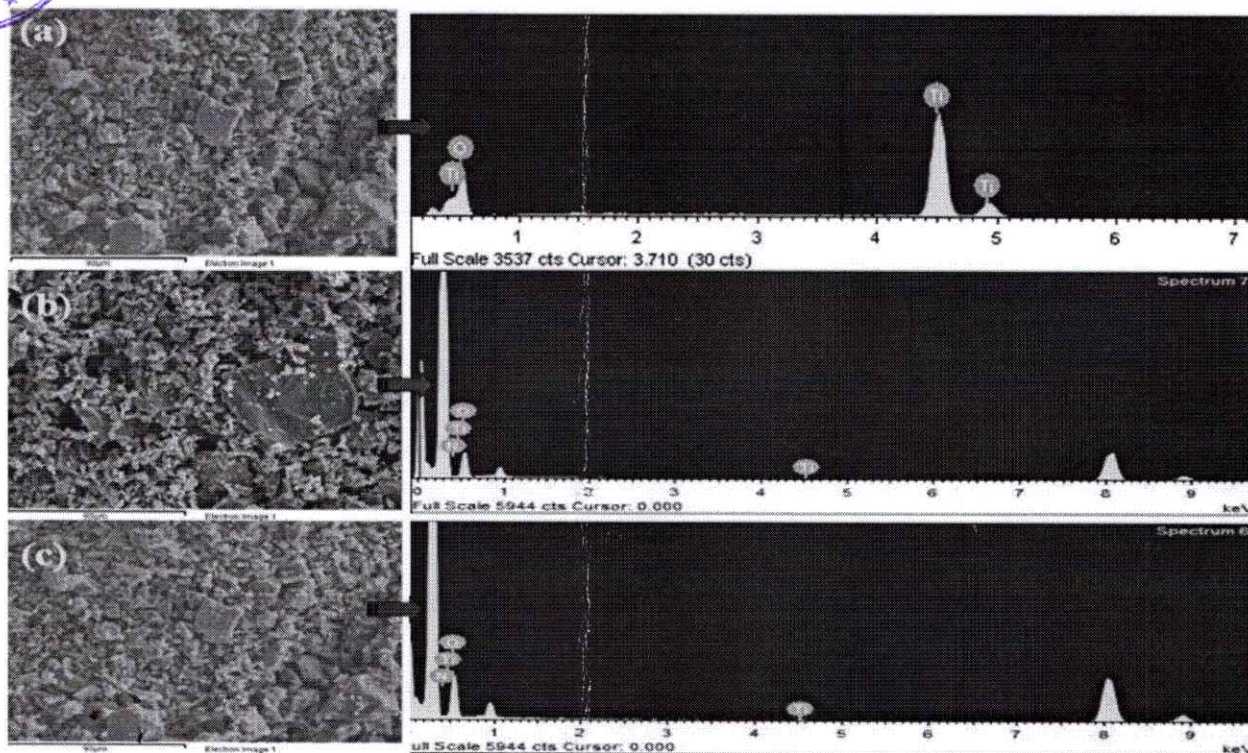


Figure 4. Elemental composition of (a) bare TiO<sub>2</sub>, (b) 1% N, and (c) 5% N-doped TiO<sub>2</sub> NPs and the representative patterns of EDAX.

## 2.6. UV-Visible Diffuse Reflectance Spectroscopy (UV-Visible DRS)

UV-Visible diffused reflectance absorption spectra of all the prepared samples have been measured to understand the optical

response and band gap energies of the synthesized materials. Figure 6a shows the UV-Visible DRS (absorption mode) spectra of bare TiO<sub>2</sub> NPs shows the optical absorption edge in the wavelength region between 250 and 390 nm,<sup>[20]</sup> while compared to N-doped TiO<sub>2</sub> (1, 3, and 5 mole% N) shows the shifting its

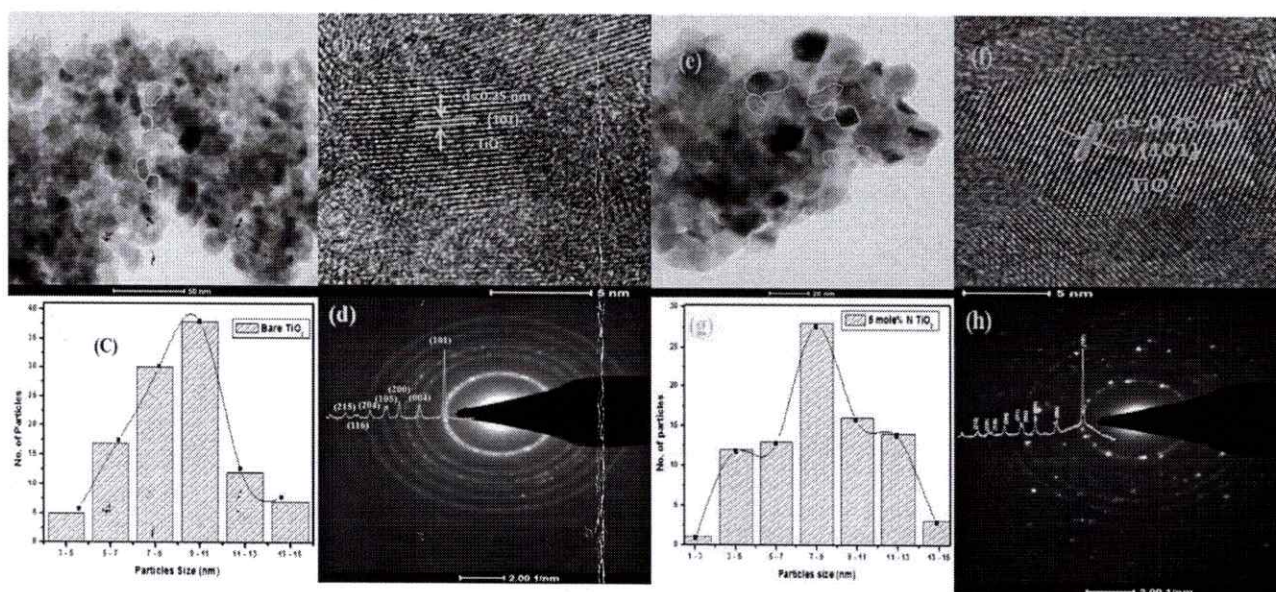
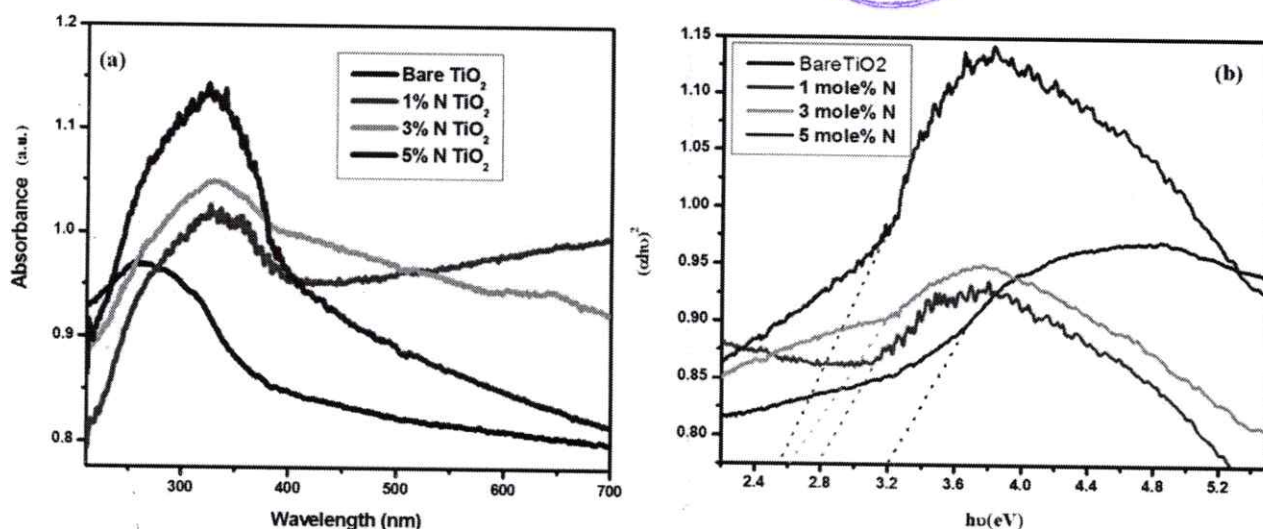


Figure 5. (a, b, c, d) shows the TEM, high-resolution TEM (HR-TEM), Histogram of particle size and selected area electron diffraction (SAED) pattern for bare TiO<sub>2</sub> and e, f, g, h) shows the TEM, High-resolution TEM (HR-TEM), Histogram of particle size and selected area electron diffraction (SAED) pattern for 5 mole% N-doped TiO<sub>2</sub>.





**Figure 6.** a) UV-Visible DRS (absorption mode) spectra of bare  $\text{TiO}_2$  and 1, 3, and 5 mole % N doped  $\text{TiO}_2$  NPs and (b) Tauc plot  $(\alpha h\nu)^2$  as a function of photon energy ( $h\nu$ ) of  $\text{TiO}_2$  and N doped  $\text{TiO}_2$  NPs with 1, 3, and 5 mole % Fe.

absorption edge from UV to visible region, indicates doping of N in the  $\text{TiO}_2$  lattice.<sup>[21]</sup> As the mole% of N increases in the  $\text{TiO}_2$ , the visible absorption edge shifted towards higher absorbance as well as higher wavelength region; this is reflected through decrease in the optical band gap.<sup>[22]</sup> The N-doped  $\text{TiO}_2$  samples show stronger absorption edge in the range of wavelengths from 400 to 530 nm compared with bare  $\text{TiO}_2$ .<sup>[23,24]</sup> This is attributed to isolated levels of N-2p orbitals in the band gap of  $\text{TiO}_2$  and hence results light yellow color of doped  $\text{TiO}_2$  with doping of nitrogen up to 5.0 mol%.<sup>[25]</sup> The optical energy band gap of the N-doped  $\text{TiO}_2$  was determined by plotting the Tauc plot  $(\alpha h\nu)^2$  as a function of photon energy ( $h\nu$ ) and fixed from the intercept tangent to the x-axis<sup>[22]</sup> and presented in Figure 6(b). The energy band gap decreases from 3.2 to 2.5 eV as the doping of mole % of N increases as 1, 3, and 5 mole%. The doping of nitrogen in the  $\text{TiO}_2$  lattice, the band gap is lowered to 2.8 eV for 1 mole% N, further reduced to 2.6 eV for 3 mole% N, and 2.5 eV for 5 mole% N doping in  $\text{TiO}_2$ . This absorption enhancement with decrease in band gap in the visible region can be assigned to the formation of dopant level nearer the valance band.<sup>[26]</sup> The decrease in the optical energy band gap of the N doped  $\text{TiO}_2$  NPs, leads to increase in optical absorption.

### 3. Conclusions

Astringent morphology control in the synthesis of doped anatase crystal structure is considerably challenging because of the intrinsic properties of the anatase polymorph. In this study, a novel dopant, ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA), was introduced to develop N-doped anatase crystal structure. N-doped  $\text{TiO}_2$  NPs less than 11.85 nm were obtained, which are consistent with the FESEM and HR-TEM micrographs. By FT-IR and EDAX measurements, the presence of nitrogen into the N-doped  $\text{TiO}_2$  structure was confirmed. Also, EDAX analysis showed the presence of impurities related to  $\text{Ti}^{4+}$  states. These impurities play a fundamental role in the optical activities of the N-doped  $\text{TiO}_2$  by introducing localized states within the bandgap energy

of the N-doped  $\text{TiO}_2$ . The enhanced optical activity of the N-doped  $\text{TiO}_2$  was assessed under irradiation of UV and visible light.

### 4. Experimental Section

**Materials:** Nanocrystalline N-doped  $\text{TiO}_2$  was synthesized by using the sol-gel technique. In this work, analytical grade titanium(IV)tetraisopropoxide (TTIP) ( $\text{TiOCH}(\text{CH}_3)_2$ , 97% Sigma Aldrich (AR)), Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$ , Thomas Baker (LR)), Oleic acid ( $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ , Research Lab (LR)), ammonia ( $\text{NH}_3$ , Thomas Baker (LR)) and absolute ethyl alcohol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , Research Lab (LR)) were used for the synthesis.

**Synthesis of N-Doped  $\text{TiO}_2$  NPs:** Optimum compositions (0.0, 1, 3, and 5 mole %) of N-doped  $\text{TiO}_2$  NPs were prepared by sol-gel method at room temperature. 5 mL oleic acid was taken in a 250 mL round-bottom flask. The content was stirred at  $120^\circ\text{C}$  for 10 min followed by the addition of 10 mL TTIP and 200 mL distilled water (DW); white precipitate of titanium hydroxide was formed. The content was stirred at room temperature for 1 h. Then, the content was filtered and re-slurred in 200 mL DW and the pH of the solution was adjusted to 10 by using an ammonia solution. After that, the content was stirred at  $60^\circ\text{C}$  for 3 h. The stoichiometric quantity of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) ( $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$ ) was added into the above solution. The content was again stirred for 3 h at  $60^\circ\text{C}$ . Then, the content was filtered and washed with 50 mL DW and 10 mL ethyl alcohol. After that, the residue was dried at  $100^\circ\text{C}$  and annealed in air at  $500^\circ\text{C}$  for 5 h. After annealing, the residue resulted in the off-white colored N-doped  $\text{TiO}_2$  NPs.

**Characterization:** The prepared powder samples were characterized by powder XRD. XRD data of the samples were collected in the  $2\theta$  range of  $10^\circ - 90^\circ$  in step scan mode at a rate of  $0.2^\circ \text{min}^{-1}$  using ULTIMA IV, Rigaku Corporation, Japan, diffractometer with source  $\text{Cu K}\alpha$  ( $K\alpha_1 = 1.5406$  and  $K\alpha_2 = 1.5444 \text{ \AA}$ ) radiation. Nicolet iS10, Thermo Scientific, USA FTIR spectrometer was used to record FTIR spectra of the NPs in the range of  $400-4000 \text{ cm}^{-1}$  with the transmission mode. The surface morphology of samples was investigated by using FE-SEM Hitachi S-4800 system with EDAX analysis was performed to determine the elemental composition of the samples. A JEOL JEM2100F field emission gun-transmission electron microscope (HR-TEM 200kV) operating at 200 kV with resolution (Point: 0.19 nm Line: 0.1 nm) and magnification (50X–1.5 X) was employed for generating HR-TEM image of the NPs. UV-Visible



diffuse reflectance spectra of all the samples were recorded in the range of 200–800 nm, using an ELJCO – SL159 UV–Visible spectrometer.

## Acknowledgements

The authors deeply acknowledges the Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad, for providing grants for the MRP. The authors also acknowledge the Principal, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad, for providing the research facilities.

## Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

## Data Availability Statement

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy or ethical restrictions.

## Keywords

anatase, band gap, doping, heterogeneous catalyst, sol-gel method, visible light

Received: April 2, 2021

Revised: May 10, 2021

- [1] N. Bayat, V. R. Lopes, J. Schölermann, L. D. Jensen, S. Ristobal, *Biomaterials* **2015**, *63*, 1.
- [2] L. Chu, M. Li, P. Cui, Y. Jiang, Z. Wan, S. Dou, *Energy Environ. Focus* **2014**, *3*, 371.
- [3] S. P. Kunde, K. G. Kanade, B. K. Karale, H. N. Akolkar, S. S. Arbuj, P. V. Randhavane, S. T. Shinde, M. H. Shaikh, A. K. Kulkarni, *RSC Adv.* **2020**, *10*, 26997.
- [4] M. Yadav, N. D. Thorat, M. M. Yallapu, T. Syed, J. Kim, *J. Mater. Chem. B* **2017**, *5*, 1461.
- [5] S. M. Gupta, M. Tripathi, *Chin. Sci. Bull.* **2011**, *56*, 1639.
- [6] G. Qin, Z. Sun, Q. Wu, L. Lin, M. Liang, S. Xue, *J. Hazard. Mater.* **2011**, *192*, 599.
- [7] S. W. Verbruggen, M. Keulemans, M. Filippousi, D. Flahaut, G. Van Tendeloo, S. Lacombe, J. A. Martens, S. Lenaerts, *Appl. Catal. B Environ.* **2014**, *156–157*, 116.
- [8] E. A. Kozlova, A. Y. Kurenkova, V. S. Semeykina, E. V. Parkhomchuk, S. V. Cherepanova, E. Y. Gerasimov, A. A. Saraev, V. V. Kaichev, V. N. Parmon, *ChemCatChem* **2015**, *7*, 4108.
- [9] H. M. Yadav, S. V. Otari, V. B. Koli, S. S. Mali, C. K. Hong, S. H. Pawar, S. D. Delekar, *J. Photochem. Photobiol. A Chem.* **2014**, *280*, 32.
- [10] H. M. Yadav, J. S. Kim, S. H. Pawar, *Korean J. Chem. Eng.* **2016**, *33*, 1989.
- [11] J. Xu, F. Wang, W. Liu, W. Cao, *Int. J. Photoenergy* **2013**, <https://doi.org/10.1155/2013/616139>.
- [12] S. D. Delekar, H. M. Yadav, S. N. Achary, S. S. Meena, S. H. Pawar, *Appl. Surf. Sci.* **2012**, *263*, 536.
- [13] A. Sanchez-Martinez, O. Ceballos-Sanchez, C. Koop-Santa, E. R. López-Mena, E. Orozco-Guareño, M. García-Guaderrama, *Ceram. Int.* **2017**, *S02728842*, 32851-1.
- [14] K. Nagaveni, M. S. Hegde, N. Ravishankar, G. N. Subbanna, G. Madras, *Langmuir* **2004**, *20*, 2900.
- [15] H. Luo, S. Dimitrov, M. Daboczi, Ji-S Kim, Q. Guo, Y. Fang, M. - A. Stoeckel, P. Samori, O. Fenwick, A. B. J. Sobrido, X. Wang, M. - M. Titirici, *ACS Appl. Nano Mater.* **2020**, *3*, 3371.
- [16] M. L. Mane, S. E. Shirsath, V. N. Dhage, K. M. Jadhav, *Nucl. Inst. Meth. Phys. Res. B* **2011**, *269*, 2026.
- [17] S. Bae, H. Kim, Y. Lee, X. Xu, J. Park, Y. Zheng, J. Balakrishnan, T. Lei, H. RiKim, Y. Song, Y. Kim, K. S. Kim, B. Özyilmaz, J. Ahn, B. Hong, S. Iijima, *Nat. Nanotechnol.* **2010**, *5*, 574.
- [18] M. Landmann, E. Rauls, W. G. Schmidt, *J. Phys. Condens. Matter* **2012**, *24*, 195.
- [19] S. B. Deshmukh, D. V. Mane, M. G. Bhosale, M. L. Mane, J. D. Ambekar, *High Technol. Lett.* **2020**, *26*, 159.
- [20] T. L. Thompson, J. T. Yates, *Chem. Rev.* **2006**, *106*, 4428.
- [21] S. Shaw, E. Jayatilleke, *Alcohol* **1992**, *9*, 363.
- [22] G. Cheng, M. S. Akhtar, O. - B. Yang, F. J. Stadler, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2013**, *5*, 6635.
- [23] V. C. Stengl, D. Popelková, P. Vlácil, *J. Phys. Chem. C* **2011**, *115*, 25209.
- [24] J. T. Robinson, S. M. Tabakman, Y. Liang, H. Wang, H. Sanchez Casalongue, D. Vinh, H. Dai, *J. Am. Chem. Soc.* **2011**, *133*, 6825.
- [25] Y. Zhou, Y. Liu, P. Liu, W. Zhang, M. Xing, J. Zhang, *Appl. Catal. B Environ.* **2015**, *170e171* 66e73.
- [26] T. Umeybayashi, T. Yamaki, H. Itoh, K. Asai, *J. Phys. Chem. Solids* **2002**, *63*, 1909.



2021-22

Peer reviewed Journal

Impact Factor:7.265

ISSN-2230-9578



# Journal of Research and Development

*Multidisciplinary International Level Referred Journal*

**December-2021 Volume-12 Issue-22**

*Mahatma Phule, Rajarshi Shahu Maharaj and Dr.  
B. R. Ambedkar – Thoughts and works*

**Chief Editor**

**Dr. R. V. Bhole**

'Ravichandram' Survey No-101/1, Plot  
No-23, Mundada Nagar, Jalgaon (M.S.) 425102

**Editor**

Mr. Shashikant Jadhwar

I/C, Principal,

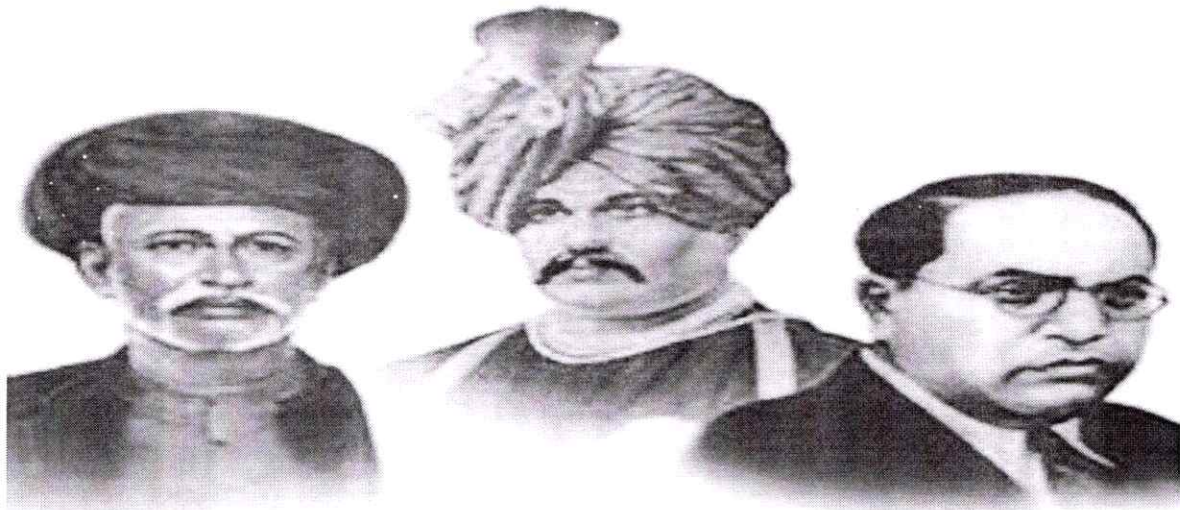
Chhatrapati Shivaji Mahavidyalaya,  
Kalamb, Dist. Osmanabad (MS) India

**Executive Editor**

**Dr. Anant Narwade**

**Dr. Raghunath Ghadge**

**Mr. Anil Jagtap**



**Address**

'Ravichandram' Survey No-101/1, Plot, No-23, Mundada Nagar, Jalgaon (M.S.) 425102





# **Journal of Research and Development**

*A Multidisciplinary International Level Referred and Peer Reviewed Journal*

**December-2021 Volume-12 Issue-22**

*On*

***Mahatma Phule, Rajarshi Shahu Maharaj and  
Dr. B. R. Ambedkar – Thoughts and works***

<b>Chief Editor</b> <b>Dr. R. V. Bhole</b> 'Ravichandram' Survey No-101/1. Plot No-23, Mundada Nagar, Jalgaon (M.S.) 425102	<b>Editor</b> Mr. Shashikant Jadhwar I/C, Principal, Chhatrapati Shivaji Mahavidyalaya, Kalamb, Dist. Osmanabad (MS) India
--	--

**Executive Editor**  
**Dr. Anant Narwade**  
**Dr. Raghunath Ghadge**  
**Mr. Anil Jagtap**

## EDITORIAL BOARD

Prof. R. J. Varma ,Bhavnagar [Guj] Dr. D. D. Sharma, Shimla [H.P.] Dr. Abhinandan Nagraj, Benglore[K] Dr. Venu Trivedi ,Indore[M.P.] Dr. Chitra Ramanan Navi ,Mumbai[M.S]	guyen Kim Anh, [Hanoi] Vietnam Prof. Andrew Cherepanow, Detroit, Michigan [USA] Prof. S. N. Bharambe, Jalgaon[M.S] Dr. C. V. Rajeshwari, Pottikona [ AP] Dr. S. T. Bhukan, Khiroda[M.S]	Dr. R. K. Narkhede, Nanded [M.S] Prof. B. P. Mishra, Aizawal [Mizoram] Prin. L. N. Varma ,Raipur [ C. G.] Prin. A. S. Kolhe Bhalod[M.S] Prof.Kaveri Dabholkar Bilaspur [C.G]
--	--	--

**Published by-** Mr. Shashikant Jadhwar, I/C, Principal, Chhatrapati Shivaji Mahavidyalaya, Kalamb, Dist. Osmanabad (MS) India

The Editors shall not be responsible for originality and thought expressed in the papers. The author shall be solely held responsible for the originality and thoughts expressed in their papers.

© All rights reserved with the Editors





### CONTENTS

Sr. No.	Paper Title	Page No.
1	Role Of Rajarshri Shahu Maharaj In Farmer's Development? <b>Mr. Jige Sandipan Babasaheb</b>	1-5
2	The Challenges Faced by Persons with Disabilities in Employment at Workplaces in India <b>Fr. Baiju Thomas</b>	6-11
3	Contribution to English Prose Writing by Dr. Babasaheb Ambedkar <b>Mr. Anil Raosaheb Jagtap</b>	12-14
4	Multidimensional thoughts of Mahatma Phule on Indian Economics. <b>Prof. Dr. Chitade N. P.</b>	15-20
5	Measures Undertaken by Government for development of Agriculture sector in India <b>Dr. R. V. Thoke</b>	21-22
6	Role of Libraries on Women Empowerment <b>Dr. Vidulata Shahurao Pawar</b>	23-24
7	Dr. Babasaheb Ambedkar's Thoughts on Culture: An Overview <b>Gautam Chandrabhan Satdive, Dr. M.R. Adgokar</b>	25-28
8	A Study On Passenger Satisfaction Towards E-Service Of Southern Railways With Reference To Coimbatore Junction <b>Mrs. K.Akila, Dr.A.Tharmalingam</b>	29-32
9	Savitribai Phule Contribution towards Indian Social Reforms <b>Smt. Shakuntala H Ajjannavar</b>	33-35
10	Dr.B.R. Ambedkar Economic Idea and Contribution <b>Dr.Sambhaji Sopanrao Darade</b>	36-37
11	Mahatma Jyotirao Phule the Pioneer of Women Education <b>Hema L Jainpur</b>	38-40
12	Dr. B.R. Ambedkar As An Architectural Educationist <b>Smt. Archana Pandurang Kshirsagar</b>	41-42
13	Reflection Of Constitutional Values: Justice, Equality, And Fraternity In The Movie, Jai Bhim <b>Prof. Diksha Kadam</b>	43-46
14	Thoughts of Dr. B.R Ambedkar on Panchayati Raj Institutions <b>Mangi Lal</b>	47-50
15	Views of Mahatma Jyotiba Phule about Agriculture <b>Mr. Uddhav Shivaji Gambhire</b>	51-52
16	Early Historic Material Culture in Karnataka <b>Dr. Shoba B Janagond</b>	53-55
17	Impact of Dr.Babasaheb Ambedkar's thoughts on Dalit Autobiography:with special reference to Sharankumar Limbale's, 'The Outcaste' <b>Mr.Balaji Hanumanlu Karhade</b>	56-58
18	Jyotiba Phule and his Political Experience of Running a Democratic Government <b>Dr. P.S. Malge</b>	59-61
19	Reflection of Shahu, Phule, Ambedkar's Social Thoughts in Raja Rao's Kanthapura. <b>Mr. Nitin Maruti Ankushrao</b>	62-63
20	Dr. B. R. Ambedkar's Views on Social Justice in Indian Society <b>Dr. Suryakant Laxmanrao Shelke</b>	64-68



### CONTENTS

Sr. No.	Paper Title	Page No.
1	Role Of Rajarshri Shahu Maharaj In Farmer's Development' <b>Mr. Jige Sandipan Babasaheb</b>	1-5
2	The Challenges Faced by Persons with Disabilities in Employmentat Workplaces in India <b>Fr. Baiju Thomas</b>	6-11
3	Contribution to English Prose Writing by Dr. Babasaheb Ambedkar <b>Mr. Anil Raosaheb Jagtap</b>	12-14
4	Multidimensional thoughts of Mahatma Phule on Indian Economics. <b>Prof. Dr. Chitade N. P.</b>	15-20
5	Measures Undertaken by Government for development of Agriculture sector in India <b>Dr. R. V. Thoke</b>	21-22
6	Role of Libraries on Women Empowerment <b>Dr. Vidulata Shahurao Pawar</b>	23-24
7	Dr. Babasaheb Ambedkar's Thoughts on Culture: An Overview <b>Gautam Chandrabhan Satdive, Dr. M.R. Adgokar</b>	25-28
8	A Study On Passenger Satisfaction Towards E-Service Of Southern Railways With Reference To Coimbatore Junction <b>Mrs. K.Akila, Dr.A.Tharmalingam</b>	29-32
9	Savitribai Phule Contribution towards Indian Social Reforms <b>Smt. Shakuntala H Ajjannavar</b>	33-35
10	Dr.B.R. Ambedkar Economic Idea and Contribution <b>Dr.Sambhaji Sopanrao Darade</b>	36-37
11	Mahatma Jyotirao Phulethe Pioneer of Women Education <b>Hema L Jainpur</b>	38-40
12	Dr. B.R. Ambedkar As An Architectural Educationist <b>Smt. Archana Pandurang Kshirsagar</b>	41-42
13	Reflection Of Constitutional Values: Justice, Equality, And Fraternity In The Movie, Jai Bhim <b>Prof. Diksha Kadam</b>	43-46
14	Thoughts of Dr. B.R Ambedkar on Panchayati Raj Institutions <b>Mangi Lal</b>	47-50
15	Views of Mahatma Jyotiba Phule about Agriculture <b>Mr. Uddhav Shivaji Gambhire</b>	51-52
16	Early Historic Material Culture in Karnataka <b>Dr. Shoba B Janagond</b>	53-55
17	Impact of Dr.Babasaheb Ambedkar's thoughts on Dalit Autobiography:with special reference to Sharankumar Limbale's, 'The Outcaste' <b>Mr.Balaji Hanmanlu Karhade</b>	56-58
18	Jyotiba Phule and his Political Experience of Running a Democratic Government <b>Dr. P.S. Malge</b>	59-61
19	Reflection of Shahu, Phule, Ambedkar's Social Thoughts in Raja Rao's Kanthapura. <b>Mr. Nitin Maruti Ankushrao</b>	62-63
20	Dr. B. R. Ambedkar's Views on Social Justice in Indian Society <b>Dr. Suryakant Laxmanrao Shelke</b>	64-68





## **Impact of Dr. Babasaheb Ambedkar's thoughts on Dalit Autobiography:with special reference to Sharankumar Limbale's, 'The Outcaste'**

**Mr. Balaji Hanmanlu Karhade**

Asst. Professor, Department of English, Ramkrishna Paramhansa Mahavidyalaya, Osmanabad (M. S.)

### **Abstract:**

Dr. B. R. Ambedkar gave ultimate importance to humanist ideology. His speeches and writings are mainly based on equality among human beings. Inspired by him, Dalit literature holds the human being to be its focal point. The principles of 'Liberty, Equality, Fraternity and Social Justice' which Babasaheb Ambedkar upheld in his life, and his message, 'Educate, Agitate and organize' to his millions of followers found reverberation in Dalit Literature. Dalit writings/literature is a literature of Dalits, group of the marginalised which includes the inferior castes and classes and women as well, who have penned down their thoughts and feelings. It is literature that helps them to make others listen to the screams of their pain which was not heard before; education among them at last, forces them to express their pain with the help of pen. The present paper makes an attempt to examine the impact of Dr. B. R. Ambedkar's thoughts on Dalit writer, the representation of the enslaved, exploited life of Dalit people and their revolt against discrimination based on notion of race, religion and caste in translated Autobiography - 'Akkarmashi' by Sharankumar Limbale.

**Keywords:** Dalit Literature, autobiography, violence against Dalit

"The pen is mightier than the sword" The sentence was coined by English author Edward Bulwer-Lytton in 1839 for his play 'Cardinal Richelieu' Or 'The Conspiracy' which means 'word is more effective than violence as a tool for communicating a point'. It is writing and literature that helps Dalit people to make others listen to the screams of their pain which was not heard before; education among them at last, forces them to express their pain with the help of pen. Dr. B. R. Ambedkar once said that the literature should be a medium to dispel the darkness of ignorance of Dalits. Babasaheb Ambedkar will remain the ultimate source of inspiration for Dalit literature.

The word Dalit means 'oppressed' or 'broken' which has been used in in 1930s as a Hindi and Marathi translation of 'depressed castes'. It was first used by Jyotiba Phule and B.R. Ambedkar in the early decades of the twentieth century and has been used since the First Conference of the Maharashtra Dalit Sahitya Sangha in the state of Maharashtra, India in 1958. Known by different names of Achut, Panchamas, Atishudras, Avarnas and untouchables they constitute a huge percentage of the population of India. These people facing the discrimination based on notion of race, religion and caste. Dalit people are marginalised and facing humiliation due to upper caste people. Slowly but surely the scenario is changing: Dalit people trying to break their shackles and resist to oppression they face. These people were inspired by B.R. Ambedkar and Jyotiba Phule's Movement. Babasaheb's ideas about social justice are evident in his defence of the untouchables. Before the Southborough commission, the Simon commission, and the round table conferences, his publications such as Mook Nayak, Bahishkrit Bharat, Janatha and Samatha, his efforts with Bahishkrit Hitkarinisabha, his entry into the Kalam Temple and the burning of Manusmriti, and the total life of Babasaheb and his work, ideas and message awakened the Dalit society, Dalit movement and the Dalit writers. The movement of his actions for rights and equality sowed the seed for Dalit literature. Dalit Literature is an attempt to articulate unheard, unspoken voices. Dalit Literature forms an important and distinct part of the Indian literature. It started with writings in Marathi language and soon appeared in other different regional languages like Hindi, Kannada, Telugu and Tamil in different genres like fictions, drama, poems short stories, autobiographical and biographical nature. English language promised writers of regional Indian literature, worldwide readership and fame. Due to this reason works written in various Indian regional languages were translated into English. In the case Dalit writers, they were marginalized in their pursuit of knowledge so they did not have access to English language or preferred their own regional languages over English language to write about their agony. So their works were translated into English language.

Dalit literature is not merely a literary form, but it is a form of social protest, an assertion and an expression which describes Dalit life and experience, it is used as a tool to protest against the discrimination which Dalit's are facing from the upper caste people for centuries. Inspired by Dr. B. R. Ambedkar many Dalit writers like Chandra Bhan Prasad, Om Prakash Valmiki, P. Sivakami, Baburao Bagul, D. R. Jatava, Sharan Kumar Limbale, Premchand and many others took writing as a tool to wage war against discrimination. Many Dalit writers have come out with their autobiography as Om





PrakashValmiki'sJhoothanandPalanimuthuSivakami's The Grip of Change. These autobiographies are unlike others, and these are full of pain and sufferings because of the caste system.

O. P. Valmiki states "I suffered a deep mental anguish while writing this book. How terribly painful was this unraveling of me, layer upon layer."Autobiography can be defined as the story of one's own self. Indian Dalit author chose this genre to voice their concerns and agonized tales. They wanted to tell their stories of pain and marginalization. SharankumarLimbale once said,"For me and for other Dalit writers writing is a form of rebellion. Our protest is both on the streets and on paper. My words are my weapons".

(1) Dr.Ambedkar was very dear to Dalit-heart, as we know his own achievements in the field of learning are the source of pride, prestige and inspiration to the Dalit writers.NarendraJadhav, famous Dalit writer, portrays him as a catalyst to their revolutionary life in his novel Outcaste; Ambedkar's struggles for the upliftment of dalits were often quoted throughout the text.

#### **The Outcaste:**

SharankumarLimbale wrote 'Akkarmashi' at the age of 25 which was translated as 'The Outcaste' in 2008 by SantoshBhoomkar. 'Akkarmashi' or 'The Outcaste' is an autobiography in Marathi of a half-caste a Dalit man growing up in the Mahar community and the anguish he suffers due to the lack of belongingness. It portrays the anguish and ridiculous experiences of his life as a Dalit.'The Outcaste' captures the impacts of violence and discrimination against Dalits. In it the author is haunted by the crisis of identity. Do I belong to upper caste or lower caste?He uses the metaphor, idioms and imagery to explore his inner grief and quest for identity.The author depicts about the humiliating and painful experiences that he and his family as well as his community undergo just because they belong to what is regarded as the impure caste or the untouchables.He faced the discrimination at the school when he was a student. The pupils from high caste like Brahmin and Wani sat in class and the Mahar boys sat at the entrance of the door. The school teacher called him the son of a witch. When he joined the school, on the very first day, boys who belong to upper caste throw stones at him and called him the child of the Mahar.

While describing the horrors of caste Sharan narrates how the plight of the women is multiplied by internal and external intrigues. Two women Santamai and his mother Masomi play a very important role in his life. Sharan was brought up by Santamai and it was always love-hate relationship with his mother. Santamai was more a mother to him than a grandmother. She did all sorts of work like sweeping, the village streets, collecting dung and making round cakes of dung, selling them dry. When Sharan used to cry out of starvation for Bhakari his Santamai would beg around the village and got him something to eat. The liquor business in their home was very tormenting for him. Limbale's mother sold liquor for money but her customers would also start flirting with her."Many a time I saw them holding my mother's hand while she served them drinks. I was helpless, the very nature of this liquor business was such" (Limbale 29).These women, who comprise about 16% of India's female population, face a "triple burden" of gender bias, caste discrimination and economic deprivation."The Dalit female belongs to the most oppressed group in the world; she is a victim of the cultures, structures and institutions of oppression, both externally and internally. This manifests in perpetual violence against Dalit women" Dr SurajYengde, author of Caste Matters. (2)

Sharan says hunger makes a man a thief and a woman becomes a whore.People, who have enjoyed high caste in the village and authority, have exploited the Dalits."God discriminates between man and man. He makes one man rich and another poor. One is high caste, the other untouchable. What kind of God is this that makes human beings hate each other? We are all supposed to be the children of God, then why are we considered untouchable. ?"(62)The most annoying experience to Sharan was to get signature of Sarpanch on his freeship application form. His identification of caste and his father's name was hellish for him. He cries out "But I too was a human being what else did I have except a human body? But a man is recognized in this world by his religion caste or his father; I had neither father's name nor any religion nor a caste. I had no inherited identity at all".(59)When he went to boarding school at Chapalgaon, there he met the Dalit boys and he started to learn about Buddhism. He said "our caste had been thrust upon us even before we were born. But some day we ought to rebel. How many times are we going to be born and live thus against our wish? Some time we ought to reject all this".

Sharan had faced discrimination even within his own community due to his half caste birth. He was not considered eligible for marriage and had faced many rejections. His love interest Shewanta got married to other man as he was an illegitimate child. Santamai had promised to ask her hand but as it was not possible she had warned him "The Mahars are a very fierce people. They will cut you into pieces and there will none to call for us. Our house has neither a male child nor a female one to continue our lives. They will force us to sleep with them"(27).At the college level, he became more consciousness toward the injustice against his community. He had friends who were also Dalit and the pain of poverty crushed all of





them. All boys in the hostel were Dalits and it was like a zoo. We stopped saying Namaskar and started saying Jai Bhiam. He followed the guidance of B. R. Ambedkar. "Injustice tous assuming a new meaning. We were awakened under a new consciousness which was becoming more pervasive day by day." (p 83)

When Sharan acquired education he rebelled against the casteism and humiliation in his own way. Limbale and his friend went to the police station to write a complaint against shivram, who was the owner of a tea stall in the village. They had gone to police station with the cup where the Mahar were given different cups at the tea stall. He worked as a telephone operator at Ahmedpur. He took his job because of the poor condition of his family and he had to discontinue his further education. After all the struggles in his life, at last he got job and shelter because of the education. Dalits got the education and became the aware of their right. This change took place in Dalits community because the teaching of the great thinker Dr. B. R. Ambedkar. Now the Dalits become conscious about their rights and position in society.

The novel ends on the note on how education transforms the author, how the revolutionary leader Dr. B.R. Ambedka mould his spirits as a revolutionist and how he takes up writing as mode of weapon to revolt against the injustice inflicted on the untouchables by putting forward a chain of questions against the privilege caste in a sarcastic manner. He came to know the value of education. It was the only means by which he could change his social, cultural and thought processes.

**Works Cited:**

1. Limbale, Sharankumar. (2008) *The Outcaste – Akkarmashi*. Trans. by SantoshBhoomkar, New Delhi: Oxford University Press
2. Limbale, Sharankumar. (2010) *Toward as Aesthetic of Dalit Literature*. Trans. AlokMukherjee. New Delhi: Orient Blackswan Private Limited
3. **Webliography:**
4. <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-54418513>
5. <https://www.smores.com/mt8a0-about-the-author>



Peer reviewed Journal

Impact Factor: 7.265

ISSN-2230-9578



# Journal of Research and Development

*Multidisciplinary International Level Referred Journal.*

**December-2021 Volume-12 Issue-23**

*Mahatma Phule, Rajarshi Shahu Maharaj and Dr.  
B. R. Ambedkar – Thoughts and works*

**Chief Editor**

**Dr. R. V. Bhole**

'Ravichandram' Survey No-101/1, Plot  
No-23, Mundada Nagar, Jalgaon (M.S.) 425102

**Editor**

**Mr. Shashikant Jadhawar**

I/C, Principal,  
Chhatrapati Shivaji Mahavidyalaya,  
Kalamb, Dist. Osmanabad (MS) India

**Executive Editor**

**Dr. Anant Narwade**

**Dr. Raghunath Ghadge**

**Mr. Anil Jagtap**



## Address

'Ravichandram' Survey No-101/1, Plot, No-23, Mundada Nagar, Jalgaon (M.S.) 425102





17	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकरांचा दलित कवितेवरील प्रभाव प्रा.दुर्गा शरद भिसे.	66-70
18	सशक्त समाज निर्मितीसाठी राजर्षी शाहू महाराजांचे कार्य प्रा.डॉ.पडवळ व्ही.के.	71-73
19	महिला सक्षमीकरण या विषयावर डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांचे विचार व कार्य :१४ एप्रिल १८९१ – १९५६ प्रा.गुट्टे शिवकांता वैजनाथ	74-76
20	राजर्षी शाहू महाराजांचे शिक्षण विषयक विचार व कार्य प्रा. डॉ. विलास भगवानराव भिल्लारे	77-78
21	महात्मा फुले,छत्रपती शाहू महाराज यांचे शिक्षणविषयक विचार: प्रा.कविता किसनराव काटे	79-84
22	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांचा स्त्री सबलीकरण विषयक दृष्टिकोन - एक नवा दृष्टिक्षेप डॉ. संतोष बाबरे	85-88
23	महात्मा ज्योतिबा फुले : स्त्रियांचे उद्धारक डॉ. वर्षा तात्यासाहेब सरवदे	89-91
24	महात्मा ज्योतिबा फुले समाज क्रांतीचे जनक डॉ. नामानंद गौतम साठे	92-94
25	डॉ.बाबासाहेब दलित आंबेडकरांचे साहित्याला योगदान दर्शना आर .चावडा	95-97
26	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर आणि लोकशाही . एक चिंतन प्रा. बैनवाड स्वाती प्रकाशराव	98-99
27	महात्मा ज्योतिबा फुले - सत्यशोधक चळवळ एक सामाजिक क्रांती डॉ सुभाष लक्ष्मण म्हात्रे	100-102
28	महात्मा फुलेचे शेतीविषयक विचार डॉ. आढाव अनिता सदाशिव	103-107
29	समाजक्रांतीचे जनक : महात्मा ज्योतिराव फुले डॉ के एस खैरनार	108-110
30	भारतीय संविधाना समोरील आव्हाने व उपाय डॉ कुंदा बाळासाहेब कवडे	111-116
31	डॉ.बाबासाहेब आंबेडकर यांचे आर्थिक विचार डॉ.भागवत पांडुरंग ठाकूर	117-119
32	महार वतन आणि अस्पृश्यांची गुलामगिरी डॉ .जनार्दन श्रीकांत जाधव	120-124
33	विचारवंत आणि सुधारक छत्रपती शाहू महाराज डॉ खाडप संजय बाबुराव	125-127
34	महात्मा फुले : वाङ्मय आणि कार्य प्रा डॉ देशमुख बिभीषण	128-131



## डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर आणि लोकशाही . एक चिंतन

प्रा. बैनवाड स्वाती प्रकाशराव  
राज्यशास्त्र विभाग रामकृष्ण परमहंस महाविद्यालय उस्मानाबाद.

प्रस्तावना :-

भारतीय लोकशाही ही आज जगातील सर्वात मोठी लोकशाही म्हणून ओळखली जाते. जगात जवळपास सर्वच शब्दांनी लोकशाहीचा स्विकार केलेला दिसून येतो. लोकशाहीची संकल्पना जरी आधुनिक अर्थाने वापरली असली तरी त्याचा पाया अत्यंत प्राचीन आहे. इंग्लंडला संसदीय लोकशाहीची जननी म्हणून ओळखले जाते. इंग्लंडमध्ये पारित करण्यात आलेल्या मॅगनाचार्टा सनदेने इंग्लंडमधील लोकांना अधिकार देण्यात आले व त्यानंतर बिल ऑफ राईट्स पारित करण्यात आले. बिल ऑफ राईटसला तर इंग्लंडच्या राज्यघटनेचे बायबल म्हटले जाते. १६८८ ला इंग्लंड मध्ये रक्तविहिन क्रांती झाली व लोकशाही अस्तित्वात आली. जॉन लॉक या उदारमतवादी विचारवंताने सर्वप्रथम प्रतिनिधिक शासन असावे ही संकल्पना मांडली त्याच्या आधीच्या कालखंडात 'दैवी सिध्दांत' अस्तित्वात होता. ज्यामध्ये राजा हा जनतेला जबाबदार न राहता तो ईश्वराला जबाबदार होता परंतु लॉक ने दुहेरी करार सांगितला व राज्यकर्ता जनतेला जबाबदार असतो व त्याचबरोबर त्याने नैसर्गिक अधिकाराची संकल्पना मांडली व नैसर्गिक अधिकाराचे रक्षण करणे हे राज्यकर्ते कर्तव्ये सांगितले.

मॉटेस्क्युने "स्परिट ऑफ लॉज" या ग्रंथात सत्ताविभाजनाचा सिध्दांत मांडला व लोकशाहीला आधार मिळाला. सत्ता विभाजनाच्या तत्त्वात कायदेमंडळ कार्यकारीमंडळ व न्यायमंडळ यांचे अधिकार व जबाबदार-या सांगण्यात आल्या. शासनाची ही तिन्ही अंगे एकमेकांपासून स्वतंत्र असली पाहिजेत आज जगातील जवळपास अनेक राष्ट्रांत हे सत्ताविभाजनाचे तत्व स्विकारलेले दिसते. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांनीही लोकशाही सांगताना ती जबाबदार असावी असे मत मांडले भारताला स्वातंत्र्य प्राप्त झाल्यानंतर भारतात शासनाची कोणती पध्दत असावी यावर भरपूर चर्चा झालेली आहे व त्यातून भारतात संसदीय लोकशाही असावी से ठरवले गेले. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांनी संविधान लिहिताना देखील लोकशाहीचा विचार केला. लोकशाही ही केवळ विचार प्रणाली नसुन ती जीवन जगण्याची प्रेरणा आहे. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या लोकशाहीत समानता या तत्वाला प्रथम प्राधान्य होते. लोकशाही ही संकल्पना भारतासाठी एकदम नवीन नाही प्राचीन वैदिक ग्रंथात देखील सभा आणि समित्यांचा उल्लेख आहे. वैदिक काळानंतर देखील भारतात अनेक राज्यात गणराज्ये अस्तित्वात होती. वैशाली कपिलवास्तु अशा नगरांचा कारभार देखील लोकशाही पध्दतीनेच चालत होता. चोला राजवटीत तर काचिपुरम जिल्ह्यात लिखित राज्यघटना, ग्रामसभा, निवडणुक पध्दती या बाबतचे पुरावे अस्तित्वात आहेत. जैन,बौध्द, वाडमयात देखील या पध्दतीचा उल्लेख दिसुन येतो. कौटिल्याच्या अर्थशास्त्रात देखील या प्रणालीचा उल्लेख आहे. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांनी याचा विचार करुनच लोकशाही संकल्पना स्विकारली आहे. प्रस्तुत शोध निबंधात डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या लोकशाही विषयक संकल्पनेचा विचार करण्यात येणार आहे.

उद्दिष्टे

१) लोकशाहीची संकल्पना समजावून घेणे.

२) लोकशाहीचा समाजावर होणारा परिणाम अभ्यासणे.

संशोधन पध्दती :-

प्रस्तुत शोधनिबंधासाठी दुय्यम साधन सामुग्रीचा वापर केला आहे. त्यात विविध संदर्भ ग्रंथ, मासिक,

वृत्तपत्रातील लेख यांचा समावेश करण्यात आला आहे.

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांची लोकशाहीची संकल्पना :-

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर हे लोकशाहीचे खंदे समर्थक होते, लोकशाही हा केवळ शासन प्रकार नसुन ती एक जीवन जगण्याची पध्दत आहे यावर त्यांचा विश्वास होता. ज्याप्रमाणे अब्राहम लिंकन यांनी लोकशाहीची व्याख्या केली, " लोकांनी, लोकांसाठी लोकांकरिता चालविलेले शासन म्हणजे लोकशाही होय" त्याचप्रमाणे डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांनी लोकशाहीची व्याख्या पुढिलप्रमाणे केली आहे. " लोकशाही हा शासनाचा असा प्रकार व पध्दत आहे जिथे कोणत्याही रक्तपाताशिवाय लोकांच्या जीवनात आर्थिक व सामाजिक क्रांतीकारक परिवर्तन घडून येते."

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या लोकशाहीत समानता या तत्वाला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे कारण आर्थिक व सामाजिक परिवर्तनाचे लोकशाही हे साधन आहे. कारण डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या लोकशाहीच्या व्याख्येतुन ते स्पष्ट होते. त्याचबरोबर त्यांच्या व्याख्येतुन ते स्पष्ट होते. त्याचबरोबर त्यांच्या व्याख्येतुन हे ही स्पष्ट होते की ते हिंसेचे समर्थन करित नाहीत ज्याप्रमाणे मार्क्सवादी सत्तांतरासाठी हिंसेचे समर्थन करतात त्याप्रमाणे त्यांच्या दृष्टिकोन नाही. त्यांच्या मते समाजात बदल हा परिवर्तनाच्या मार्गातून होतो. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर लोकशाही स्विकारताना संसदीय लोकशाहीचा स्विकार करतात. कारण डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांना शासनप्रणाली ही जबाबदार हवी होती. डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर जेव्हा लोकशाहीचा विचार करीत होते तेव्हा त्यांनी अमेरिका व इंग्लंड या दोन्ही देशांच्या लोकशाहीचा विचार केला अमेरिकन लोकशाहीतील अध्यक्षीय पध्दत व





इंग्लंडमधील संसदीय लोकशाहीची तुलना केलेली आहे. व भारतासाठी कोणता पर्याय योग्य व आवश्यक आहे याचा विचार केला. त्यातुन अमेरिकन अध्यक्ष हा संसदेला जबाबदार राहून कार्य करित नाही. तर या उलट इंग्लंडमधील संसदीय लोकशाही ही अधिक जबाबदार असल्याचे दिसून येते. त्यातुन त्यांनी जबाबदार शासनाचा विचार केला. त्याचबरोबर त्यांनी लोकशाही जर यशस्वी करायची असेल तर प्रबळ व सशक्त विरोधी पक्ष असला पाहिजे यांचा सुध्दा विचार केलेला आहे. कारण शासनाला प्रश्न विचारणा करणारा वर्ग असला पाहिजे 'संसदीय लोकशाहीत हे गुण असल्याचे त्यांच्या लक्षात आले. भारतात लोकशाही स्विकारण्याचे असुन एक कारण म्हणजे त्यांना देशात सामाजिक समता आणायची होती कारण समानता नसेला तर कोणत्याही अधिकारांना अर्थ उरत नाही, मूलभूत हक्क सांगताना देखील त्यांनी लोकशाही शासनाची आवश्यकता सांगितली होती कारण शासन जर लोकशाही मुल्यावर चालत असेल तर ते आपल्या नागरिकांना मूलभूत हक्क देते. म्हणूनच जेव्हा त्यांनी भारताची राज्य घटना लिहिली तेव्हा त्यात त्यांनी मूलभूत हक्कांचा अंतर्भाव केला.

लोकशाहीमध्ये न्यायालयीन स्वातंत्र्याच्या सुध्दा विचार केला. मूलभूत हक्क सांगताना डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांनी घटनात्मक उपायांचा अधिकार देखील सांगितला आहे ऐवढेच नाही तर घटनात्मक उपायांच्या अधिकाराला ते राज्यघटनेचा आत्मा म्हणतात. फ्रेंच राज्यक्रांती मधुन ती मुल्ये बाहेर पडली त्यात न्याय या घटकाला देखील खुप महत्त्व होते. मूलभूत हक्क सांगताना लोकशाहीमध्ये जी जनता आहे त्यांच्यासाठी मूलभूत कर्तव्ये देखील सांगितली आहेत कारण लोकशाही जर यशस्वी करायची असेल तर लोकसुध्दा तितकेच जबाबदार असले पाहिजेत त्यांच्यामते देशातील लोक हे सुजाण व जागरूक असले पाहिजे कारण लोकमताद्वारे प्रभावीपणे शासन संस्था नियंत्रीत करता येते. लोकशाही हे सामाजिक समतेबरोबरच आर्थिक समता आणण्याचे एक प्रभावी साधन आहे. असे डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांचे मत होते. लोकशाही संदर्भात पुढे डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर म्हणतात की लोकशाही हा शासनाचा असा प्रकार आहे की जिथे अल्पसंख्याकांच्या हिताचे रक्षण केले जाते. अल्पसंख्यांक व्यक्तीला जिथे सुरक्षित वाटले पाहिले बहुसंख्याकाकडून त्यांच्या हिताला कुठल्याही प्रकारची बाधा होणार नाही याची शाश्वती देणारे शासन म्हणजे लोकशाही होय.

लोकशाहीमध्ये राज्यकर्ता हा घटक सर्वात महत्त्वाचा आहे कारण ख-या अर्थाने राजकीय विचार राज्यशास्त्रात सर्वात महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे राज्यकर्ता कसा असावा व राज्यकारभार कोणत्या सुत्राने चालावा हेच महत्त्वाचे आहे. त्या दृष्टीकोणातून विचार केल्यास डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांनी देखील राज्यकर्त्यांचा विचार केलेला दिसून येते. त्यांचे मुर्तीमत उदाहरण म्हणजे राज्यघटनेतील मार्गदर्शक तत्त्वे होय. मार्गदर्शक तत्त्वे सकारात्मक आहेत कारण यामध्ये राज्याने काय करावे ते सांगितले आहे देशात सामाजिक व आर्थिक लोकशाही प्रस्थापित करण्यासाठी मार्गदर्शक तत्त्वांचा विचार केला गेला आहे.

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या यांनी सामाजिक लोकशाहीची संकल्पना मांडली होती. कारण सामाजिक बदला शिवाय लोकशाही यशस्वी होवू शकत नाही.

निष्कर्ष :-

- 1) डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या लोकशाहीत समानतेला स्थान दिल्याचे दिसून आले.
- 2) डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर हे हिंसेला स्थान दिलेले नाही.
- 3) संविधानाचे लेखन करत असतानाच त्यांचा गाभा लोकशाहीचा आहे.
- 4) लोकशाही स्विकारण्याचे महत्त्वाचे कारण म्हणजे त्यांना सामाजिक संस्था मध्ये समता आणावयाची असल्याचे दिसून आले.

सारांश :-

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या मते, लोकशाही ही जीवन जगण्याची पध्दत आहे. आज जर भारतातील लोकशाही अवस्था बधितली तर ती पुर्णत : उलट झाली आहे. कारण लोकशाही यशस्वी करण्याच्या अटी त्यांनी सांगितल्या होत्या. त्या आज कुठेतरी कमी पडताना दिसून येत आहेत. परंतु असे असले तरी आज जे राज्यकर्त्यांवर नियंत्रण व जबाबदारीची थोडीफार जाणीव उरली आहे ती त्यांनी सांगितलेल्या लोकशाही विचारांमुळे व त्यांनी लिहिलेल्या संविधानामुळे शक्य आहे.

संदर्भ ग्रंथ सुची :-

- 1) प्रा. बिराजदार दिगंबर डी, \*\*पाश्चिमात्य आणि भारतीय राजकीय विचारवंत,\*\* क्रिएटिव्ह पब्लिकेशन नांदेड प्रथमावृत्ती १ मे २०११
- 2) प्रा. डॉ. नांदेडकर व. गो. \*\*राजकीय विचार आणि विचारवंत डायमंड पब्लिकेशनस,\*\* पुणे प्रथमावृत्ती जानेवारी २०११
- 3) डॉ. दाते सुनिल डॉ. ढोबळे रमेश \*\*प्रमुख राजकीय विचार प्रणाली\*\* विदयाबुक्स पब्लिशर्स औरंगपुरा औरंगाबाद दुसरी आवृत्ती जून २००९.