

Research Article

Amphibian Diversity of Chandgad Taluka - Kolhapur: Northern Western Ghats

N.C. Hiragond

Department of Zoology, Yashwantrao Chavan Mahavidyalaya Halkarni – 416 552
Tq. Chandgad, Dt. Kolhapur, Maharashtra state, India

(Received: March 03, 2022; Revised: October 28, 2022; Accepted: November 30, 2022)

ABSTRACT

In this paper 28 amphibian species are reported from Chandgad taluka in Kolhapur district of Southern Maharashtra in Northern Western Ghats. This contributes 6.26 % of amphibians reported from Indian Subcontinent and 52.83 % of amphibians recorded from Maharashtra. The documented amphibians representing 07 families and 16 genera. Among the amphibians recorded 03 species belongs to near threatened and 01 species belongs to each of endangered, vulnerable and critical category of IUCN.

Key words: Amphibians, Anura, Caecilian, Chandgad, Checklist, Western Ghats

INTRODUCTION

The Indian subcontinent represents 447 amphibians of which 406 are anurans, two species are of Salamanders and 39 species of caecilians (Dinesh *et al.*, 2020). Among these 239 are found in the Western Ghats (Dinesh *et al.*, 2017a). Recent studies (Biju & Bossuyt, 2005ab, 2006; Gururaja *et al.*, 2007; Giri *et al.*, 2003; Gower *et al.*, 2008; Howlader *et al.*, 2015; Biju *et al.*, 2011, 2014; Zachariah *et al.*, 2011ab; Garga *et al.*, 2018; Dinesh *et al.*, 2017b) show that, there are still several new species waiting to be discovered. Kulkarni *et al.*, (2013) documented 36 amphibians from our neighboring state Goa. Whereas, Maharashtra state harbours 53 amphibians (Padhye & Ghate, 2012) contributing 11.86 % of amphibians found in India. Recently, 22 amphibians documented from Rahdhanagari Wildlife Sanctuary Kolhapur (Yadav & Yankanchi, 2014) and 14 amphibians recorded from Shivaji University Campus Kolhapur (Yadav *et al.*, 2014). Chandgad taluka in Kolhapur district of Southern Maharashtra is a part of the Northern Western Ghats. It is the border area between Karnataka and Goa. Since, - there are no published data on amphibian diversity from Chandgad, - an attempt is made to record the amphibian diversity.

Study Area:

The study area Chandgad taluka (15° 55' 60 N, 74° 23' 0 E) is located around 800 m asl. and temperature ranges from 14.75° C to 36.10° C. The annual rain fall ranges from 3000 to 5000 mm/year. Chandgad taluka consists of several temporary ponds, puddles, lakes, irrigation canals, paddy fields and agricultural fields. Habitat consists of moist mixed deciduous forest and semi evergreen mixed forest with acacia plantation, bamboo

forest, open land, grass land. It is also traversed by several temporary streams and perennial Rivers such as Hiranyakeshi, Ghathaprabha and Tamrapani.

MATERIAL AND METHODS

Regular field visits are made to different parts of the study area for documentation of amphibians from June 2017 to February 2019. We also added some field observation data made during June 2021 to September 2021. Surveys are made during early morning and in late evening by visual encounters survey method. Amphibians are intensively searched along the edges of streams, temporary water bodies, puddles, ditches, agricultural fields, grasslands, under leaf litter, in forest floors, on tree trunks, under stones, logs, rock crevices, decaying vegetation etc. We tried to identify the egg mass, tadpoles, froglet and adult amphibians in the field. The amphibians identified in the field were released after taking some images with mobiles, D5300 and D7200 Nikon Camera. The unidentified tadpoles and amphibians in the field were brought to the laboratory and their identification was made by referring the books and research articles (McDiarmid & Altig, 1999; Hiragond & Saidapur, 1999; Hiragond *et al.*, 2001; Saidapur, 2001; Altig & McDiarmid, 2015; Daniels, 1997abc, 2011; Gururaja, 2012; Daniel, 1963ab, 1975; Bhatta, 1998). Later they were released to the nature. We also identified some of the frogs based on their calls during the breeding season in late evening. Stereo zoom dissecting microscope was used for the observation of morphological details of tadpole and caecilian for their identity. The status of threatened category of amphibians is adopted from IUCN Red List of Threatened Species (2022).

*Corresponding Author's E-mail: hiragond@gmail.com

RESULTS AND DISCUSSION

During regular field visits to different parts of the study area we found egg clutches of *Microhyla nilphamariensis*, *Clinotarsus curtipes*, *Indosylvirana caesari*, *Duttaphrynus melanostictus*, *Hoplobatrachus tigerinus*, *Polypedates maculatus*, *Nyctibatrachus petraeus* and some unidentified egg masses. We also observed the tadpoles of *H. tigerinus*, *D. melanostictus*, *C. curtipes*, *M. nilphamariensis*, *E. cynophlyctis*, *P. maculatus*, *N. petraeus* and some unidentified tadpoles in their natural habitat like ponds, puddles, streams etc. We have sighted several adult frogs in their natural habitats namely *I. caesari*, *D. melanostictus*, *Sphaerotheca breviceps*, *Hydrophylax malabaricus*, *Minervarya goemchi*, *H. tigerinus*, *Duttaphrynus scaber*, *M. nilphamariensis*, *Microhyla rubra*, *Rhacophorus malabaricus* etc enlisted in table 1. During the rainy season we encountered several calling males (Images 4, 13, 15a, 16b) and newly metamorphosed frogs (froglets) of *I. caesari*, *D. melanostictus*, *H. tigerinus*, *E. cynophlyctis*, *M. nilphamariensis*. We also encountered three individuals of a caecilian from Patne phata, Halkarni and along the mining road in Chandgad which were brought to the laboratory for further observation. We identified the said caecilian up to the genus level and confirmed that, it belongs to *Gegenophis* genus following Bhatta (1998). The morphological details of the said caecilian compared with congeners of the known *Gegenophis* genus. We are working on molecular analysis of the said caecilian. As per our best of knowledge we are first time reporting the above said caecilian. We also observed lot of morphological variations in *Pseudophilautus amboli* (Image 10abc) and *Minervarya syhadrensis* (Image 15abc) frogs in nature.

We recorded 28 amphibians (Table 1) from the study area representing seven families (Figure 1) and 16 genera (Figure 2) that contribute 6.26% of Indian amphibians (Dinesh *et al.*, 2020), 52.83% of amphibians recorded in Maharashtra (Padhye & Ghate, 2012) and 77.78% of amphibians documented in Goa state

(Kulkarni *et al.*, 2013). Our findings show that, Chandgad taluka is rich in amphibian diversity. We recorded 93.33% of amphibians documented in Sangli district (Sajjan *et al.*, 2017) and 90.32% of amphibians reported from Pune district (Padhye *et al.*, 2002) in Maharashtra. Sajjan *et al.*, (2018) recorded 17 anuran species from Solapur district. Whereas, this paper reports 27 anurans from study area which shows the richness of amphibians in Chandgad taluka. Microhylidae dominate the study area followed by Dicroglossidae and, Bufonidae and Rhacophoridae (Figure 1). Among the genera *Uperodon* represents the maximum number of species followed by *Duttaphrynus* (Figure 2). During rainy season in Tillari at late night we found adult *D. melanostictus* with a leech attached on its ventral surface. We removed the leech from its body and released in its natural habitat (Image 17bc). Photo plate 1 (Images 1 to 20) shows some of the anurans, caecilian and egg mass recorded during the field work.

Among the amphibians documented *Pseudophilautus amboli* belongs to Critically Endangered category; *Raorchestes bombayensis* belongs to vulnerable category; *Uperodon mormoratus* belongs to Endangered category; *Duttaphrynus parietalis*, *Uperodon montanus* and *Clinotarsus curtipes* belongs to Near Threatened category and, 19 anuran species belong to Least Concern category (Table 1, Figure 3) of IUCN conservation status (IUCN, 2022). Most of the times we found difficulty in identification of egg masses and tadpoles in the field. Studies are needed on developmental stages of anuran larvae, identification of egg clutches and tadpoles. Since, - caecilians are very rare and burrowing in habitat, it is difficult to find them in their natural habitat. Hence, studies are needed to concentrate on habitat, diversity and biology of caecilians in the study area which could open a window for researchers to continue further research on amphibian developmental biology and behavioral studies. It is also necessary to take up some conservation aspect projects to conserve critically endangered species *P. amboli* and vulnerable species *R. bombayensis*.

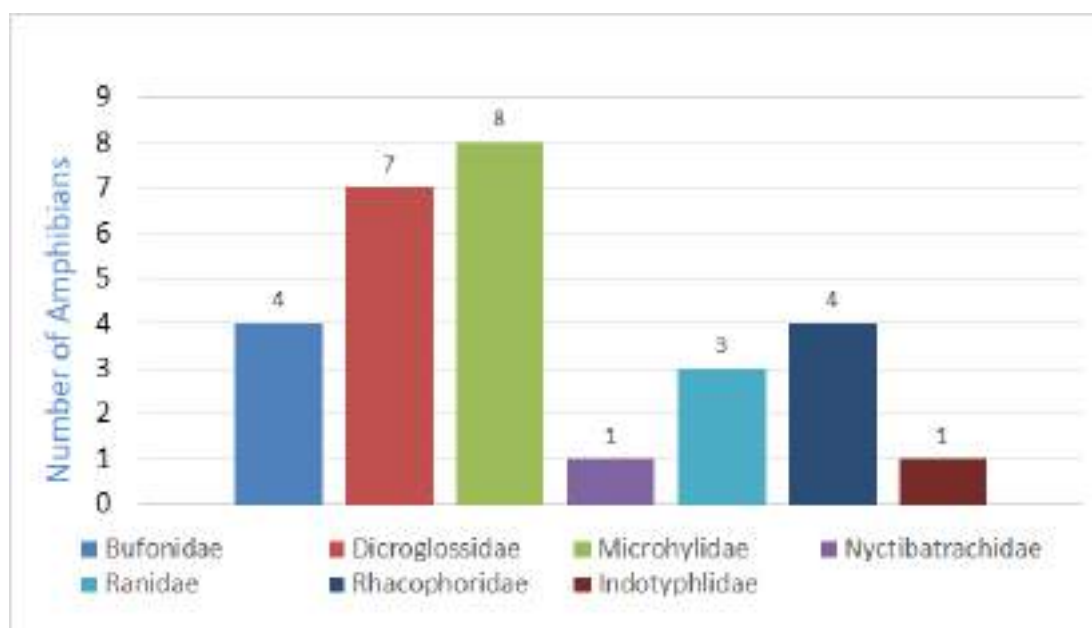


Figure 1. Shows Family wise number of Amphibian Species Recorded in Chandgad Taluka of Kolhapur

Table 1. Showing Amphibian Diversity Recorded in Chandgad Taluka of Kolhapur

Sl. No.	Order/Family	Common Name	Scientific Name	IUCN Conservation Status
1. Order Anura				
1	<u>Bufonidae</u>	Ferguson's Toad	<i>Duttaphrynus scaber</i> (Schneider, 1799)	LC
2	<u>Bufonidae</u>	Asian Common Toad	<i>Duttaphrynus melanostictus</i> (Schneider, 1799)	LC
3	<u>Bufonidae</u>	Ridged Toad	<i>Duttaphrynus parietalis</i> (Boulenger, 1882)	NT
4	<u>Bufonidae</u>	Marbled Toad	<i>Duttaphrynus stomaticus</i> (Lutken, 1864)	LC
5	<u>Dicroglossidae</u>	Indian Bull Frog	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i> (Daudin, 1802)	LC
6	<u>Dicroglossidae</u>	Jerdon's Bull Frog	<i>Hoplobatrachus crassus</i> (Jerdon, 1853)	LC
7	<u>Dicroglossidae</u>	Skittering Frog	<i>Euphlyctis cyanophlyctis</i> (Schneider, 1799)	LC
8	<u>Dicroglossidae</u>	Bombay Wart Frog	<i>Minervarya syhadrensis</i> (Annandale, 1919)	LC
9	<u>Dicroglossidae</u>	Goan large fejevarya	<i>Minervarya goemchi</i> (Dinesh, Kulkarni, Swamy and Deepak, 2018)	NA
10	<u>Dicroglossidae</u>	Indian Burrowing Frog	<i>Sphaerotheca breviceps</i> (Schneider, 1799)	LC
11	<u>Dicroglossidae</u>	Roland's Burrowing Frog	<i>Sphaerotheca rolandae</i> (Dubois, 1983)	LC
12	<u>Microhylidae</u>	Ornate Narrow-Mouthed Frog	<i>Microhyla nilphamariensis</i> (Howlader, Nair, Gopalan and Merilä, 2015)	NA
13	<u>Microhylidae</u>	Guangdong Rice Frog	<i>Microhyla rubra</i> (Jerdon, 1853)	LC
14	<u>Microhylidae</u>	Indian Dot Frog	<i>Uperodon mormoratus</i> (Rao, 1937)	EN
15	<u>Microhylidae</u>	Marbled Globular Frog	<i>Uperodon systoma</i> (Schneider, 1799)	LC
16	<u>Microhylidae</u>	Indian Globular Frog	<i>Uperodon globulosus</i> (Günther, 1864)	LC
17	<u>Microhylidae</u>	Sri Lankan Bullfrog	<i>Uperodon taprobanicus</i> (Parker, 1934)	LC
18	<u>Microhylidae</u>	Jerdon's Ramanella	<i>Uperodon montanus</i> (Jerdon, 1853)	NT
19	<u>Microhylidae</u>	Eluru Dot Frog	<i>Uperodon variegatus</i> (Stoliczka, 1872)	LC
20	<u>Nyctibatrachidae</u>	Castle Rock Night Frog	<i>Nyctibatrachus petraeus</i> (Das and Kunte, 2005)	LC
21	<u>Ranidae</u>	Bronzed Frog	<i>Indosylvirana caesari</i> (Biju, Garg, Mahony, Wijayathilaka, Sen-evirathne and Meegaskumbura, 2014)	NA
22	<u>Ranidae</u>	Malabar Fungoid Frog	<i>Hydrophylax malabaricus</i> (Tschudi, 1838)	LC
23	<u>Ranidae</u>	Bicoloured Frog	<i>Clinotarsus curtipes</i> (Jerdon, 1853)	NT
24	<u>Rhacophoridae</u>	Malabar Gliding Frog	<i>Rhacophorus malabaricus</i> (Jerdon, 1870)	LC
25	<u>Rhacophoridae</u>	Indian Tree Frog	<i>Polypedates maculatus</i> (Gray, 1830)	LC
26	<u>Rhacophoridae</u>	<u>Amboli</u> Bush Frog	<i>Pseudophilautus amboli</i> (Biju and Bossuyt, 2009)	CE
27	<u>Rhacophoridae</u>	Bombay Bush Frog	<i>Raorchestes bombayensis</i> (Annandale, 1919)	VU
2. Order Gymnophiona (Apoda)				
28	Indotyphlidae	-	<i>Gegenophis sp.</i>	-

Abbreviations used: NT- Near Threatened, CR- Critically Endangered, EN- Endangered, NA – Not Assessed, VU – Vulnerable, LC- Least concerned.

Photo plate 1.



1. *Indosylvirana caesari*



2. *Polypedates maculatus*



3. *Rhacophorus malabaricus*



4. *Duttaphrynus scaber*



5. *Sphaerotheca breviceps*



6. *Hydrophylax malabaricus*



7a. *Hoplobatrachus tigerinus*



7b. *Hoplobatrachus tigerinus* froglet



8. *Hoplobatrachus crassus*



9. *Nyctibatrachus Petroeus*



10a. *Pseudophilautus amboli*



10b. *Pseudophilautus amboli*



10c. *Pseudophilautus amboli*



11. *Euphlyctis cyanophlyctis*



12. *Uperodon marmoratus*



13. *Uperodon systoma*



14. *Minervarya goemchi*



15a. *Minervarya sylvadrensis*



15b. *Minervarya sylvadrensis*



15c. *Minervarya sylvadrensis* (Female)



16a. *Microhyla nilphamariensis*



16b. *Microhyla nilphamariensis* calling



17a. *Duttaphrynus melanostictus*



17b. *D. melanostictus* ventral surface with leech



17c. *D. melanostictus* - leech removed from its body



18. Coecilian - *Gegeneophis* sp.



19. Egg mass of *Clinotarsus curtipes*



20. Egg mass of *Polypedates maculatus*

Photo plate 1. Images 1 to 20 shows some of the Amphibians and Egg mass Recorded in Chandgad Taluka of Kolhapur

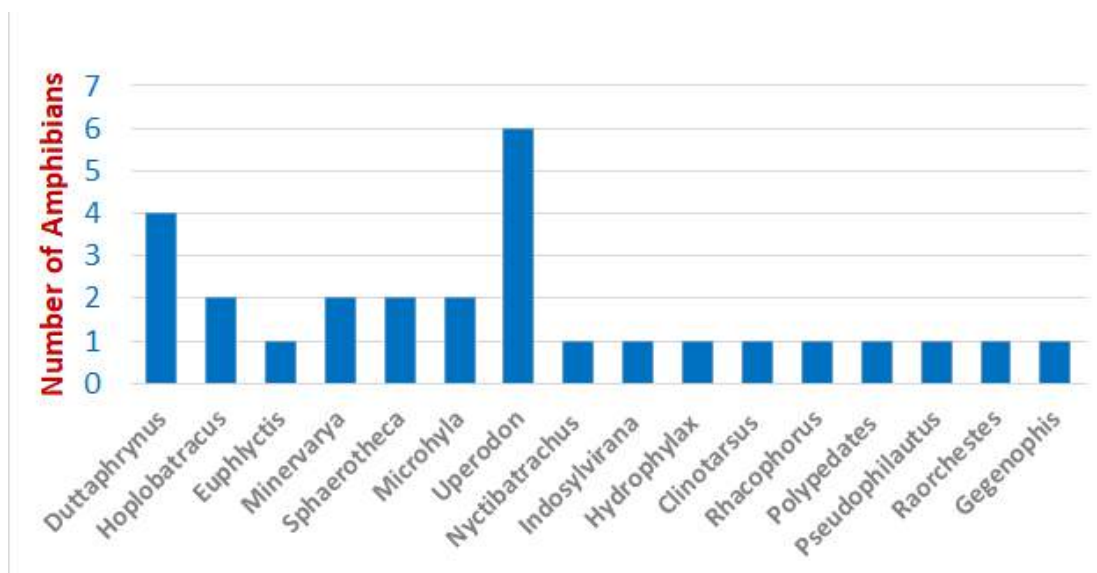


Figure 2. Shows Genera wise number of Amphibian Species Recorded in Chandgad Taluka of Kolhapur



Figure 3. Showing IUCN Conservation Status of Anurans Recorded in Chandgad Taluka of Kolhapur

ACKNOWLEDGMENTS

The work is supported by Rajiv Gandhi Science and Technology Commission (RGSTC) Mumbai Grant No: RGSTC/SUK/SRP/SL-04/2016-17. Author wish to acknowledge forest department officials CF Kolhapur, DFO Kolhapur, RFO Patne Phata, RFO Chandgad and their staff for their kind cooperation and allowing to do field work in the study area. Author wish to thank Dr. N. P. Gramapurohit, Savitribai Phule Pune University, Pune and Dr. K. P. Dinesh, Zoological Society of India, Pune for their help in identification of anurans. Author wish to thank the anonymous referee for constructive comments on earlier draft which improved the quality of research paper. Author also thank the Principal, Yashwantrao Chavan Mahavidyalaya Halkarni for providing facilities.

REFERENCES

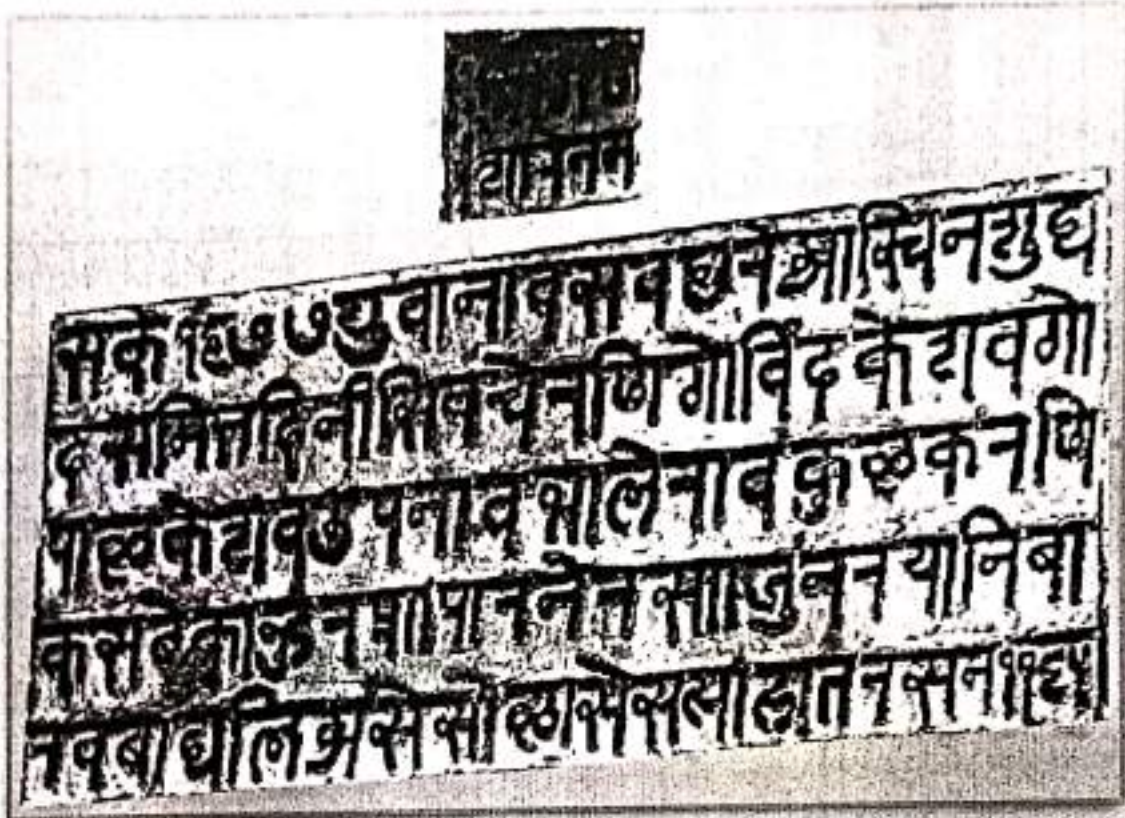
- Altig, R. and McDiarmid, R. W. 2015. Handbook of larval amphibians of the United States and Canada. Cornell University Press, Ithaca and London.
- Bhatta, G. 1998. A field guide to the caecilians of the Western Ghats, India. J. Bioscience 23(1): 73-85.
- Biju, S. D. and Bossuyt, F. 2005a. A new species of frog (Ranidae, Rhacophorinae, *Philautus*) from the rainforest canopy in the Western Ghats, India. Curr. Sci. 88: 175-1788
- Biju, S. D. and Bossuyt, F. 2005b. New Species of *Philautus* (Anura: Ranidae, Rhacophorinae) from Ponmudi Hill in the Western Ghats of India. J. Herpetology 39(3): 349-353.

- Biju, S. D. and Bossuyt, F. 2006. Two new species of *Philautus* (Anura, Ranidae, Rhacophorinae) from the Western Ghats, India *Amphibia-Reptilia*. 27: 1-9.
- Biju, S. D., Bocxlaer, I. V., Mahony, S., Dinesh, K. P., Radhakrishnana, C., Zachariah, A., Giri, V. and Bossuyt, F. 2011. A taxonomic review of the night frog genus *Nictibatrachus* Boulenger, 1882 in the Western Ghats, India (Anura: Nyctibatrachidae) with description of twelve new species. *Zootaxa* 3029:1-96.
- Biju, S. D., Garg, S., Mahony, S., Wijayathilaka, N., Senevirathne, G. and Meegaskumbura, M. 2014. DNA barcoding, phylogeny and systematics of Golden-backed frogs (*Hylarana*, Ranidae) of the Western Ghats-Sri Lanka biodiversity hotspot, with the description of seven new species. *Contributions to Zoology*, 83(4): 269-335
- Daniel, J. C. 1963a. Field guide to the Amphibians of western India. Part 1. *J. Bom. Nat. Hist. Soc.* 60: 415-438.
- Daniel, J. C. 1963b. Field guide to the Amphibians of western India. Part 2. *J. Bom. Nat. Hist. Soc.* 60: 690-702.
- Daniel, J. C. 1975. Field guide to the Amphibians of western India. Part 3. *J. Bom. Nat. Hist. Soc.* 72: 506-522.
- Daniels, R. J. R. 1997a. A Field guide to the frogs & toads of the western ghats, India. Part 1 *Cobra* 27: 1-25.
- Daniels, R. J. R. 1997b. A Field guide to the frogs & toads of the western ghats, India. Part 2 *Cobra* 28: 1-24.
- Daniels, R. J. R. 1997c. A Field guide to the frogs & toads of the western ghats, India. Part 3 *Cobra* 29: 1-13.
- Daniels, R. J. R. 2011. *Amphibians of Peninsular India*. Universities Press (India) Private Limited, Hyderabad
- Dinesh, K. P., Radhakrishnan, C., Channakeshavamurthy, B. H., Deepak, P. and Kulkarni, N. U. 2020. A Checklist of Amphibians of India with IUCN Conservation Status. Version 3.0. Updated till April 2020. Available at <http://zsi.gov.in> (online only).
- Dinesh, K. P., Radhakrishnan, C., Channakeshavamurthy, B. H., Deepak, P. and Kulkarni, N. U. 2017a. Checklist of Amphibia of India, updated till April 2017 available at <http://mhadeiresearchcenter.org/resources> (online only).
- Dinesh, K. P., Kulkarni, N. U., Swamy, P. and Deepak, P. 2017b. A new species of *Fejervarya* Bolkay, 1915 from the lateritic plateaus of the Goa parts of the Western Ghats. *Rec. zool. Surv. India*: Vol. 117(4)/ 301-314.
- Garga, S., Das, A., Kameia, R. G. and Biju, S. D. 2018. Delineating *Microhyla nilphamariensis* (Anura, Microhylidae): Mitochondrial DNA barcodes resolve century old taxonomic misidentification. *Supplementary Information, Mitochondrial DNA Part B*, 3:2, 856-861, DOI: 10.1080/23802359.2018.1501286 Published online 09 August 2018
- Giri, V., Mark, W. and David, J. G. 2003. A new species of *Gegeneophis* Peters (Amphibia: Gymnophiona: Caeciliidae) from southern Maharashtra, India, with a key to the species of the genus. *Zootaxa* 351: 1-10.
- Gower, D. J., Giri, V., Dharne, M. S. and Shouche, Y. S. 2008. Frequency of independent origins of viviparity among caecilians (Gymnophiona) evidence from the first 'live-bearing' Asian amphibian. *J. Evol. Biol.* 21: 1220-1226.
- Gururaja, K. V., Dinesh, K. P., Palot, M. J., Radhakrishnan, C. and Ramachandra, T. V. 2007. A new species of *Philautus* Gistel (Amphibia: Anura: Rhacophoridae) from southern Western Ghats, India. *Zootaxa* 1621: 1-16.
- Gururaja, K. V. 2012. Pictorial guide to frogs and toads of the western Ghats. Gubbi labs LLP. Gubbi, Karnataka. file:///C:/Users/HP/Downloads/Gururaja_KV_2012_Pictorial_Guide_Frogs_Toads.pdf
- Hiragond, N. C. and Saidapur, S. K. 1999. Description of tadpole *Rana temporalis* from South India. *Curr. Sci.* 76: 442-444.
- Hiragond, N. C., Shanbhag, B. A. and Saidapur, S. K. 2001. Description of the tadpole of a stream breeding frog, *Rana curtipes*. *J. Herpetol.* 35: 166-168.
- Howlader, M. S. A., Nair, A., Gopalan, S. V. and Merilä, J. 2015. A New Species of *Microhyla* (Anura: Microhylidae) from Nilphamari, Bangladesh. *PLoS ONE* 10(3): e0119825. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119825>
- IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Kulkarni, N., Dinesh, K. P., Prashanth, P., Bhatta, G. and Radhakrishnan, C. 2013. Checklist of Amphibians of Goa. *Zoos Print* 19: 7-12
- McDiarmid, R. W. and Altig, R. 1999. Introduction: The tadpole arena. In: "Tadpoles: The biology of anuran larvae (R. W. McDiarmid & R. Altig eds), The University of Chicago Press, Chicago.
- Padhye, A. D. and Ghate, H. V. 2012. *Amphibia, Zoological survey of India, Fauna of Maharashtra, State Faunal Series 20(Part I): 239-246.*
- Padhye, A. D., Mahabaleshwarkar, M. and Ghate, H. V. 2002. An Overview of Amphibian Fauna of Pune District with special reference to their status in and around Pune city. *Zoos Print* 17(4): 757-763.
- Saidapur, S. K. 2001. Behavioral ecology of anuran tadpoles: The Indian Scenario, *Proc. Indian Natn. Sci. Acad. B* 67: 311-322.
- Sajjan, M. B., Jadhav, B. V. and Patil, R. N. 2017. Diversity, Distribution and Status of the Amphibian fauna of Sangli district, Maharashtra, India. *Int. J. of Life Science* 2017, 5(3): 409-419.
- Sajjan, M. B., Jadhav, B. V. and Patil, R. N. 2018. Checklist of Anurans from semi-arid biotope of Deccan Plateau; Solapur District, Maharashtra, India. *Int. J. of Life Sciences* 2018, 6(1): 173-176.

- Yadav, O. V. and Yankanchi, S. R. 2014. Preliminary study of Herpetofaunal Diversity in Radhanagri Wildlife Sanctuary (WLS), Kolhapur, Maharashtra, India, *Biolife* 2(4): 1154-1159.
- Yadav, O. V., Yankanchi, S. R. and Patil, A. M. 2014. Diversity, Threats and Conservation of Herpetofauna in Shivaji University Campus, Kolhapur, Maharashtra, India. *Int. J. Curr. Microbil. App. Sci.* 3(6): 742-749.
- Zachariah, A., Dinesh, K. P., Kunhikrishnan, E., Das, S., Raju, D. V., Radhakrishnan, C., Palot, M. J. and Kalesh, S. 2011a. Nine new species of frogs of the genus *Raorchestes* (Amphibia: Anura: Rhacophoridae) from southern Western Ghats, India. *Biosystematica* 5(1): 25-48
- Zachariah, A., Dinesh, K. P., Radhakrishnan, C., Kunhikrishnan, E., Palot, M. J. and Vishnudas, C. K. 2011b. A new species of Polypedates Tschudi (Amphibia: Anura: Rhacophoridae) from southern Western Ghats, Kerala, India. *Biosystematica* 5(1): 49-53.



वर्ष : ९० जून २०२२ अंक २



इतिहासाचार्य वि. का.राजवाडे संशोधन मंडळ, धुळे

अनुक्रममणिचा

- १ कों. श्रीपाद अमृत डांगे यांचे बौद्ध धर्माविषयी विचार : एक अभ्यास
- श्री. मनोहर सुभाष निकम, सातारा ----- ५
- २ गुप्तकालीन स्त्रीजीवन - एक अभ्यास
- प्रा. अश्विनी खवळे, कोल्हापूर ----- १८
- ३ भारते येथील फारसी शिलालेख
- रमण भिरड, पुणे ----- २८
- ४ कान्हूर पठार येथील अप्रकाशित शिलालेख
- डॉ. पद्माकर प्रभुणे, शिरूर ----- ३३
- ५ देवर्जन जवळील हत्तीबेट : मिनी माथेरान
- डॉ. ओमशिव लिंगाडे, लातूर ----- ३८
- ६ छत्रपती शिवाजी महाराजांचे वाणिज्य धोरण
- डॉ. मधुकर जाधव, हलकर्णी, कोल्हापूर ----- ४३
- ७ मालवण तालुक्यातील भिरडिया
- ज्योती बुवा, मालवण ----- ४९
- ८ भूमिगत चळवळीत स्त्रियांचा लढा
- भूषण फडते, पुणे ----- ५८
- ९ ब्रिटिश शासनाच्या दडपशाही धोरणावर आधारित जहालवाद्याला पायबंद घालणारे जुलमी कायदे आणि कार्यवाही
- मनोहर शिंदे व डॉ. धनंजय चौधरी, अमळनेर ----- ७२
- १० Cultural issues in positive Psychology
Dr. Prayashi Barthwal, Dehradun ----- ७९
- ११ इ. वि. का. राजवाडे संशोधन मंडळातील मोडीपत्र व लिप्यंतर
- श्रीपाद नांदेडकर, क्युरेटर ----- ८६
- १२ मंडळाचा त्रैमासिक अहवाल - श्री. राजेंद्र देशपांडे ----- ८८



इतिहासाचार्य वि. का. राजवाडे संशोधन मंडळ, मुंबई.

संशोधक

आवाहन

(अतिमहत्वाचे : सर्वच शोधनिबंध लेखकांनी अवलोकन करून त्यानुसार शोधनिबंध पाठवावेत ही आग्रहाची विनंती होय.)

सर्वश्री मा.समासद, संशोधक, लेखक, अभ्यासक यांना विनम्रपणे आवाहन करण्यात येते की, आपल्या 'संशोधक' अंकाचा दर्जा सतत उंचावत ठेवणे हे आपले मुख्य ध्येय राहिले आहे. याच अनुषंगाने 'संशोधक' अंकात प्रकाशनाकरिता आपण जे शोधनिबंध पाठविले, त्यात सर्वसाधारण ऐतिहासिक आणि समाजशास्त्रीय संशोधन पद्धतीनुसार बाबींची परिपूर्णता होणे आवश्यक आहे. याविषयीच्या सूचना खालीलप्रमाणे तपशीलवार देत आहेत.

१) शोध निबंधांची पृष्ठसंख्या ही मर्यादित असावी. त्याकाळात किमान १५०० शब्द ते कमाल २००० शब्दांची मर्यादा पाळावी.

२) संदर्भ देताना संशोधन पद्धतीचा अवलंब करावा. उदा. भारते डॉ. सर्वोपाव, *आदिवासींचे उठाव*, अपरांत प्रकाशन, पुणे, २०१५, पृ. २५.

अ) स्वतः लेखक असल्यामुळे तसा उल्लेख करावयाची आवश्यकता नाही.

ब) माळी डॉ. मा. गो. (संपा.), *सावित्रीबाई फुले काल आणि कर्तृत्व*, महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ, मुंबई, २००६, पृ. ६५.
क) वरील संदर्भ क्रमाने आला असता तत्रैव किंवा किता म्हणावे. पृ. बदलले तर तत्रैव, पृ. क्र. (पृष्ठक्रमांक टाकावा) असे म्हणावे.

ड) वरचा एखादा संदर्भ काही संदर्भानंतर आल्यास उपरोक्त किंवा पूर्वोक्त लिहिण्याची पद्धत आहे. मात्र नुसतेच उपरोक्त किंवा पूर्वोक्त न लिहिता लेखक किंवा संपादकाचे नाव देवून मग उपरोक्त किंवा पूर्वोक्त लिहिणे तशी वरील संदर्भ असा सरळ निर्देश व्हावा म्हणून वरील संदर्भाचा क्रमांक द्यावा.

उदा. डॉ. सर्वोपाव भारते, उपरोक्त क्र. ०१, पृ. ६१, असा स्पष्ट उल्लेख असावा.

इ) संदर्भसूचीमध्ये देण्यात आलेला संदर्भ क्रमांक शोधनिबंधात त्या-त्या



- 92c93993e93093e93794d91f94d930- 91593f93294d932947/
- 93992494d92494092e94791f20.02.2022
- 4.https://mr.vikaspedia.in/education/apalambharashtra/
- 92c93993e93093e93794d91f94d930-91593f93294d932947/
- 93992494d92494092e94791f20.02.2022
- 5.https://mr.vikaspedia.in/education/apalambharashtra/
- 92c93993e93093e93794d91f94d930-91593f93294d932947/
- 93992494d92494092e94791f20.02.2022
- 6.https://www.esakal.com/marathiwada/world-tourism-day-specialstory/hattibet-becomes-mini-matheran-35138720.02.2022
9. इतीवेट येथे प्रत्यक्ष भेट आणि निरीक्षण २०.०२.२०२२.
८. कुंटे मोरेवर व सौ.कुंटे विजया, देवदर्शन जिल्हा लातूर, मंदिर कोश प्रकाशन, पुणे, २००९, पृ.२२०, २२१.
९. https://www.esakal.com/marathiwada/world-tourism-day-special-story-hattibet-becomes-mini-matheran-35138720.02.2022
10. https://www.lokmat.com/latur/all-buses-devajan-hattibet-routeclosed-4693/20.02.2022
11. https://www.esakal.com/marathiwada/hattibet-guests-tourist-status-26741520.02.2022



छत्रपती शिवाजी महाराजांचे वाणिज्य धोरण

- डॉ. मधुकर जाधव, हलकण्णी, जि. कोल्हापूर

प्रस्तावना :

छत्रपती शिवाजी महाराजांचे वाणिज्य विषयक धोरण आश्चर्यकारक व एकमेवाद्वितीय असे होते. छत्रपतींच्या स्वराज्याचे अंदाजपत्रक होते. स्वराज्याच्या शासनव्यवस्थेत विविध खाती व उपखाती होती. स्वराज्यातील प्रत्येक खात्यावर किती रक्कम खर्च करावयाची याचे अंदाजपत्रक तयार केले जात असे. त्यातील काही रक्कम ही दरवर्षी संभाव्य अडचणींचा सामना करण्यासाठी शिलकीत ठेवली जात असे. योग्य नियोजन करून छत्रपतींनी आर्थिक धोरणाची आखणी केली. 'पैसा वाढविणे म्हणजे पैसा कमवणे' या तत्वाचा नेहमी पाठपुरावा केला. त्यासाठी आर्थिक व्यवहारांमध्ये ठेवी स्वीकारणे, चलनाचा विनिमय, नाण्यांचे मूल्यमापन, सोन्या-चांदीचा व्यवहार करणे, हुंड्या देणे व घेणे आदि वाणिज्यविषयक बाबींचा समावेश केला.

वाणिज्य व्यवस्थापनाचे वैशिष्ट्य :

छत्रपतींनी काटेकोर नियोजन करून अर्थव्यवस्था मजबूत केलेली होती. काटकसर हे महाराजांच्या अर्थव्यवस्थेचे वैशिष्ट्य होते. स्वराज्यामध्ये विनाकारण खर्च केला जात नसे. स्वराज्याचे उत्पन्न दिवसेंदिवस कसे वाढेल याचा छत्रपती कायम विचार करत असत हे त्यांच्या वाणिज्यविषयक धोरणावरून स्पष्ट होते. 'स्वराज्याची राजधानी किल्ले रायगडावरती बारा महाल सज्ज होते. स्वराज्यातील वाणिज्य व्यवस्थापन सुरक्षित ठेवण्यासाठी त्यातील खजिना महाल महत्त्वाचा मानला जात असे, कारण या महालामध्ये पैशाची साठवण केली जात होती. खजिना महालात पैशाच्या रुपाने येणारी रक्कम त्या काळी धातूच्या नाण्यांच्या स्वरूपात येत असे. त्यामुळे पैशाची साठवण करण्यासाठी जागा व इमारत सुरक्षित अशीच लागे. या खजिना ठेवण्याच्या व्यवस्थेला किंवा खात्याला 'खजिना महाल' म्हणत. स्वराज्यामध्ये या महालाला महत्त्वाचे स्थान होते.'

वाणिज्य धोरणातील हुंडीचे महत्त्व :

स्वराज्यातील अर्थव्यवहारातील वाणिज्य दृष्ट्या सोयीसाठी हुंडी आणि



वरात वांचा वापर केल्या जात असे. आर्थिक देवदेवीसाठी व जास्तीत जास्त द्रव्यामध्ये वाचा वापर केल्या जात असे. नाण्यांचा व्यवहार स्थानिक पातळीवर केल्या जात होता. द्रव्यामात नाण्यांच्या साठ्याने आर्थिक व्यवहार करणे अशक्य होते. व्यवहाराच्या रकमा मोठ्या असल्यामुळे ती पैशाच्या रुपाने जवळ बाळगणे अशक्य असे. त्यामुळे हा व्यवहार डिमांड ड्राफ्टद्वारे केल्या जात होता. त्यामध्ये हुंडी आणि वरात वांचा महत्त्व होते. आपल्याकडील रक्कम एका गावातील पेटेव्हा भरून तेवढीच रक्कम दुसऱ्या गावातील त्याच व्यापाऱ्याच्या पेटेव्हा मिळेल अशी व्यवस्था करता येई. जे पत्र यामाठी दिले जात असे त्याला हुंडी असे म्हणत. चालाच आपण सध्याच्या आधुनिक काळात बँक-ड्राफ्ट असे म्हणतो. हुंड्यांच्या देवदेवीमध्ये मोट-मोठ्या रकमांची उलढाल होत असे. मालाची किंवा वस्तूची विक्री करणाऱ्या व्यापाऱ्याने माल खरेदी करणाऱ्या माणसाच्या नावाने केलेला एक अर्डरकॉन्स म्हणजेच उधारीचा दस्तऐवज होय. हुंडी देणारा व्यापारी किंवा व्यक्ती माल विकत घेणाऱ्याला अशा हुंड्या देत असे.^१

हुंडीचे प्रकार :

माग्या कालखंडामध्ये हुंडीचे ग्रामुद्याने चार प्रकार होते. दर्शनी, मुदती, लहानी व वरात वांचा समावेश होत असे. हुंडी पेटेव्हा सादर केल्याबरोबर ताबडतोब रक्कम रोख दिली जात असे. त्याला दर्शनी हुंडी म्हणतात. म्हणजेच एका पेटेव्हा रक्कम भाल्यास सदाहू. रक्कम दुसऱ्या पेटेव्हा रोखीच्या रुपाने देण्याबद्दलची सूचना ज्या हुंडीमध्ये असे त्याला दर्शनी हुंडी असे म्हणत. मुदती हुंडी म्हणजे मुदतीने रक्कम देणे होय. एखाद्याला विशिष्ट कालावधीनंतर रोख रक्कम देण्याबद्दलची सूचना असणाऱ्या हुंडीला मुदती हुंडी म्हणत असत. एखाद्या व्यक्तीने एखाद्या पेटेव्हा हुंडी दिली व त्याची त्या पेटेव्हातील खात्यामध्ये पुरेशी रक्कम शिल्लक नसेल तर त्याने दुसऱ्या एखाद्या पेटेव्हामध्ये सदाची रक्कम रोख भरणेली असेल व त्याबद्दल हुंडी पाहिल्या पेटेव्हा नावे घेतली असेल तर अशा हुंडीला लहानी हुंडी असे म्हणत.^२



नोकरांकडून अथवा इतर खाजगी व्यक्तींकडून रकमा वसूल करावयाचे असे तेव्हा त्याला वरात असे म्हणत.^३ पैशांविषयी लेखी हुकूम कागदोपत्री काढणे म्हणजे वरात होय. एखाद्या व्यक्तीला त्याची रक्कम परगावी द्यावयाची असेल तर ती रक्कम त्या गावात त्याला मिळावी यासाठी लेखी हुकूम काढला जाई. ज्या ठिकाणी वरात काढली असेल त्या ठिकाणी जर तेवढी रक्कम नसेल तर वरात वटत नसे. म्हणजेच चेक ज्याप्रमाणे खाल्यावर काही वेळेस रक्कम नसल्याने वटत नाही त्याप्रमाणे ही वरात पद्धत असे. म्हणजेच आजच्या काळात यालाच चेक चेक असे म्हणतात.^४

रोख पगार :

छत्रपतींनी स्वराज्यातील अधिकारी वर्गाला रोख पगार दिले. मोंकासे कोणाम दिले नाहीत. या संदर्भात समासद बखरीमध्ये याचे वर्णन आले आहे.^५ छत्रपतींनी सर्वांना रोख रकमा म्हणजेच पगार व बक्षीसे दिली. 'छत्रपतींनी सागरी किनारपट्टीवर नव्याने किल्ले पध्दतीची उभारणी केली. तेथे प्रभावळीच्या सुभेदाराला देखरेखीखाली ठेवले होते. आरामगारीतील अधिकार्यांना देण्यासाठी सरकारातून हुंडी पाठवली होती. म्हणजेच खर्चासाठी स्वराज्यामध्ये सरास हुंडीचा वापर केल्या जात होता.^६

वचतीचे धोरण :

वचतीचे धोरण हे छत्रपतींच्या अर्थव्यवस्थेचे मुख्य वैशिष्ट्य होते. छत्रपतींनी ठरवून दिलेल्या बाजारभावानेच वस्तूची खरेदी-विक्री होत असे. यासाठी स्वराज्याचे कडक नियम होते. हा नियम मोडणाऱ्यावर कठोर कारवाई होत असे. जर शेतकऱ्यांकडे आणक माल शिल्लक राहिला तर तो माल शासन खरेदी करीत असे व शेतकऱ्यांना बाजारभावाप्रमाणे पैसे दिले जात असत. शेतकऱ्यांना कोणतीही झळ पोहोचू नये याची काळजी घेतली जात असे. स्वराज्यातील रयतेला छत्रपतींनी ऐन जिनसी मदत केली. स्वराज्याची अर्थव्यवस्था नेहमी शिल्लकी होती. माता जिजाऊंच्या मृत्युनंतर आऊसाहेबांच्या शिल्लकीत एक कोटी रुपयांची दीलत शिल्लक होती. ही शिल्लक रक्कम स्वराज्यातील सर्व रयतेसाठी. स्वराज्यात विविध खात्यांवर पैसे खर्च केला जात असे. या खात्यांना कारखाने व महाल असे म्हटले जाई. १८ कारखाने व १२ महाल छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या राज्यकारभारात होते.

Journal Details

Journal Title (in English Language)	Sandeshak (print only) Contents Title of Contents
Journal Title (in Regional Language)	संदेशक (print only)
Publication Language	English , Marathi
Publisher	Hhanacharya V. K. Rajwade Sanshodhan Mandal
ISSN	2394-5990
E-ISSN	NA
Discipline	Arts and Humanities
Subject	Arts and Humanities (all)
Focus Subject	History , Literature and Literary Theory
UGC-CARE coverage years	From April-2021 to Present

Education and Society
(शिक्षण आणि समाज)

Special Issue
UGC CARE Listed Journal
ISSN 2278-6864

Education and Society

Since 1977

The Quarterly dedicated to Education through Social Development and
Social Development through Education

February 2023

(Special Issue-1/ Volume-II)



INDIAN INSTITUTE OF EDUCATION

128/2, J. P. Naik Path, Kothrud, Pune - 411 038

Indian Institute of Education

Education and Society

Special Issue on the theme of 'Human Life and Techonology'
(Special Issue for two days National Seminar organized by Shripatrao Chougule Arts and Science
College Malwadi-Kotoli dated 7 February 2023)

Prof. J. P. Naik and Dr. Chitra Naik
Founder of the Institute

Mr. Sanjeev S. Sharma
Administrator

Editorial Board:

Dr. Jayasing Kalake, Chief Editor
Dr. Prakash B. Salavi, Executive Editor
Mrs. Shailaja D. Sawant, Secretary



Publisher:
Indian Institute of Education
J. P. Naik Path, Kothrud, Pune- 38

Contact Numbers: 8805159904, 9834109804

Web-site: www.iiepune.org

Email: educationandsociety1977@gmail.com, iiepune1948@gmail.com

Education and Society, the educational quarterly is owned, printed, and published by the Indian Institute of Education, Pune. It is printed at Pratima Mudran, 1-B, Devgiri Istate, Survey No. 17/1-B, Plot no. 14, Kothrud Industrial Area, Kothrud, Pune 38. It is published by the Editor Dr. Jayasing Kalake at Indian Institute of Education J. P. Naik Path, Kothrud, Pune- 38. Opinions or views or statements and conclusions expressed in the articles which are published in this issue are personal of respective authors. The editor, editorial board and the institution will not be responsible for the same in any way.

Editorial

It is very pleasurable thing that Shripatrao Chougule Arts and Science College Malwadi-Kotoli dated 7 February 2023 organised one day National Seminar on the theme of 'Human Life and Techonolgy' with the collaboration of Shivaji University and Global Foundation, Solapur dated 7 February 2023.

The scholars of different faculties presented their papers on different sub-themes and contribute in the ideology of Multidisciplinary education expressed by NEP 2020. The College requested to publish the selected papers in our journal that presented in the seminar. So, we decided to publish all the articles in our journal for the convenience of the new-comece scholars.

Dr. Praveen G. Saptarshi, Visiting Professor, Salisbury University, USA, Dr. F. M. Nadaf, Deputy Director, Directorate of Higher Education, Government of Goa, and Dr. Babalola Ayodele Samuel, Dept. of Pure and Applied Zoology, Federal University of Agriculture, Ogun State, Nigeria, Africa have contributed as keypersons in the conference.

Dr. B. N. Ravan, IQAC Co-Ordinator and Smt. Dr. V. P. Patil, I/C Principal have greatly taken efforts to success in this conference that I realised while overview of the presented research papers and articles. Our best wishesh will be there for the academicians and research scholars to implement the varieties of extra-curricular, extra-ordinary state, national and international level academic activities like seminar, workshops, conferences etc. The education is not only happening in the class. It is eternal process of life long learning and it is flowing. Therefore, we are always with the striving people into achieving the goal of success of education to all.



Dr. Prakash B. Salavi
Executive Editor,
'Education and Society',
Indian Institute of Education, Pune

अनुक्रमणिका (Content)

Titles	Page No.
1. नंदुरबार जिल्ह्यातील आदिवासी लोकजीवनावरील आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या प्रभावाचा अभ्यास डॉ. शरद बाबुराव सोनवणे	10
2. उद्योगांमुळे होणारे हवा प्रदूषण नियंत्रित करणाऱ्या उपाययोजनांचा अभ्यास प्रा. डॉ. सुरेश जे. फुले, श्री. दिपक हि. महाजन	15
3. खाडी प्रदेशातील जल प्रदूषण कमी करण्याच्या उपाययोजनांचा अभ्यास करणे प्रा. डॉ. सुरेश जे. फुले, श्री. नंदकुमार मनोहर गोसावी	18
4. मोबाईलच्या अति वापरामुळे लोकांच्या आरोग्यावर होणारे परिणाम: अक्कलकोट तालुका एक भौगोलिक अभ्यास डॉ. कोणदे बी. एन., नंदिनी ए. शिंदे	21
5. शिवकालीन किल्ला स्थापत्य: राजधानी रायगड डॉ. सुवर्णा प्रकाश पाटील	29
6. इयत्ता नववीच्या विद्यार्थ्यांना भूमिती विषयाच्या त्रिकोणमितीय गुणोत्तरे पाठयांशासाठी संगणक सहाय्यित अध्यापनाच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास डॉ. प्रतिभा सदाशिव देसाई	34
7. आदिवासींची शेती आणि तंत्रज्ञान कुंडलिक भिमराव चौगुले	39

48. Awareness on Utilization of what's App for Educational Purpose among Undergraduate Students	
Dr. S. R. Sundaravalli and B. Gunasekar	236
49. Artificial Intelligence Technology and National Policy	
Dr. Prakash Laxmanrao Dompale	244
50. Representation of Detection and Police Procedure in Louise Penny's novel 'Still Life'	
Mrs. Megha Lakshman Dhanawade and Prof. (Dr.) I. R. Jarali	249
51. Gender and the Emergence of Modern Indian Entrepreneurship and Innovation	
Himansu Kumar Mandal	252
52. Artificial Intelligence in Agriculture	
Miss Gujar Savita Maruti	259
53. Gauging the Role of Agricultural Marketing in Indian Agribusiness	
Sandeep Rout, Swarup Ranjan Barik, Sonia Panigrahi and Lipsa Dash	265

Representation of Detection and Police Procedure in Louise Penny's novel 'Still Life'

Mrs. Megha Lakshman Dhanawade

Research Scholar,

Department of English, Shivaji University, Kolhapur

Prof. (Dr.) I. R. Jarali

Professor, Dept. of English,

Y. C. College, Halkarni, Tal- Chandgad, Dist- Kolhapur

Abstract:

The present study tries to analyse and represent the detection and police procedure in Louise Penny's novel, 'Still Life' in which writer reveals a thrilling mystery that is set in a remote area of Quebec. The Chief Inspector Armand Gamache and his team of investigators are called to investigate the suspicious death of Jane Neal. It depicts a local fixture in Three Pines just north of the U. S. Boarder. A chief Inspector Armand Gamache of the Suretedu Quebec official investigation the death of Jane Neal, a 76-years-old retired schoolteacher who lived in the small town of Three Pines in Quebec, Canada. It creates shock waves throughout the close-knit community to help solve the mystery of her death. Chief Inspector Gamache and his team are called to solve the mystery and crime and began their investigation.

The novel 'Still Life' is compelling central mystery which is a major thread of Penny's novel. It provides insightful commentary to the readers on country life where the tension between the individual and the collective. The novel, 'Still Life' introduces not only an engaging series hero of Inspector Gamache, who commands his forces and this series with integrity and quite courage, but also winning and talented new writer traditional mysteries.

Penny introduces readers to the captivating Inspector Gamache and his unwavering commitment to justice through this story. The novel offers readers an exciting journey as they follow Gamache in his pursuit of truth and a killer. It explores the mystery of Jane Neal's death with its intriguing plot and characters. Louise Penny's 'Still Life' is sure to be a great example of crime, mystery, and detection. It creates a pictorial history of three pines and its residents.

Keywords: Crime, Detection, Police Procedure, Investigation, Mystery, Community

Introduction:

'Still Life' is the debut novel written by renowned mystery writer Louise Penny. It is published by St. Martin's dated on 1st January 2005. The novel provides rich recognition to the writer in the tradition of crime and mystery fiction.

Louise Penny introduces major character and investigator Monsieur L. Inspector Armand Gamache of the Surete du Quebec, a modern Poirot who anchors this beloved traditional mystery series. The story was adapted into a film called the Still life: A Three

Pines mystery in 2013 which latter won the prestigious Anthony Award for Best first novel in the 2007, also the novel won various awards the New Blood Dagger, Arthur Ellis, Barry, Anthony and Dilys awards. At the beginning of *Still Life*, it is stated that "violent death still surprised" Chief Inspector Armand Gamache. Why is that odd for a homicide detective, and how does it influence his work? What are his strengths and his weaknesses? (45)

'Still Life' means drawing is literally drawing things that are still in life. The novel is set in the small village of the Three Pines, Quebec Canada. The plot of the novel is light on the official investigation following the death of Jane Neal, who is 76 years old retired school teacher. The victim Jane Neal lived in the small town of Three pines in Quebec Canada. Jane is found dead in the wood, just two days after deciding to submit her art work for an exhibition for the first time ever. Chief Inspector Armand Gamache call to investigate the mysterious death of Jane Neal and he started homicide Investigation. He keenly examining the crime scene, he and his team found evidence that Jane was killed by a local hunter.

The life journey and the investigation process, consider Gamache's advice to Nichol: "Life is choice. All day, every day. Who we talk to, where we sit, what we say, how we say it. And our lives become defined by our choices. It's as simple and as complex as that and as powerful." Similarly, Myrna stopped practicing psychology because she lost patience with people who lead "still" lives, "waiting for someone to save them.... The fault lies with us, and only us. It's not fate, not genetics, not bad luck, and it's not Mom and Dad. Ultimately, it's us and our choices." How do their choices affect the principal characters in the novel? Do any of their choices remind you of ones you have made in your own life? (124)

When tracers of Jane's blood are found evidence which is collected at the Croft's home by Gamache confronts Mr. and Mrs. Croft. However, he becomes unsure what to do when the evidence point to Philippe Croft Matthew's Sun, while Mathew confesses the crime, when he disobeys an order from his superior officer to arrest Mathew Croft, Gamache is suspended a few days later, one of the Crofts arrows is found in the wood, officially clearing them Philippe through the accidently killed Jane and his father confessed to protect him.

Gamache has reinstated the investigation process of the death of Jane. He obtains a warrant to enter Jane's house and found tacky wallpaper covering the walls. He discovers that Yolande put up the wallpaper to cover Jane's art, which she drew all over the walls, creating a pictorial history of the three pines and its residents. He also uncovers a previously unknown Will leaving Jane's house. Clara, and Ben work to remove Yolande's Wallpaper and reveal Jane's Art. The art exhibits that day examine Jane's painting of the art exhibition arrives. Fairday, which depicts the closing parade of the country fair, held on the day Ben's mother died. Clara notices that one face-Ben's has been removed and painted over. She doesn't tell anyone but realizes that Ben must have killed Jane. She confronts Ben, who takes her into the basement of his mother's House to kill her Gamache pieces together what happened and arrives on the scene but is injured in the process

Chief Inspector Armand Gamache of the Surete due Quebec and his team of investigators are called into the scene of suspicious death in a rural village of South of Montreal. Jane Neal a local fixture in the tiny hamlet of Three Pines just north of the U.S. border, has been found dead in the woods the locals are certain. It is a tragic hunting accident and nothing more but is soon certain that Jane Neal died at the hands of someone much more sinister than a careless bow-hunter.

The novel introduces not only an engaging series hero in Inspector Gamache, who command his forces and this series with integrity and quite courage but also a winning and talented new writer a traditional mystery. It is rightly said that, "Life is change. If you aren't growing and involving, you're standing still and the rest of the world is surging ahead. Most of these people are very immature. They lead "still" lives waiting." (167)

Penny introduces readers to the captivating Inspector Gamache and his unwavering commitment to justice through this story. The novel offers readers an exciting journey as they follow Gamache in his pursuit of truth and a killer. Gamache is convinced, 'there is a darker force at play still life is sure to keep you on the edge of your seat as it explores the mystery of Jane Neal's death with its intriguing plot and characters Louise penny's still life.' The village of Three Pines is not on any map and Chief Inspector Armand Gamache is the homicide detective at the beginning of still life.

There are three main couples in the present story Clara and Peter, Oliver and Gabri and Reine-Marie. There's huge clue to the murder early in the book when Jane gives Ben a meaningful look and then quotes from W. H. Auden's book, "Evil is inspector unspectacular and always human and shares our bed and eats at our own table." Clara has "Very specific tests" in murder my stories: most of them were British and all the village cozy variety.

In 'Still Life' is not only everything idyllic, but of course - we get a little mild homophobia. The main characters are all totally non-homophobic, non-racist, non-greedy, non-selfish and non-everything that makes fictional people generally repugnant but interesting. Hence, the story captured the mind of the readers, and tries to over think about the murderer. It follows the rich tradition of crime and mystery fiction along with detection and police procedure.

Reference:

1. Penny, Louise *Still Life* St. Martin Paperback: New York, 2005
2. Wagner, But. "What Let Them to a Life of Crime". Toronto Star, Toronto on Canada: 2010. Print
3. Kelly, Brendan. Louise Penny's Detective Novels Get Small Screen Treatment CBC-TV: Montreal Gazette
4. Retrieved 2012. Print
5. Scaggs John. *Crime Fiction (The New Critical Idioms)* Routledge, 2005: Print

Tropylium-BF₄ as Organocatalyst for Efficient Synthesis of Nitriles from Aldoximes; Synthetic Scope and Mechanistic Insights

Athmanand Anchi,^[a] Suraj M. Sutar,^[a] Rajesh G. Kalkhambkar,^{*,[a]} Gabriela L. Borosky,^{*,[b]} and Kenneth K. Laali^{*,[c]}

Structurally diverse aldoximes were conveniently transformed within minutes to the corresponding nitriles by using tropylium BF₄ as organocatalyst, in 1-butyl-3-methylimidazolium ionic liquids (BMIM-ILs) as solvent, under microwave irradiation. The

scope of this convenient, cyanide free, process for nitrile synthesis was explored, and DFT computations were employed to shed light on the mechanistic steps of this catalytic reaction leading to dehydration.

Introduction

Nitrile groups are widely present in natural products, pharmaceuticals, dyes, and polymers. Moreover, the -CN group is a highly versatile synthon that can be converted to a number of other significant functional groups such as amides, amines, aldehydes, and ketones.^[1–5] Whereas numerous methods for the synthesis of aromatic and aliphatic nitriles have been developed over the years,^[1–5] the quest for the development of new, environmentally more acceptable, cyanide free methods continues. To this end, nitrile synthesis by dehydration of aldoximes has received considerable attention. Some of the more recently reported reagents for the preparation of nitriles from aldoximes are acetic anhydride/acetic acid,^[6] triflic anhydride,^[7] trichloroacetonitrile,^[8] SO₂F₂,^[9] and 4-nitro-triflyl-imidazole.^[10] The latter reagent is closely related to triflyl-imidazole reported by us for aldoxime to nitrile conversion almost a decade earlier.^[11] Complementing these dehydration routes are chemoenzymatic methods developed for enantioselective synthesis of chiral nitriles.^[12,13]

A recent study reported on the use of *in-situ* generated chlorotropylium chloride as catalyst for conversion of oximes to amides and nitriles.^[14] The onium salt was generated from tropone and oxalyl chloride (loss of CO and CO₂) in MeCN

solvent using syringe pump, followed by addition of DBU to effect deprotonation of the aldoxime-tropylium adduct to form nitrile.^[14] In relation to our long-standing interest in preparation and synthetic application of carbocation and onium salts,^[15–17] and encouraged by the recently reported efforts to repurpose/utilize some of these compounds as organocatalysts in synthesis,^[18,19] we report here on the efficacy of the readily available tropylium-BF₄ as organocatalyst for aldoxime to nitrile conversion, using a very simple set up, employing BMIM-ILs as solvent.

The BMIM-ILs are ideal solvents for synthetic method development involving carbocation and onium salts,^[15,16] while also providing the opportunity for recycling and reuse. In an effort to shed light on the mechanistic steps of this catalytic reaction leading to dehydration, a DFT computational study was performed.

Results and Discussion

Synthetic Aspects

At the onset, benzaldoxime was selected as model to determine efficacy. Working in conventional solvents, low yields of PhCN were obtained by heating in DCE and DMF for extended periods (entries 2–3, Table 1). Improved yields were realized at lower temperatures and shorter reactions times by using MeCN (entry 4, Table 1). These observations correlate with the relative solubility of tropylium salt in these solvents (Table S1). By switching to [BMIM][BF₄] better conversions were reached in relatively short times (entries 5–6, Table 1). By applying microwave (MW), a 90% yield could be reached after 10 minutes (entry 8, Table 1). Employing [BMIM][PF₆] as solvent resulted in 83% isolated yield after 10 minutes under MW irradiation. Based on these initial studies, [BMIM][BF₄] was selected as solvent of choice for the study of the scope of this transformation.

A library of benzonitriles bearing diverse substituents were synthesized in respectable isolated yields by using 10 mol% of tropylium-BF₄ in [BMIM][BF₄] as solvent under MW (entries 1–11, Table 2). Reactions could also be performed in the recycled

[a] A. Anchi, S. M. Sutar, Dr. R. G. Kalkhambkar
Department of Chemistry,
Karnatak University's Karnatak Science College, Dharwad
Karnatak 580001, India
E-mail: rgkalkhambkar@gmail.com

[b] Dr. G. L. Borosky
INFIQC, CONICET and Departamento de Química Teórica
y Computacional, Facultad de Ciencias Químicas,
Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria,
Córdoba 5000, Argentina
E-mail: gborosky@fcq.unc.edu.ar

[c] Prof. Dr. K. K. Laali
Department of Chemistry, University of North Florida, 1,
UNF Drive, Jacksonville, Florida
32224, USA
E-mail: Kenneth.Laali@UNF.edu

 Supporting information for this article is available on the WWW under
<https://doi.org/10.1002/slct.202202791>

Table 1. Optimization of reaction conditions for synthesis of PhCN.^[a]

Entry	Solvent	Temperature(°C)	Time	Yield ^[b] (%)
1	DCM	50	12 h	Trace
2	DCE	80	5 h	22
3	DMF	100	3 h	47
4	MeCN	80	3 h	64
5		50	3 h	61
6		80	2 h	78
7	[BMIM][BF ₄]	MW	5 min	87
8		MW	10 min	90
9		50	3 h	60
10		80	2 h	72
11	[BMIM][PF ₆]	MW	5 min	81
12		MW	10 min	83

[a] Reaction condition: Benzaldoxime (1 mmol), Tropylium-BF₄ (10 mol %), Conventional Solvents (5–15 mL), [BMIM][X] (2–3 mL). [b] Isolated yield of the nitrile product.

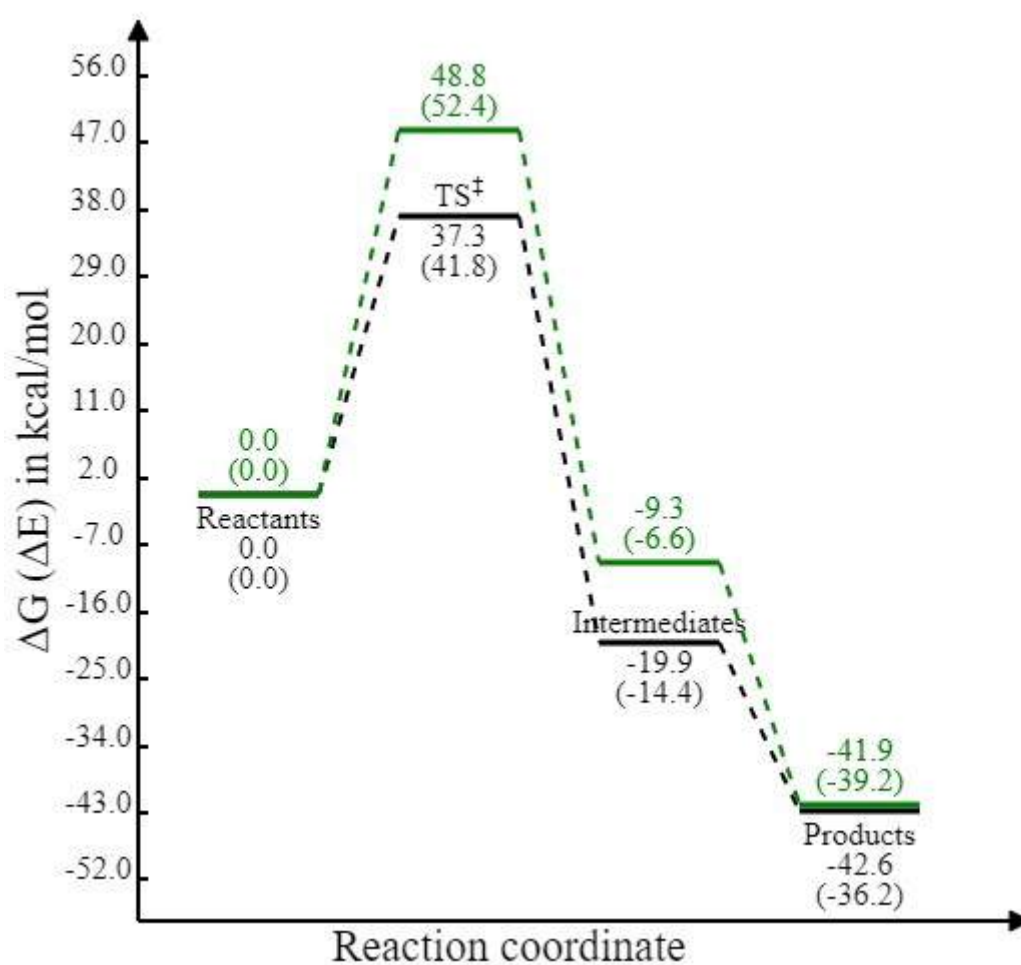


Figure 1. Free energy (energy) profile for the dehydration reaction of (*E*)-benzaloxime (gas phase values in black, results in MeCN solvent in green). Figure 1 is inserted too early. It should be inserted after Table 2, in the Computational Study section.

IL, without a significant impact on isolated yields (entries 2 and 7, Table 2). Efficacy of the recycling/reuse of the IL solvent was independently checked by using benzaldoxime as model and repeating the reaction up to four cycles (Figure S1). Reactions

were extended to polycyclic (entries 12, 13) and heterocyclic aromatic aldoximes (entries 14–16). In entry 12 an isolated yield of 68% was reached by using a recycled IL for the 4th time. Representative aliphatic aldoximes were also converted to the

Table 2. Scope of the aldoxime to nitrile conversion.^[a]

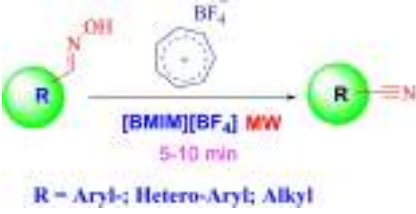
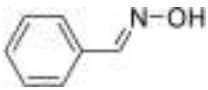
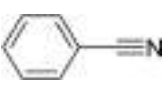
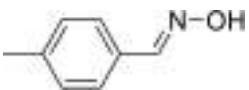
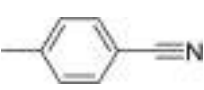
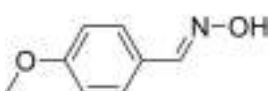
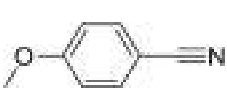
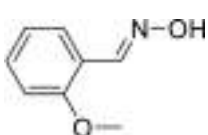
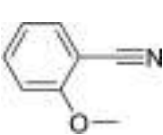
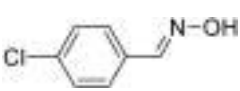
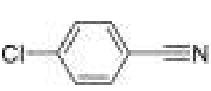
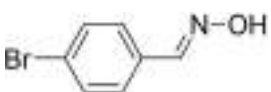
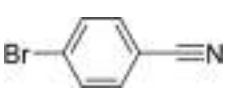
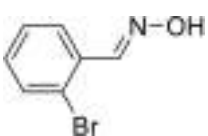
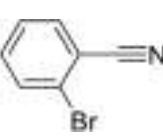
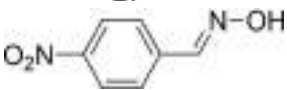
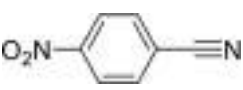
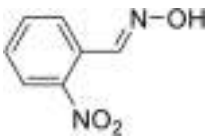
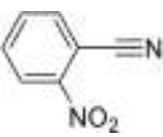
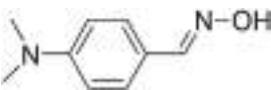
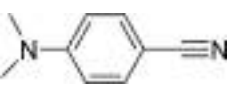
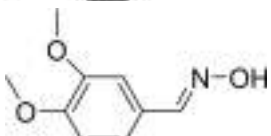
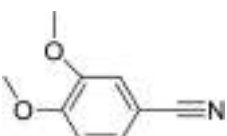
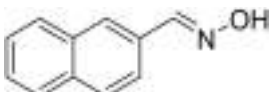
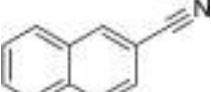
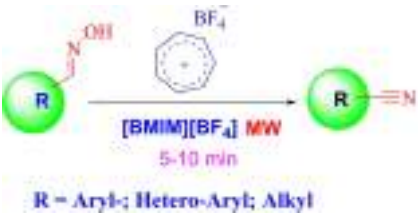
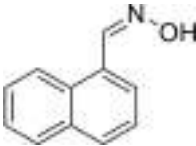
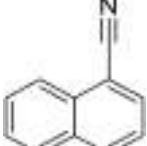
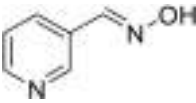
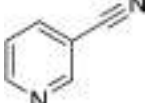
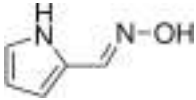
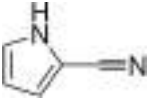
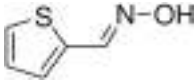
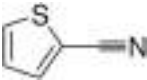
				
Entry	Aldoxime	Product	Time(min)	Yield ^[b] (%)
1			5	87
2			5	89 ^[c]
3			5	90
4			6	81
5			8	76
6			7	83
7			8	79 ^[d]
8			10	73
9			10	72
10			7	79
11			8	72
12			10	68 ^[e]

Table 2. continued



Entry	Aldoxime	Product	Time(min)	Yield ^[b] (%)
13			10	71
14			9	75
15			8	73
16			9	76
17			6	86
18			7	83

[a] Reaction condition: Aldoxime (1 mmol), Tropylium-BF₄ (10 mol%), [BMIM][BF₄] (3–4 mL). [b] Isolated yield. [c] Yield using recycled IL (2nd cycle). [d] Yield using recycled IL (3rd cycle). [e] Yield using recycled IL (4th cycle).

nitriles in good yields (entries 17–18). The crucial role of tropylium as organocatalyst for this reaction was underscored in control experiments, by heating benzaldoxime in BMIM-IL in the absence of tropylium, where no conversion was observed even after prolonged heating.

Computational Study

With the aim of unveiling the catalytic role of the tropylium salt in the dehydration reaction of aldoximes to yield nitriles, DFT calculations were performed for (*E*)-benzaloxime as a model compound (Figure 1). The computed path revealed the generation of an intermediate via covalent bond formation between the hydroxyl anion and tropylium cation Tr⁺. According to the observed mechanism, coupling of the HO[−] anion to Tr⁺ took place early on the reaction coordinate, but in concert with the proton transfer from C to BF₄[−]; that is, both transfer processes were concerted but asynchronous. In this way, the HO[−] migration occurred while the energy was increasing, whereas the proton was transferred at the transition state (TS) of the first reaction step. This proton transfer was achieved through an initial hydrogen bonding to BF₄[−], yielding nitrile and complexed BF₃ · HF. In the second step, OH protonation by HF took place without activation energy, leading to sponta-

neous release of H₂O, regenerating the tropylium. Although the observed activation barrier was high ($\Delta G^\ddagger = 37.3$ kcal/mol, gas phase value), the overall reaction path was very exoergic ($\Delta G_r = -42.6$ kcal/mol, gas phase result).

In comparison, with MeCN as solvent, the first step afforded a protonated nitrile (nitrilium ion), which in the second step transferred this proton to the OH group (Figure 1). This mechanistic change stems from the favored stabilization of ionic species by a polar solvent, in contrast to the neutral system generated in the gas phase. Because charge separation decreased in the TS, solvation by MeCN increased the energy barrier to $\Delta G^\ddagger = 48.8$ kcal/mol, while the total exoergicity of the reaction was retained ($\Delta G_r = -41.9$ kcal/mol).

For comparison, the same mechanistic path was also evaluated for (*Z*)-benzaloxime. The DFT energies observed for the *Z*-isomer were more favorable, with a decrease in the barrier of ca. 5 kcal/mol, and an increment of about 7 kcal/mol in the exoergicity for the whole process (Figure 2). This can be ascribed to a deformed and, consequently, higher-energy *Z*-aldoxime structure in the initial noncovalent complex formed by the reactants, in which the HC=NOH group is rotated by 49 degrees out of the plane of the phenyl ring, while this deviation is only 14 degrees in case of the *E*-isomer. Accordingly, in this complex the *Z*-isomer exhibited longer Ph-

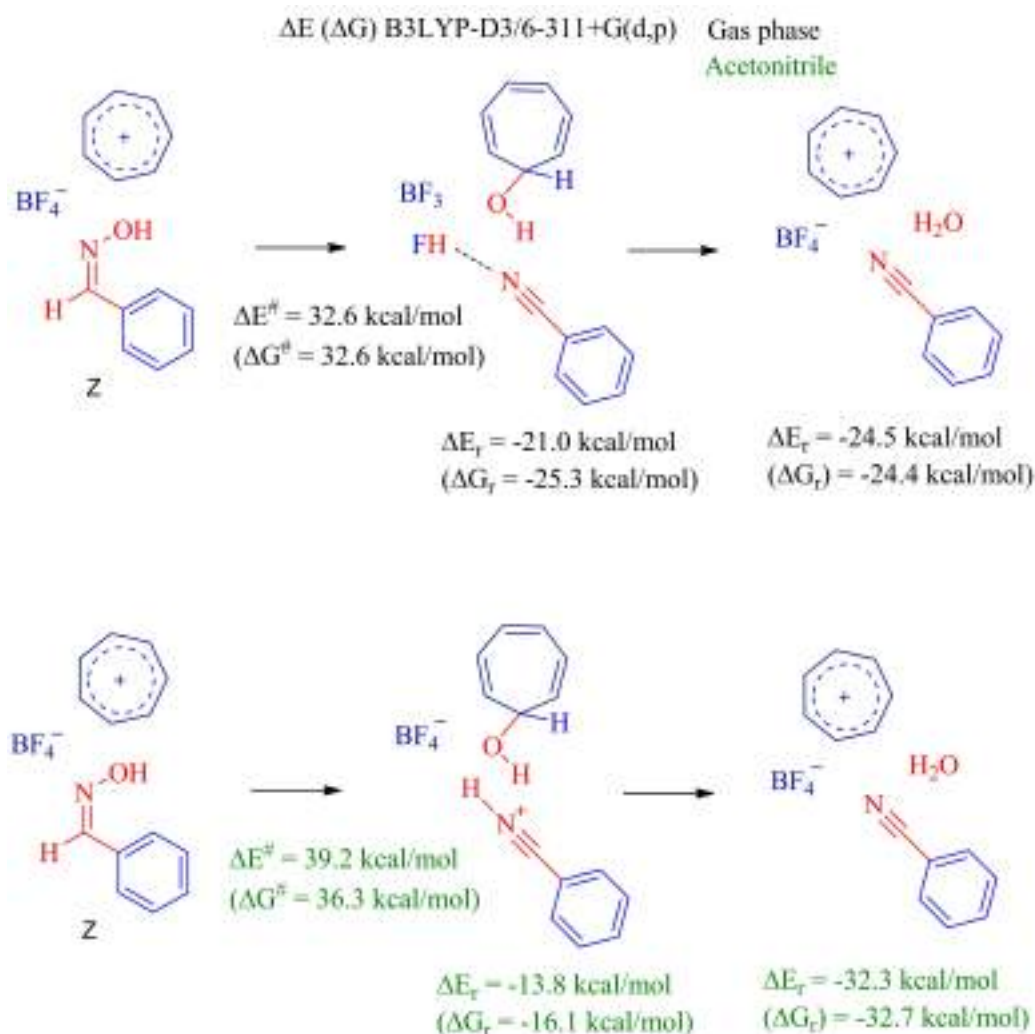


Figure 2. Dehydration reaction of (Z)-benzaldehyde oxime (gas phase values in black, results in MeCN in green).

CH and N-OH bond distances (Figure 3). While both transition states presented similar energies, for the Z-isomer the initial complex was around 7 kcal/mol less stable than the corresponding E-aldoxime complex. In MeCN as solvent, the activation barrier for (Z)-benzaldehyde oxime was lowered by about 13 kcal/mol as compared to the E-isomer, whereas the general exoergicity increased by ca. 7 kcal/mol.

Bearing in mind the positive role of [BMIM][BF₄] as solvent for Tr⁺ catalyzed dehydration, we set out to evaluate the mechanism for a ternary system consisting of (E)-benzaldehyde oxime, Tr salt, and [BMIM][BF₄]. In this model, [BMIM][BF₄] interacted with the aldoxime and tropylium by forming several hydrogen bonds (Figure 4), while at the same time the activation energy increased by around 10 kcal/mol, and the exoergicity decreased by ca. 20 kcal/mol in the gas phase (Figure 5). Solvation with MeCN further increased the barrier by 5 kcal/mol, while improving the exoergicity by 16 kcal/mol. Unfortunately, due to absence of the needed parameters in Gaussian 16, this model study could not implement solvation effects due to [BMIM][BF₄], nor the effect of microwave irradiation. Interest-

ingly, in MeCN as solvent the energies evaluated with and without the presence of IL were similar, suggesting that [BMIM][BF₄] may not have a significant role in solvation effects governing the general energetics of the mechanism, and that its primary function may be to improve the solubility of tropylium salt. The computed high activation energies, along with the expected rise in energy barriers by polar solvents, could rationalize the experimentally observed positive effect of microwave irradiation to enhance the reactivity.

Finally, in order to ascertain if [BMIM][BF₄] could itself act as an organocatalyst via complexation to the aldoxime, the same reaction path was computed for the aldoxime/IL system (Figure 6). This assumption was discarded on the basis of the endoergicity found for the first reaction step; moreover, the corresponding TS could not be located, implying that this process would present a particularly high energy barrier. This finding is in concert with the experimental observation.

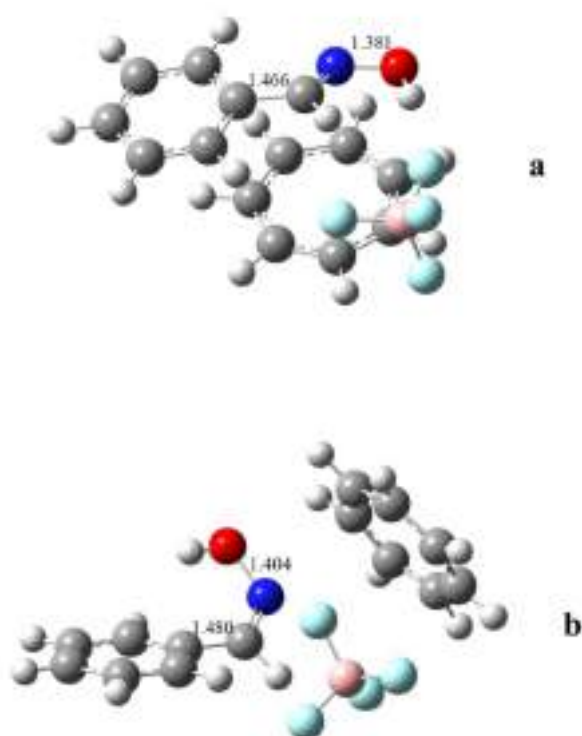


Figure 3. Initial noncovalent complexes for benzaldoxime isomers: (a) (*E*)-benzaloxime; (b) (*Z*)-benzaloxime.

Conclusions

We have reported a convenient, cyanide free, process for nitrile synthesis by dehydration of aldoximes employing Tr^+BF_4^- as organocatalyst and BMIM- BF_4 as solvent under MW irradiation and examined the scope of the reaction. To shed light on the mechanistic steps leading to dehydration, a DFT model study was performed. A two-step pathway was computationally determined, which involved the coupling between hydroxyl anion and tropylium cation to form a covalent intermediate, and water release that regenerated the tropylium salt. Although the overall reaction path was very exoergic, the calculated high activation barrier explains the enhancement in the experimentally observed reactivity under MW irradiation. In concert with DFT computed energetics, control experiments showed that the reaction does not proceed in BMIM-IL alone without tropylium.

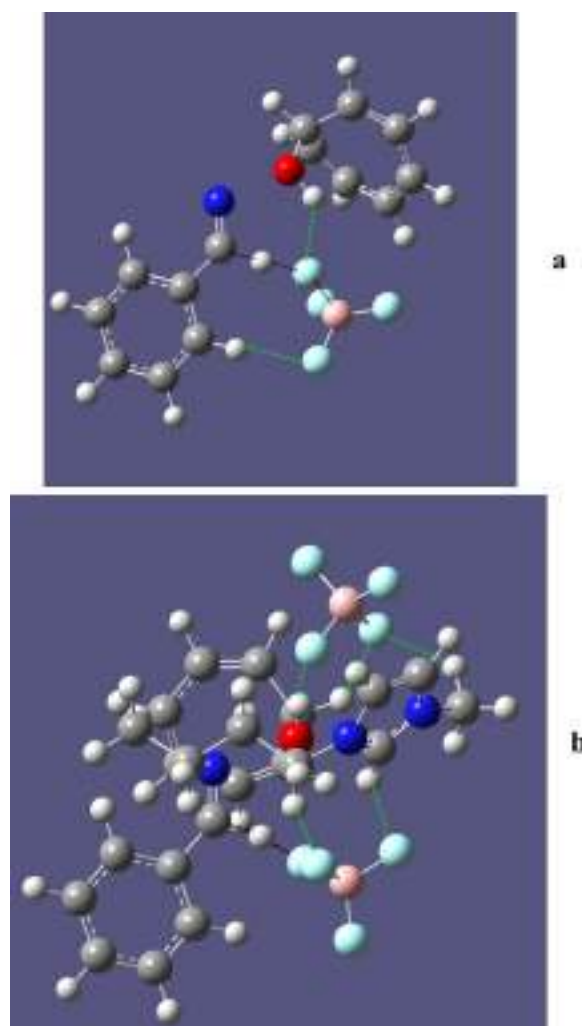


Figure 4. Transition states for the: (a) binary system ((*E*)-benzaloxime/tropylium salt); (b) Ternary system ((*E*)-benzaloxime/tropylium salt/[BMIM][BF_4]). Forming/breaking bonds are displayed as dashed black lines, and hydrogen bonds are shown as dotted green lines.

Experimental Section

The reagents and solvents employed were high purity commercial samples (Fischer, Merck and Sigma-Aldrich), which unless otherwise stated were used as received. Reactions were carried out in oven-dried RB flasks. Thin-layer chromatography (TLC) was performed on Merck silica gel 60F254 (0.25 mm thickness) plates detected by UV light (254 nm) and iodine vapors. Purification of the crude products was carried out by flash column chromatography using silica gel (100–200 mesh). Melting points were determined on electro thermal apparatus and are uncorrected. Microwave (MW) assisted reactions were carried out in a Biotage Microwave reactor. The IR spectra were recorded on a Nicolet-Impact-410 FT-IR spectrometer. NMR spectra ($^1\text{H}/^{13}\text{C}$) were recorded on DELTA2 400 MHz and Bruker DRX 400 MHz spectrometers using CDCl_3 and calibrated using internal standard (^1H NMR at 400 MHz and fully decoupled ^{13}C NMR at 100 MHz with δ values reported in ppm). GC-MS analyses were performed on a Shimadzu 2010 series mass selective detector instrument. Elemental analysis was carried out by using Heraeus CHN rapid analyser.

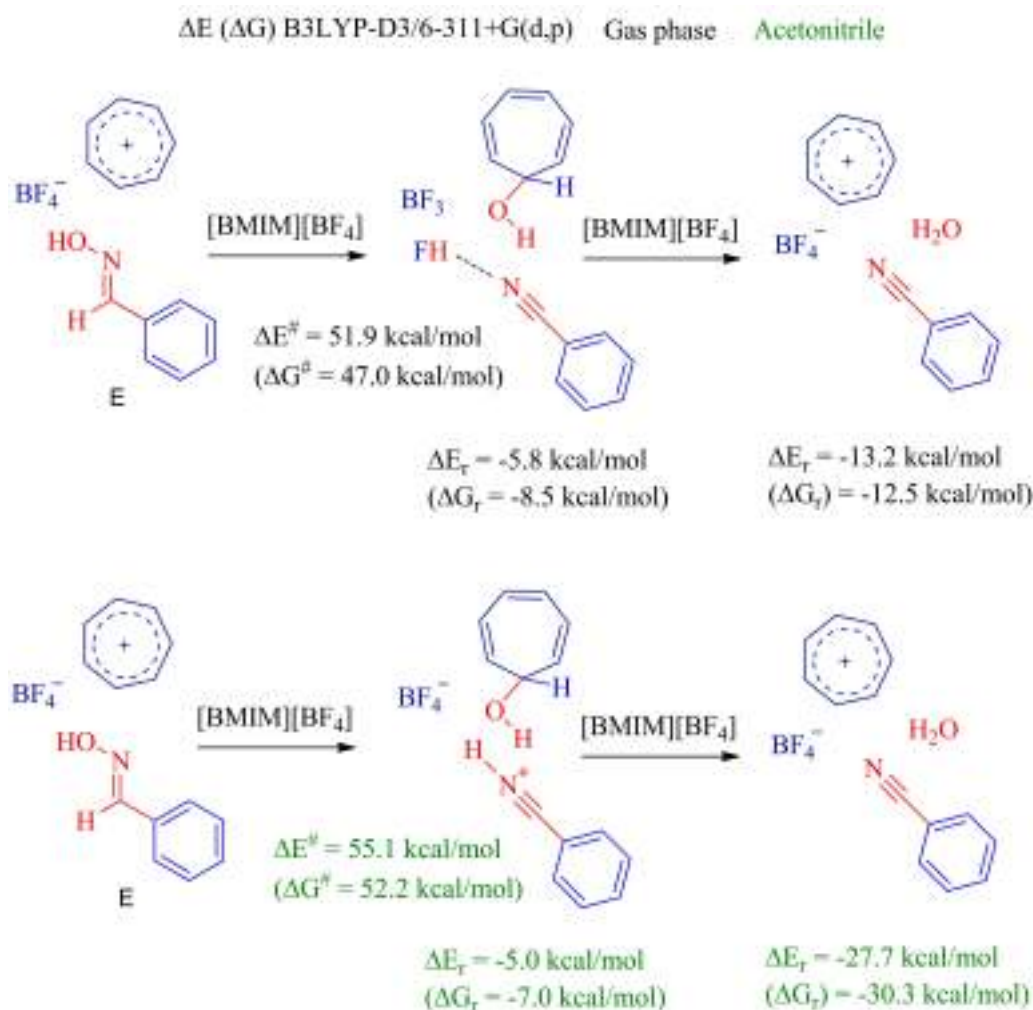


Figure 5. Dehydration reaction of (*E*)-benzaldehyde oxime in presence of [BMIM][BF₄] (gas phase values in black, results in MeCN in green).

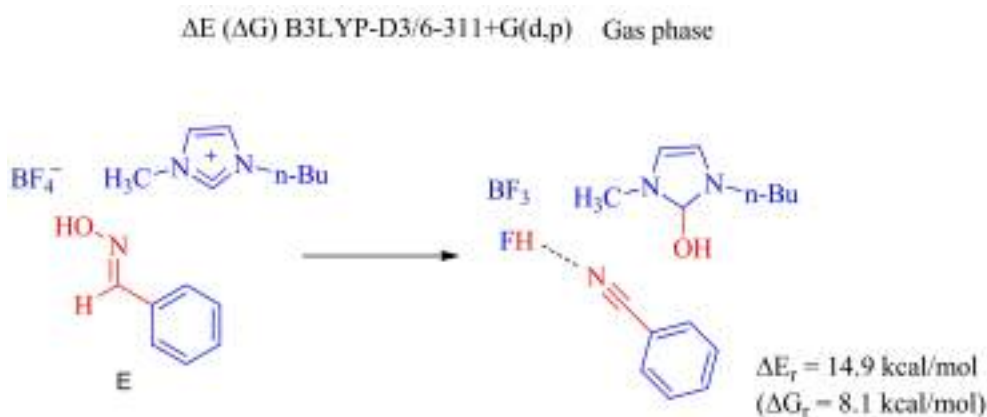


Figure 6. Formation of nitrile from (*E*)-benzaldehyde oxime in presence of [BMIM][BF₄].

General procedure for the synthesis of aldoximes (for a slightly different procedure see Ref. 9). The selected aldehyde (87 mmol) was dissolved in water (45 mL) at 40 °C. A solution of the corresponding hydroxylamine hydrochloride (90 mmol) and sodium

acetate (87 mmol) in water (25 mL) was added, and the reaction mixture was stirred at about 80 °C under nitrogen for 2 h. The mixture was cooled and extracted with diethyl ether, the organic

phase was washed with brine, dried over Na_2SO_4 , filtered, and the filtrate was evaporated to dryness in vacuum.

General procedure for the synthesis of nitriles from aldoximes: An oven dried 25 mL RB flask equipped with magnetic stir bar was charged with $[\text{BMIM}][\text{BF}_4]$ (3–4 mL), Aldoxime (1 mmol), tropylium tetrafluoroborate (10 mol%), and the resulting mixture was irradiated in the microwave reactor at 90 °C for a specified time, while monitoring the progress of the reaction by TLC. Upon completion, the reaction mixture was extracted with ether (3 times). The combined organic phase was washed with brine, dried over anhydrous Na_2SO_4 , filtered and concentrated under reduced pressure. The resulting crude product was purified by silica gel column chromatography (100–200 mesh) using n-hexane and ethyl acetate (95:05).

General procedure for recycling and re-use of $[\text{BMIM}][\text{BF}_4]$: The brown-colored IL after each run was dried overnight under vacuum at 60 °C and reused directly in subsequent runs (up to 4 cycles), after which it was set aside for recovery as follows: the combined brown-colored IL recovered from several experiments were dissolved in dry acetonitrile and filtered through celite to remove insoluble brown particles. After removal of solvent from filtrate, the recycled IL was dried overnight under vacuum at 60 °C and reused in subsequent runs.

Computational Procedures

Density functional theory (DFT) calculations at the B3LYP^[20]-D3^[21]/6-311+G(d,p) level were performed with the Gaussian 16 package of programs.^[22] Harmonic vibrational frequency computations were carried out at the same level of theory in order to characterize the optimized stationary point as minima (no imaginary frequencies) or transition states (TSs, one imaginary frequency). Intrinsic reaction coordinate (IRC)^[23] calculations were performed to confirm that the located TSs connected the correct reactants and products. Solvation effects were taken into account by geometry optimizations with the polarized continuum model using the integral equation formalism variant (IEFPCM).^[24]

Supporting Information Summary

Analytical and spectral data as well as Table S1 (solubility) and Figure S1 (recycling), are gathered in the supporting information file.

Acknowledgements

The authors at Karnatak Science College, Dharwad thank the University Sophisticated Instrument Center and DST-SAIF KUD for IR and NMR. A. Anchi is grateful to Government of Karnataka for BCWD, Vidyasiri fellowship. Financial assistance from KUD Project No.KU/PMEB/2020-21/69 is also gratefully acknowledged. GLB acknowledges financial support from Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) and Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (Secyt-UNC). Access to computational resources from CCAD-UNC and CCT-Rosario Computational Center, members of SNCAD-MinCyT, Argentina, is gratefully acknowledged.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Data Availability Statement

The data that support the findings of this study are available in the supplementary information material of this article.

Keywords: Aldoxime to Nitrile · DFT Computations · Ionic Liquids · Organocatalyst · Tropylium

- [1] a) M. North in *Comprehensive Organic Functional Group Transformations*, Vol. 3 (Eds.: A. R. Katritzky, O. Meth-Cohn, C. W. Rees, G. Pattenden), Pergamon, Oxford, **1995**; b) K. Friedrich, K. Wallenfels in *The Chemistry of the Cyano Group* (Ed.: Z. Rappaport) Wiley-Interscience, New York, **1970**; c) J. S. Miller, J. L. Manson, *Acc. Chem. Res.* **2001**, *34*, 563; d) R. C. Larock, *Comprehensive Organic Transformations*, 2nd ed., Wiley, New York, **1999**; e) A. J. Fatiadi, in *Preparation and Synthetic Applications of Cyano Compounds* (Eds.: S. Patai, Z. Rappaport), Wiley-VCH, New York, **1983**; f) G. P. Ellis, T. M. Romney-Alexander, *Chem. Rev.* **1987**, *87*, 779; g) R. Raja, R. D. Adams, D. A. Blom, W. C. Pearl, E. Gianotti, J. M. Thomas, *Langmuir* **2009**, *25*, 7200.
- [2] S.-I. Murahashi, *Science of Synthesis*, Vol. 19, Thieme-Verlag, Stuttgart, **2004**.
- [3] G. Yan, Y. Zhang, J. Wang, *Adv. Synth. Catal.* **2017**, *359*, 4068–4105.
- [4] Y. Xia, H. Jiang, W. Wu, *Eur. J. Org. Chem.* **2021**, *48*, 6658–6669.
- [5] R. M. Rodrigues, D. A. Thadathil, K. Ponmudi, A. George, A. Varghese, *ChemistrySelect* **2022**, *7*, e202200081.
- [6] T. F. Mabasa, J. Mabasa, M. Simelane, B. Vatsa, B. C. E. Makhubela, H. H. Kinfe, *Synlett* **2020**, *31*, 991–996.
- [7] N. Uludag, *Russ. J. Org. Chem.* **2020**, *56*, 1640–1645.
- [8] X. Ma, D. Liu, Z. Chen, *Synth. Commun.* **2021**, *51*, 3261–3266.
- [9] Y. Zhao, G. Mei, H. Wang, G. Zhang, C. Ding, *Synlett* **2019**, *30*, 1484–1488.
- [10] W. Zhang, J.-H. Lin, P. Zhang, J.-H. Xiao, *Chem. Commun.* **2020**, *56*, 6221–6224.
- [11] R. G. Kalkhambkar, S. D. Bunge, K. K. Laali, *Tetrahedron Lett.* **2011**, *52*, 5184–5187.
- [12] A. Hinzmann, T. Betke, Y. Asano, H. Groeger, *Chem. Eur. J.* **2021**, *27*, 5313–5321.
- [13] P. Dominguez de Maria, *Molecules* **2021**, *26*, 4466.
- [14] J. Xu, Y. Gao, Z. Li, J. Liu, T. Guo, L. Zhang, H. Wang, Z. Zhang, K. Guo, *Eur. J. Org. Chem.* **2020**, *3*, 311–315.
- [15] G. Aridoss, K. K. Laali in *Green Chemistry: An inclusive Approach* (Ed.: B. Torok, T. Dransfield), Elsevier, **2017**, 555–608.
- [16] a) K. K. Laali, *Arkivoc* **2016**, (i) 150–171; b) K. K. Laali, R. G. Kalkhambkar, S. M. Sutar, *Synlett* **2021**, *32*, 617–636; c) G. Aridoss, K. K. Laali, *Eur. J. Org. Chem.* **2011**, *15*, 2827–2835; d) R. G. Kalkhambkar, S. N. Waters, K. K. Laali, *Tetrahedron Lett.* **2011**, *52*, 867–871.
- [17] G. A. Olah, K. K. Laali, Q. Wang, G. K. S. Prakash, *Onium Ions*, Wiley, New York, **1998**.
- [18] a) N. N. H. Ton, B. K. Mai, T. V. Nguyen, *J. Org. Chem.* **2021**, *86*, 9117–9133; b) S. H. Doan, M. A. Hussein, T. V. Nguyen, *Chem. Commun.* **2021**, *57*, 8901–8904.
- [19] a) P. K. Ranga, F. Ahmad, P. Nager, P. S. Rana, R. V. Anand, *J. Org. Chem.* **2021**, *86*, 4994–5010; b) V. R. Naidu, S. Ni, J. Franzen, *ChemCatChem* **2015**, *7*, 1896–1905.
- [20] a) A. D. Becke, *J. Chem. Phys.* **1993**, *98*, 5648–5652; b) C. Lee, W. Yang, R. G. Parr, *Phys. Rev. B* **1988**, *37*, 785–789.
- [21] S. Grimme, J. Antony, S. Ehrlich, H. J. Krieg, *Chem. Phys.* **2010**, *132*, 154104.
- [22] Gaussian 16, Revision C.01, M. J. Frisch, G. W. Trucks, H. B. Schlegel, G. E. Scuseria, M. A. Robb, J. R. Cheeseman, G. Scalmani, V. Barone, G. A. Petersson, H. Nakatsuji, X. Li, M. Caricato, A. V. Marenich, J. Bloino, B. G. Janesko, R. Gomperts, B. Mennucci, H. P. Hratchian, J. V. Ortiz, A. F. Izmaylov, J. L. Sonnenberg, D. Williams-Young, F. Ding, F. Lipparini, F.

Egidi, J. Goings, B. Peng, A. Petrone, T. Henderson, D. Ranasinghe, V. G. Zakrzewski, J. Gao, N. Rega, G. Zheng, W. Liang, M. Hada, M. Ehara, K. Toyota, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, T. Vreven, K. Throssell, J. A. Montgomery, Jr., J. E. Peralta, F. Ogliaro, M. J. Bearpark, J. J. Heyd, E. N. Brothers, K. N. Kudin, V. N. Staroverov, T. A. Keith, R. Kobayashi, J. Normand, K. Raghavachari, A. P. Rendell, J. C. Burant, S. S. Iyengar, J. Tomasi, M. Cossi, J. M. Millam, M. Klene, C. Adamo, R. Cammi, J. W. Ochterski, R. L. Martin, K. Morokuma, O. Farkas, J. B. Foresman, D. J. Fox, *Gaussian 16, Revision C.01*, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2016.

- [23] a) K. Fukui, *Acc. Chem. Res.* **1981**, *14*, 363–368; b) H. P. Hratchian, H. B. Schlegel, in *Theory and Applications of Computational Chemistry: The First 40 Years* (Eds.: C. E. Dykstra, G. Frenking, K. S. Kim, G. Scuseria), Elsevier, Amsterdam, **2005**, 195–249.
- [24] J. Tomasi, B. Mennucci, E. Cancès, *J. Mol. Struct.* **1999**, *464*, 211–226.

Submitted: July 28, 2022

Accepted: August 29, 2022

साहित्य, कला आणि लोकसंस्कृतीला वाहिलेले त्रैमासिक

तिफण

वर्ष १३ वे, अंक - पहिला; एप्रिल-मे-जून २०२२

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



अनुक्रमणिका

अ. क्र.	लेखाचे शीर्षक / लेखकाचे नाव	पृ. क्र.
१.	छत्रपती शिवराय : एक अद्वितीय व्यक्तिमत्त्व... (व्यक्तित्व विकास व राष्ट्र उभारणीसाठी शिवचरित्र हा एक उत्तम पर्याय) - प्रा. नंदू बालुबा गवळी	१ - ३
२.	छत्रपती शिवाजी महाराजांची महसूल व्यवस्था - प्रा. डॉ. चिंताडे एन. पी.	४ - ६
३.	छत्रपती शिवाजी महाराज : साहित्यातील प्रतिमा आणि इतिहास - प्रा. डॉ. गणेश मालते	७ - ९
४.	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरप्रणीत छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या इतिहासाची मीमांसा - प्रा. प्रफुल्ल एम. राजुरवाडे	१० - १२
५.	छत्रपती शिवाजी महाराज - कर्तृत्व - शैलेश सुरेंद्र सोनोने	१३ - १७
६.	छत्रपती शिवाजी महाराजांची व्यवस्थापनशास्त्रविषयक भूमिका - प्रा. अविनाश अशोक सोनवणे	१८ - २०
७.	छत्रपती शिवाजी महाराजांची प्रशासनविषयक भूमिका - प्रा. डॉ. केशव तिडके	२१ - २३
८.	छत्रपती शिवाजी महाराजांचे न्यायक्षेत्रातील योगदान - प्रा. डॉ. प्रकाश निवृत्ती चौधरी	२४ - २७
९.	छत्रपती शिवाजी महाराजांची धार्मिक सहिष्णुता - डॉ. सुधाकर वि. भुयार	२८ - ३०
१०.	छत्रपती शिवाजी महाराजांचे धार्मिक, आर्थिक व व्यापारविषयक धोरण - प्रा. डॉ. प्रियंका खोसे	३१ - ३४
११.	छत्रपती शिवाजी महाराज : व्यक्तित्व आणि कर्तृत्व - डॉ. ज्योती आर तहाणे	३५ - ३७
१२.	छत्रपती शिवाजी महाराजांची धार्मिक सहिष्णुता - डॉ. गीतांजली मोटे	३८ - ४१
१३.	छत्रपती शिवाजी महाराजांचे आदर्श व्यापारी धोरण - डॉ. मधूकर विठोबा जाधव	४२ - ४६
१४.	छत्रपती शिवाजी महाराजांची व्यवस्थापनविषयक भूमिका व निर्णय - डॉ. किशोर गिरीश नवले	४७ - ५१
१५.	छत्रपती शिवाजी महाराजांची धार्मिक सहिष्णुता - प्रा. साळवे सचिन	५२ - ५३



छत्रपती शिवाजी महाराजांचे आदर्श व्यापारी धोरण

- डॉ. मधूकर विठोबा जाधव

यशवंतराव चव्हाण महाविद्यालय, हलकर्णी, ता. चंदगड, जि. कोल्हापूर - ४१६५५२
मो. ९९७५५४६०२०/९३२५५६८२४९, ई-मेल mvjhistory12@gmail.com



छत्रपती शिवाजी महाराजांचे व्यापारविषयक धोरण आदर्शवत व सर्वश्रेष्ठ आहे. भारतीय समुद्र व्यापाराचे निर्माते म्हणून छत्रपती शिवाजी महाराजांचा उल्लेख केला जातो. छत्रपतींच्या कालखंडामध्ये भारताला आंतरराष्ट्रीय व्यापारात महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले. छत्रपतींनी आरमाराची बांधणी करून स्वराज्याच्या सुरक्षिततेत वाढ केली. जगाबरोबर सागरी व्यापार करता यावा म्हणून मालवाहू युद्धनौकांची बांधणी केली. त्यातून स्वराज्याच्या व्यापार मस्कतपर्यंत सुरू झाला. छत्रपतींनी लढाऊ जहाजांची निर्मिती करून व्यापार-उद्योगाला पाठबळ दिले. छत्रपती शिवाजी महाराजांचे व्यापार-उद्योगाला चालना देण्याचे एक तत्त्व होते. ते असे की, शेती व उद्योगाप्रमाणेच व्यापार वाढला, तर स्वराज्याच्या विकासाची गती चौपट होईल. पेठेची बसाहत करण्यासाठी सरकारातून सनद दिली जात असे. पेठेच्या विकासाची व संरक्षणाची पूर्ण जबाबदारी सरकारची असे. व्यापाराच्या प्रगतीसाठी छत्रपतींनी अनेक नव्या व्यापारी पेठा निर्माण करून व्यापार-उद्योगाची प्रगती केली.

व्यापारी पेठा -

छत्रपतीपूर्व कालखंडामध्येसुद्धा अशा पेठांमधून मोठ्या प्रमाणात व्यापार-उद्योग चालत असे. औरंगाबाद येथे छत्रपती शिवाजी महाराजांचे पूर्वज मालोजीराजे, परसोजीराजे, विठोजीराजे यांच्या नावे प्रामुख्याने मालपुरा, परसपुरा, खेलपुरा, विठापुरा या पेठा होत्या व त्यातून मोठ्या प्रमाणात व्यापार चालत असे. खेड-शिवापूर या ठिकाणी शहाजीराजे यांचे थोरले चिरंजीव संभाजीराजे यांच्या नावे संभापूर-मांडकी पेठ वसविली. माता जिजाऊ यांनी खेड-शिवापूर या ठिकाणीच

बाल शिवाजीराजे यांच्या नावाने शिवापूर पेठ वसविली व तेथेच बाजारपेठ स्थापली. छत्रपती शिवाजी महाराजांनी पुणे याठिकाणी जिजापूर ही व्यापारी पेठ स्थापन केली. तसेच माता जिजाऊ यांनी किल्ले रायगडाच्या पायथ्याशी शिवापट्टण हे गाव वसविले. छत्रपतींनी व्यापाराला संरक्षण देऊन स्वदेशी व परदेशी व्यापाराला चालना दिली. युरोपियन इंग्रज, डच, फ्रेंच, पोर्तुगीज आदी व्यापारी देशांबरोबर त्यांचे व्यापारी संबंध होते. त्यांनी स्वराज्यात कोणतीही दबळादबळ करू नये, म्हणून छत्रपतींनी त्यांना कड्यात ठेवले. अशाप्रकारे स्वराज्यात भक्कम अशी अंतर्गत सुरक्षा ठेवून स्वराज्याची ताकद वाढविली.

मागणी तसा पुरवठा -

छत्रपतींच्या स्वराज्यात अर्थसंकल्प होता. आर्थिक सुरक्षितता व सुबत्ता स्वराज्याच्या दृष्टीने महत्त्वाची होती. स्वराज्यामध्ये अंदाजपत्रकाप्रमाणे खर्च करण्याची व्यवस्था होती. मागणी तसा पुरवठा या नीतीप्रमाणे स्वराज्यातील मालाची खरेदी-विक्री होत असे. ज्या वस्तू जेथे तयार होत नाहीत त्याठिकाणी त्यांची विक्री करावी, असा दंडक होता. व्यापाराला चालना देण्यात आली. व्यापारवाढीसाठी काही सबलतीही देण्यात आल्या. छत्रपतींनी विविध उद्योग-व्यवसायांना संरक्षण देऊन व्यापारात भरभराट आणली. या क्षेत्रातील कायदेकानून आणि नियम बनविण्यात आले. आयात आणि निर्यात यावरील जकातीचे दर ठरविण्यात आले व्यापाऱ्यांच्या हितासाठी व त्यांनी स्थायिक होण्यासाठी त्यांना स्वराज्यातून सर्वतोपरी मदत देण्यात आली.

परराष्ट्रीय व्यापार -

रामचंद्रपत अमात्यांच्या आज्ञापत्रांमध्ये छत्रपती

Journal Details

Journal Title (in English Language)	Tifan (print only) (Current Table of Content)
Journal Title (in Regional Language)	तिफन (print only)
Publication Language	Marathi
Publisher	Shivaji Huse
ISSN	2231-573X
E-ISSN	NA
Discipline	Arts and Humanities
Subject	Arts and Humanities (all)
Focus Subject	Language and Linguistics , Literature and Literary Theory
UGC-CARE coverage years	from June-2019 to Present



#220
21 May 2022

Second sighting record of King Cobra in Kolhapur Western Ghats, India



The second sighting record of King Cobra in Kolhapur, Maharashtra, Western Ghats, India.

King Cobra *Ophiophagus hannah* is the longest venomous snake that measures up to 5.5 m (18 ft) in length (Wallach et al. 2014). This rare species belongs to the 'Vulnerable' category of the IUCN (Stuart et al. 2012). It is widely distributed in southern and southeastern Asia up to 2,000 m (Stuart et al. 2012). King Cobra inhabits a variety of habitats from degraded forests, mangrove swamps, agricultural fields, plantations, grasslands, wetlands, dense forests, primary

forests, and secondary forests nearby human habitats and streams (Daniel 2002; Stuart et al. 2012; Whitaker & Captain 2015). In the Indian subcontinent it occurs in dense forest and hilly areas of tea/coffee estates in the Western Ghats of southern India, the Himalayan slopes, parts of central and northeastern India, and the Andaman Islands (Sangha et al. 2011; Murthy & Murthy 2012; Chandra et al. 2014).



In the Western Ghats, King Cobra is reported up to Goa from Tamil Nadu, Kerala, and Karnataka (Whitaker & Captain 2015). Off late, many studies have been done on King Cobras in the Western Ghats (Bhaisare et al. 2010; Barve et al. 2013; Gowrishankar et al. 2013; Rao et al. 2013); yet, until recently, its presence in Maharashtra state was unknown. Yadav & Yankanchi (2015) reported it from Tillari forest in Kolhapur of southern Maharashtra. In this note, we report another sighting record of King Cobra from a nearby locality in Maharashtra.

We were visiting Kalanadigad (15.856 N 74.252 E; 316 m) in Chandgad taluk of Kolhapur district for bird watching field trip on 01 January 2020. The second author, SMH, sighted a King Cobra (Video 1) around 1520 h in dry grass. The snake was there for about five minutes before it slithered off into the nearby forest. It was a large, adult snake. The snake was confirmed as a King Cobra by referring the descriptions given in books by Daniel (2002) and Whitaker & Captain (2015). The present sighting record of King Cobra in Kalanadigad is located around 15 km east from Tillari Village.

References

Barve, S., D. Bhaisare, A. Giri, P. Gowrishankar, R. Whitaker & M. Goode (2013). A preliminary study on translocation of "rescued" King Cobras *Ophiophagus hannah*. *Hamadryad* 36(6): 80–86.

Bhaisare, D., V. Ramanuj, P. Gowrishankar, M. Vittala, M. Goode & R. Whitaker (2010). Observations on a Wild King Cobra (*Ophiophagus hannah*), with Emphasis on Foraging and Diet. *IRCF Reptiles & Amphibians* 17(2): 95–102.

Chandra, K., A. Raha, A. Parida, A. Majumder, P. Dawn & V. Singh (2014). The first record of the King Cobra *Ophiophagus hannah* (Cantor, 1836) (Reptilia: Elapidae) from Chhattisgarh, central India. *Records of the Zoological Survey of India* 114(3): 519–521.

Daniel, J.C. (2002). *The Book of Indian Reptiles and Amphibians*. Bombay Natural History Society / Oxford University Press, Mumbai, 141–143pp.

Gowrishankar, P., S.R. Ganesh, R. Whitaker & P. Prashanth (2013). King Cobra *Ophiophagus hannah* (Cantor, 1836) encounters in human-modified rainforests of the Western Ghats, India. *Hamadryad* 36(2): 62–68.

Murthy, K.L.N. & K.V.R. Murthy (2012). Sightings of King Cobra *Ophiophagus hannah* in northern coastal Andhra Pradesh. *Reptile Rap* 14: 29–32.

Rao, C., G. Talukdar, B.C. Choudhury, P. Gowrishankar,

R. Whitaker & M. Goode (2013). Habitat use of King Cobra *Ophiophagus hannah* in a heterogeneous landscape matrix in the tropical forests of the Western Ghats, India. *Hamadryad* 36(2): 69–79.

Sangha, H.S., R. Naoroji & M. Sharma (2011). Sighting of King Cobra *Ophiophagus hannah* in Arunachal Pradesh, India: a new altitude record for northeastern India. *Reptile Rap* 11: 19–20.

Stuart, B., G. Wogan, L. Grismer, M. Auliya, R.F. Inger, R. Lilley, T. Chan-Ard, N. Thy, T.Q. Nguyen, C. Srinivasulu & D. Jelić (2012). *Ophiophagus hannah*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T177540A1491874. Downloaded on 18 February 2020. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T177540A1491874.en>.

Wallach, V., K.L. Williams & J. Boundy (2014). *Snakes of the World: A Catalogue of Living and Extinct Species*. CRC Press, Boca Raton.

Whitaker R. & A. Captain (2015). *Snakes of India The Field Guide*. Draco Books, Chengalpattu.

Yadav, O. & S. Yankanchi (2015). Occurrence of *Ophiophagus hannah* Cantor, 1836 (Squamata, Elapidae) in Tillari, Maharashtra, India. *Herpetology Notes* 8: 493–494.

N.C. Hiragond¹ & S.M. Awadan²

^{1,2} Department of Zoology, Yashwantrao Chavan College Halkarni, Chandgad Taluk, Kolhapur, Maharashtra 416552, India.

¹hiragond@gmail.com (corresponding author)

Citation: Hiragond, N.C. & S.M. Awadan (2022). Second sighting record of King Cobra in Kolhapur Western Ghats, India. *Reptile Rap* #220, In: *Zoo's Print* 37(5): 05–06.



Solute-solvent interaction and DFT studies on bromonaphthofuran 1,3,4-oxadiazole fluorophores for optoelectronic applications

Lohit Naik^a, M.S. Thippeswamy^b, V. Praveenkumar^b, G.H. Malimath^b, D. Ramesh^c,
Suraj Sutar^d, Hemantkumar M. Savanur^e, S.B. Gudennavar^a, S.G. Bubbly^{a,*}

^a Department of Physics and Electronics, CHRIST (Deemed to be University), Bangalore Central Campus, Bangalore-560029, Karnataka, India

^b UG and PG Department of Physics, Karnatak Science College, Dharwad, 580001, Karnataka, India

^c Government First Grade College, Shivamogga, 577201, Karnataka, India

^d Yashwantrao Chavan Mahavidyalaya, Halkarni, Kolhapur, 416552, Maharashtra, India

^e Post Graduate Department of Studies and Research in Chemistry, P. G. Jyoti Science College, Hubballi, 580021, Karnataka, India

ARTICLE INFO

Keywords

1,3,4-Oxadiazoles

Solute-solvent interactions

Dipole moments

Electrostatic potential

Chemical reactivity parameters

ABSTRACT

In the present work, computational and experimental studies were carried out to explore the photophysical properties of bromonaphthofuran substituted 1,3,4-oxadiazole derivatives for optoelectronic applications. Density functional theory (DFT) was used to demonstrate the electronic and optical properties of the synthesised molecules. The theoretical ground state dipole moments of the fluorophores in gas and solvent environments were also computed using Gaussian 09W software. Further, the HOMO-LUMO energies of the fluorophores determined using DFT agree well with the experimental values. Molecular electrostatic potential 3D plots were used to identify the sites which are electrophilic and nucleophilic in nature. Dipole moment of both the fluorophores in ground and excited states were determined experimentally. The excited state dipole moments being higher than that of the ground state shows the redistribution of electron densities in the excited state than in the ground state in both the fluorophores. The solute-solvent interactions, both specific and non-specific, were assessed using Catalan parameters. Further, the nature of chemical reactivity was determined based on global descriptors. The photophysical properties of the fluorophores studied suggest their potential use as promising candidates for organic light emitting diode (OLED), solar cell and chemosensor applications.

1. Introduction

The last few decades have seen a surge in interest on organic semiconductors, due to their peculiar properties like mechanical flexibility, tailorable optoelectronic properties, facile room temperature synthesis procedures and biocompatibility, which find applications in organic light emitting diodes, thin film transistors, solar cells, sensors, epidermal pulse oximeters and many more [1]. Dedicated research focused on materials for these applications has gained momentum ever since small organic molecules were introduced in electroluminescent diode by Tang and Van Slyke in 1987 [2]. Small molecule organic semiconductors are attractive as they have simple purification protocols, and can form ordered tuneable structures that have high charge carrier mobilities. Molecules like phosphine oxide, quinoxaline, phenanthroline, benzimidazole, triazine and oxadiazole have been employed as electron transport materials for organic light emitting diodes (OLEDs) [3]. The

widely investigated oxadiazoles, in particular, 1,3,4-oxadiazoles are also well known for their versatile chemical and biological activities [4–7]. Considered as a biosostere of amide and ester functional groups, many of its pharmacological activities have gained from its ability to form hydrogen bonds with various receptors [7]. Recently, there has been significant shift in the focus from biological activities to the semi-conducting properties of these molecules.

The electron deficient nature of 1,3,4-oxadiazole core, good thermal stability, favourable HOMO/LUMO levels, wide band gap, and high electron mobility in derivatives augment their use in electroluminescent and electrophosphorescent devices [8–10]. The 1,3,4-oxadiazole ring having a delocalized 6 π electron ring system often behaves as a conjugated diene, a 4 π electron component [11]. 1,3,4-oxadiazoles are widely explored as building blocks for organic or polymeric semiconductor materials because of their attractive electron injection and electron transporting properties [12–15]. Strategic tailoring of donor and

* Corresponding author.

E-mail address: bubbly.sg@christuniversity.in (S.G. Bubbly).

<https://doi.org/10.1016/j.jmgm.2022.108367>

Received 7 June 2022; Received in revised form 7 October 2022; Accepted 21 October 2022

Available online 27 October 2022

1093-3263/© 2022 Elsevier Inc. All rights reserved.

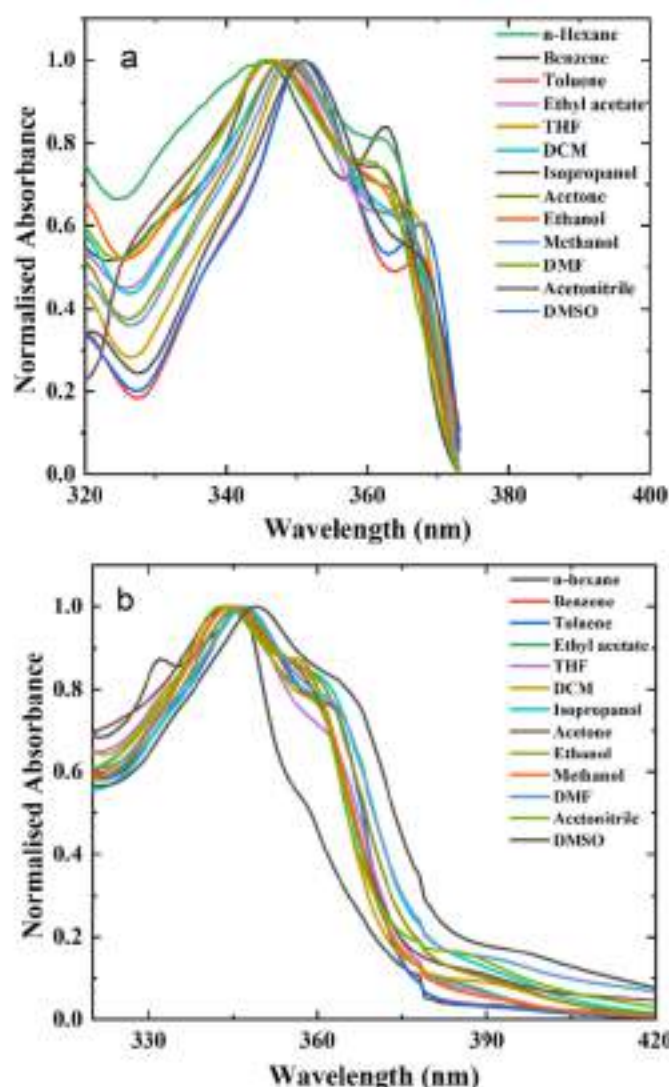


Fig. 2. Normalised absorption spectra of (a) 2BMO and (b) 5BFO.

With the focus on exploring 1,3,4-oxadiazole based novel organic and hybrid functional materials, having large Stokes shift, high quantum yield, fast photo-response and good photostability which can be useful in OLEDs and detection of chemical species, we investigated two unsymmetric heterocyclic compounds having bromonaphthofuran moieties appended to 1,3,4-oxadiazole. The naphthofuran moiety is part of some of the biologically important natural products and its derivatives are also well known for various biological activities [23]. There are a few reports on naphthofuran derivatives as fluorescent labels and recently, fluorescent probes for cell imaging based on bis(naphthofuran) luminogen have been reported [24–26]. Conjugated molecules with 1,3,4-oxadiazole and naphthene units have been studied for solar cell and optical device applications [27–29]. Here we report the photophysical properties of 2-(5-bromonaphtho[2,1-b]furan-2-yl)-5-(4-methoxyphenyl)-1,3,4-oxadiazole (2BMO) and 5-(5-bromonaphtho[2,1-b]furan-2-yl)-N-(4-fluorophenyl)-1,3,4-oxadiazol-2-amine (5BFO). Detailed photophysical characterization of the molecules can give insights into applications of these molecules as functional materials. Photophysical properties are influenced by the environmental conditions like pH, solvent polarity, nature of substituents and rigidity of the molecules. Here, we resort to solvatochromic approaches to investigate the photophysical properties of 2BMO and 5BFO. We have investigated the Stokes shift, ground and excited state dipole moment and energy gap of the two fluorophores experimentally as well as theoretically.

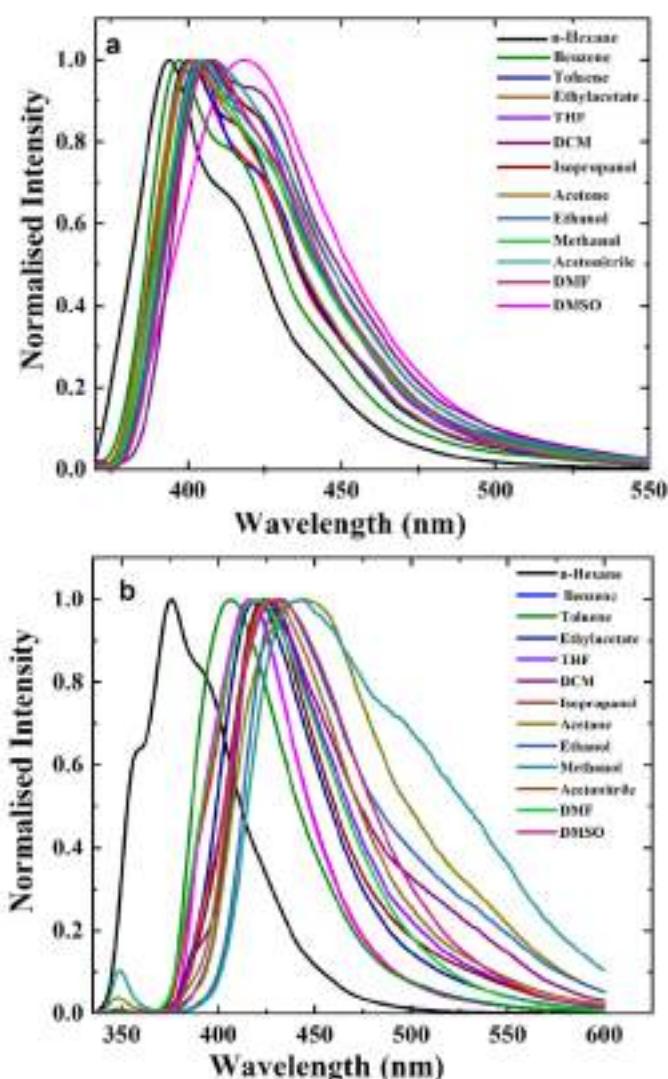


Fig. 3. Normalised fluorescence spectra of (a) 2BMO and (b) 5BFO.

2. Materials and methods

2.1. Synthesis of bromonaphthofuran 1,3,4-oxadiazole derivatives

The synthetic route followed for the synthesis of bromonaphthofuran 1,3,4-oxadiazole derivatives is shown in Scheme 1 and the molecular structures of 2BMO and 5BFO are shown in Fig. 1. The synthesis procedure and structural characterization data for 2BMO and 5BFO are provided in supplementary file.

2.2. Materials and characterization

Spectroscopic grade solvents used in the present study were procured from S. D. Fine Chem Ltd., India. Spectroscopic studies on the fluorophores were carried out maintaining the concentration of fluorescent probes at 10^{-5} M. Absorption and fluorescence spectra of the fluorophores were recorded using Carry-300 UV-Vis spectrophotometer and Hitachi F-7000 fluorescence spectrophotometers, respectively. Electrochemical properties of 2BMO and 5BFO were measured using cyclic voltammetry. All the solvatochromic data were analysed using Origin 8.5 software. Theoretical computations were carried out using Gaussian 09W program.

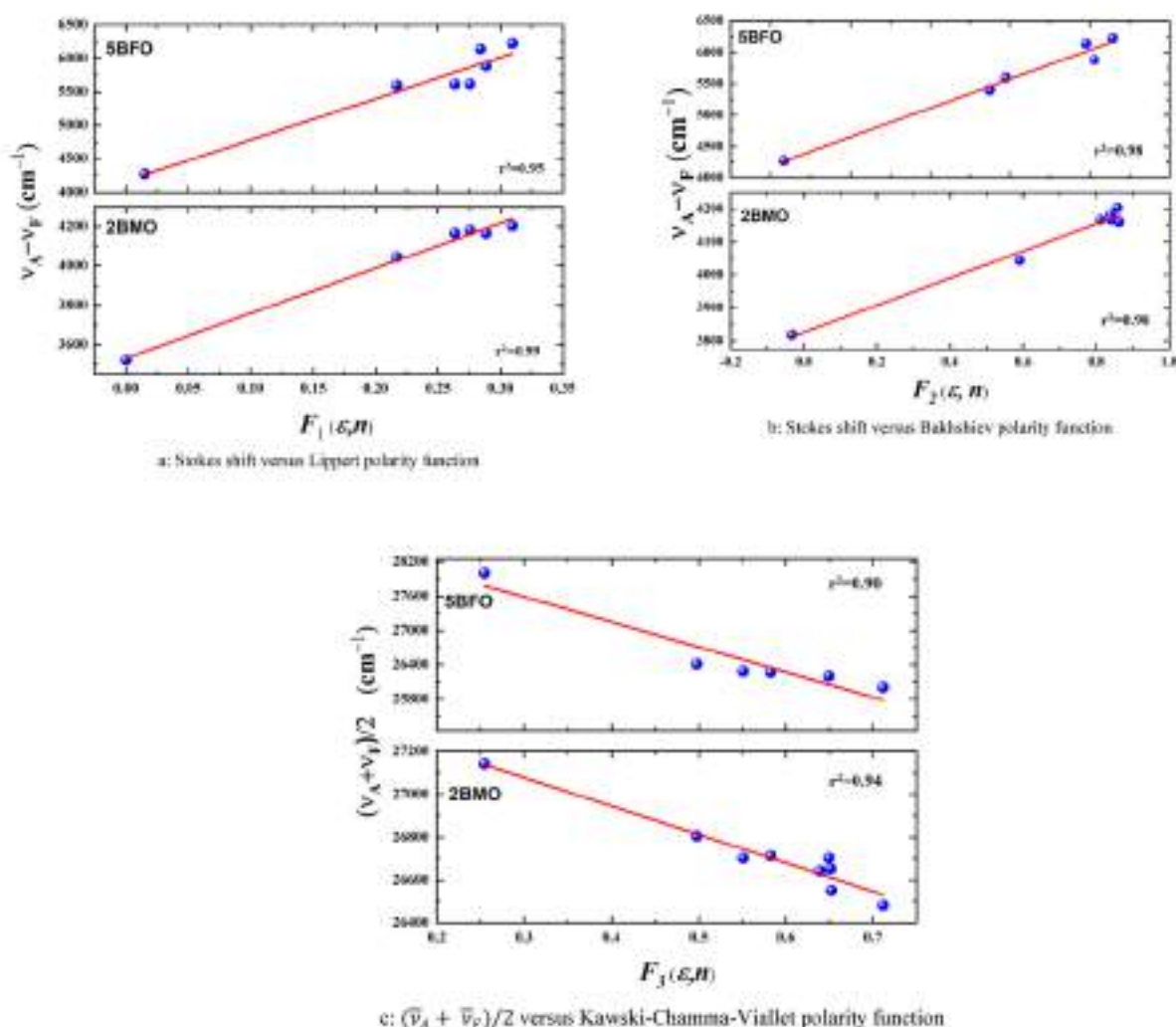
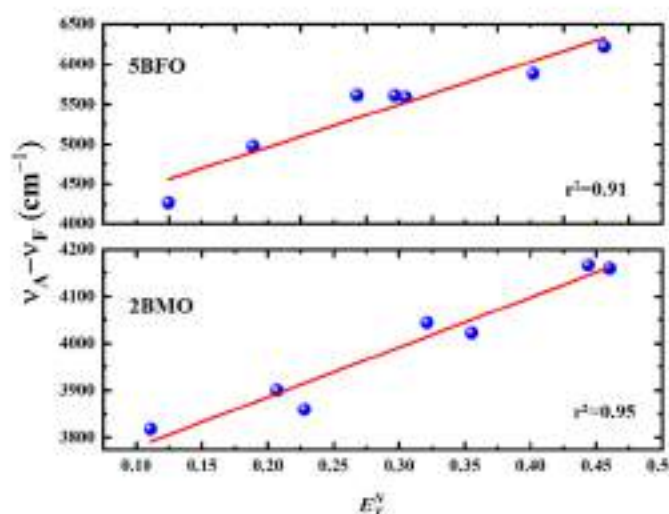


Fig. 4. a) Stokes shift versus Lippert polarity function

Fig. 4b. Stokes shift versus Bakhshiev polarity function

Fig. 4c. $(\bar{\nu}_A + \bar{\nu}_F)/2$ versus Kawski-Chamma-Viallet polarity function.Fig. 5. Stokes shift versus E_T^N .

2.3. Calculation of dipole moments

Solvent dielectric properties influence the spectral band shift between absorption and emission spectra of solute/fluorophore. Solvatochromism of fluorophores are generally analysed using linear correlations suggested by various researchers: Lippert-Mataga [30,31], Bakhshiev [32], Kawski-Chamma-Viallet [33] and Reichardt [34]. According to Lippert-Mataga, Stokes shift ($\Delta\bar{\nu} = \bar{\nu}_A - \bar{\nu}_F$) of solute molecule is related to the permittivity (ϵ) and refractive index (n) of solvent as,

$$\bar{\nu}_A - \bar{\nu}_F = m_1 F_1(\epsilon, n) + \text{constant} \quad (1)$$

where, $\bar{\nu}_A$ and $\bar{\nu}_F$ are the absorption and fluorescence emission maxima wave numbers (cm^{-1}), $F_1(\epsilon, n)$ is the Lippert solvent polarity function (Eq. (2)),

$$F_1(\epsilon, n) = \frac{\epsilon - 1}{2\epsilon + 1} - \frac{n^2 - 1}{2n^2 + 1} \quad (2)$$

where, ϵ is the dielectric constant and n is the refractive index of the solvent.

$m_1 = 2(\mu_g - \mu_e)^2 / hca^2$, μ_g and μ_e are the dipole moments of ground and excited state of solute molecule, respectively, h is the Planck's constant, c is the speed of light and a is the Onsager cavity radius of

Table 1
Solvent and fluorophore property correlation parameters.

Fluorophore	Correlation	Slope (cm ⁻²)	Intercept (cm ⁻²)	Correlation coefficient (r ²)	No. of data points
2BMO	Lippert-Mataga correlation	2286	3530	0.99	6
	Bakhshiev correlation	410	5825	0.98	6
	Kawski-Chamma-Viallet correlation	-1326	27476	0.94	7
	Reichardt correlation	1061	3673	0.95	6
5BFO	Lippert-Mataga correlation	6165	4164	0.95	6
	Bakhshiev correlation	2310	4187	0.98	6
	Kawski-Chamma-Viallet correlation	-4159	28506	0.90	10
	Reichardt correlation	2674	4294	0.91	6

solute molecule that can be calculated using Eq. (3) [35].

$$a = \left(\frac{3M}{4\pi\delta N_A} \right)^{1/3} \quad (3)$$

where, M , δ and N_A are the molecular weight, density and Avogadro number, respectively.

Bakhshiev [32] equation (Eq. (4)) gives the dependency of the Stokes shift of solute on ϵ and n of solvent as,

$$\bar{\nu}_A - \bar{\nu}_F = m_2 F_2(\epsilon, n) + \text{constant} \quad (4)$$

where, $\bar{\nu}_A$ and $\bar{\nu}_F$ are the absorption and fluorescence emission maxima wave numbers (cm⁻¹), $m_2 = 2(\mu_s - \mu_g)^2/hca^3$ and $F_2(\epsilon, n)$ is the Bakhshiev solvent polarity function (Eq. (5)),

$$F_2(\epsilon, n) = \frac{2n^2 + 1}{n^2 + 2} \left(\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} - \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \right) \quad (5)$$

and all other symbols have their usual meanings.

Kawski-Chamma-Viallet [33] equation relates the average of absorption and emission maximum of solute with ϵ and n of solvent as,

$$\frac{\bar{\nu}_A + \bar{\nu}_F}{2} = -m_3 F_3(\epsilon, n) + \text{constant} \quad (6)$$

where, $m_3 = \frac{3(\mu_s^2 - \mu_g^2)}{hca^3}$, $F_3(\epsilon, n)$ is the Kawski-Chamma-Viallet solvent polarity function as given in Eq. (7),

$$F_3(\epsilon, n) = \frac{2n^2 + 1}{2(n^2 + 2)} \left(\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} - \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \right) + \frac{3(n^4 - 1)}{2(n^2 + 2)^2} \quad (7)$$

and all other symbols have their usual meanings.

Assuming a stable symmetry of molecule upon excitation and par-

Table 2
Dipole moments of 2BMO and 5BFO.

Fluorophore	a (Å)	μ_s (D)	μ_g (D)			
				Lippert (Eq. (1))	Bakhshiev (Eq. (4))	Kawski-Chamma-Viallet (Eq. (6))
2BMO	4.212	1.990	6.109	3.715	3.715	3.715
5BFO	4.175	1.635	8.311	5.722	5.722	5.772

allel orientation of the dipole moments, μ_g , μ_s , and μ_s/μ_g can be calculated from the slopes (m_2 and m_3) of the plots of $\bar{\nu}_A - \bar{\nu}_F$ versus $F_2(\epsilon, n)$ and $(\bar{\nu}_A + \bar{\nu}_F)/2$ versus $F_3(\epsilon, n)$ as,

$$\mu_g = \frac{m_2 - m_3}{2} \left(\frac{hca^3}{2m_2} \right)^{1/2} \quad (8)$$

$$\mu_s = \frac{m_2 + m_3}{2} \left(\frac{hca^3}{2m_2} \right)^{1/2} \quad (9)$$

$$\frac{\mu_s}{\mu_g} = \frac{m_2 + m_3}{m_2 - m_3} \text{ for } m_2 > m_3 \quad (10)$$

If μ_g and μ_s subtend an angle φ ,

$$\cos \varphi = \frac{1}{2\mu_s \mu_g} \left[(\mu_s^2 + \mu_g^2) - \frac{m_2}{m_3} (\mu_s^2 - \mu_g^2) \right] \quad (11)$$

μ_g can also be determined using the empirical relation [34,35],

$$\bar{\nu}_A - \bar{\nu}_F = 11307.6 \left(\frac{\Delta\mu}{\Delta\mu_g} \right)^2 \left(\frac{an}{a} \right)^3 E_T^N + \text{constant} \quad (12)$$

where, (E_T^N) is the microscopic solvent polarity function, $\Delta\mu$ and $\Delta\mu_g$ are the changes in the dipole moments of sample and reference (Betaine dye) molecules on excitation. a_0 is the Onsager cavity radius of reference molecule. $\Delta\mu$ can be determined using the slope of $\bar{\nu}_A - \bar{\nu}_F$ versus E_T^N plot and the reported values of $\Delta\mu_g$ and a_0 (9 D and 6.2 Å, respectively) for Betaine dye [36]. Further, using $\Delta\mu$ and μ_g from Eq. (8), μ_s can be determined. Eq. (12), which accounts for more intermolecular interactions, better correlates the Stokes shift and solvent polarity function than the other relations.

Though Lippert-Mataga relation shows the solvent polarity effect on observed Stokes shift, a more precise correlation on solvent parameters affecting spectral shift was given by the multilinear approach proposed by Kamlet-Abboud-Taft [37] and Catalan [38]. Catalan equation accounts for solvent polarizability and solvent dipolarity parameters separately in addition to solvent acidity and basicity parameters proposed by Kamlet-Abboud-Taft. $\Delta\bar{\nu}$ can be correlated with solvent properties like polarizability (SP), dipolarity (SdP), acidity (SA) and basicity (SB) using Catalan equation (Eq. (13)) [38].

$$y = y_0 + a_{SP}SP + b_{SdP}SdP + c_{SA}SA + d_{SB}SB \quad (13)$$

where, y and y_0 denote $\Delta\bar{\nu}$ in solvent and gaseous phase (when solvent parameters are set to zero), respectively, a_{SP} , b_{SdP} , c_{SA} and d_{SB} are the regression coefficients that describe the sensitivity of y to the different solute-solvent interaction mechanisms.

Fluorescence quantum yield is experimentally determined using Eq.

Table 3
 μ_s/μ_g , φ and $\Delta\mu$ of 2BMO and 5BFO.

Fluorophore	$\frac{\mu_s}{\mu_g}$	φ (°)	$\Delta\mu$ (D)	
			Solvatochromic method	Solvent polarity parameter
2BMO	1.848	0	1.772	1.136
5BFO	3.449	0	4.086	2.771

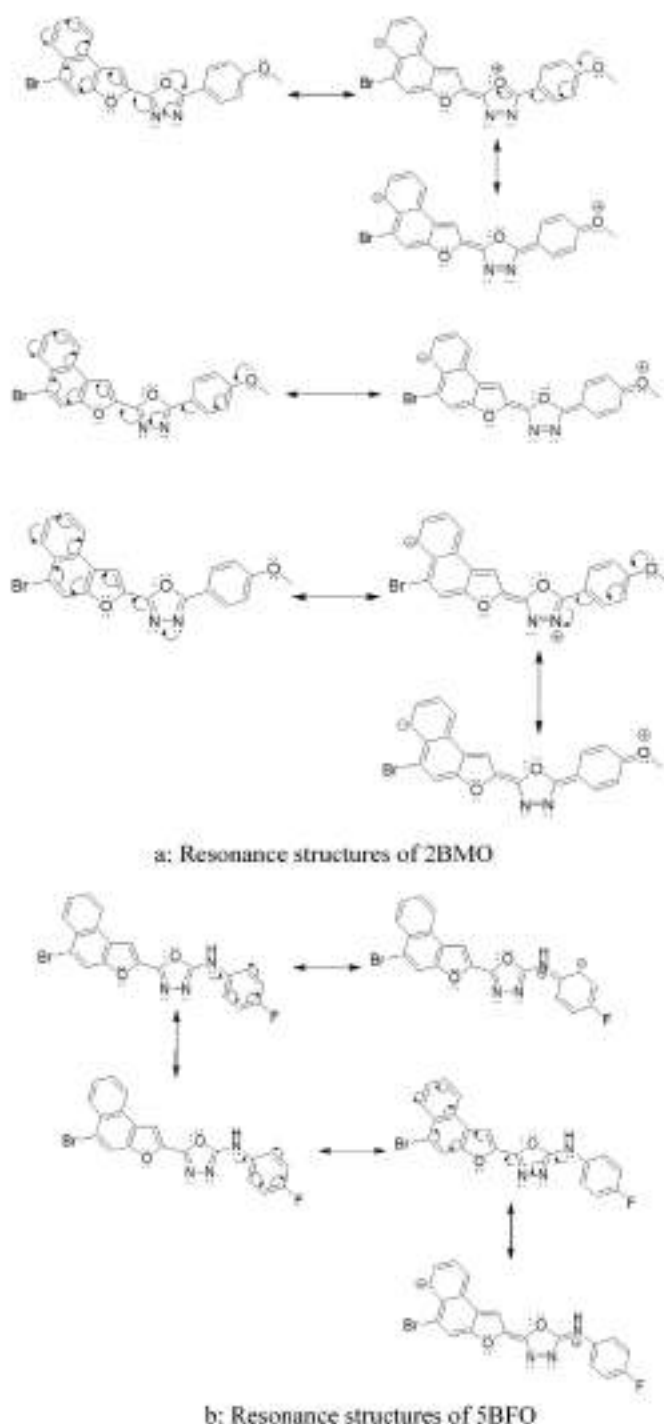


Fig. 6. a) Resonance structures of 2BMO
Fig. 6b) Resonance structures of 5BFO.

Table 4
Coefficients in Catalan equation.

Fluorophore	f_0	a_{SP}	b_{SP}	c_{SA}	d_{SR}	R^2
2BMO	1879	2144	628	552	264	0.896
5BFO	1603	2109	5101	439	482	0.902

(14) [39],

$$\Phi_S = \Phi_R \frac{I_s \times OD_R \times n_R^2}{I_R \times OD_S \times n_S^2} \quad (14)$$

where, Φ_i , I_i , OD_i and n_i ($i = S, R$) represent the quantum yield, integrated fluorescence peak area, optical density and refractive index. The subscript s and R represent the sample and reference, respectively.

3. Results and discussion

3.1. Spectral studies

Absorption and fluorescence spectra (Figs. 2 and 3) of 2BMO and 5BFO were recorded in thirteen solvents with varying ϵ and n to study the change in dipole moments of the fluorophores due to effect of solvent environment, electronic transition etc. Spectral data like absorption maximum (λ_A), fluorescence emission maximum (λ_F) and Stokes shift ($\Delta\nu$) obtained are given in Supplementary Tables S1 and S2. The maximum shifts ($\Delta\lambda_A$) in absorption maxima for 2BMO and 5BFO in different solvents (n-Hexane to DMSO) are 812 cm^{-1} (28902–28090 cm^{-1}) and 759 cm^{-1} (29412–28653 cm^{-1}), respectively, whereas the emission maxima shifts ($\Delta\lambda_F$) are observed to be 1458 cm^{-1} (25381–23923 cm^{-1}) for 2BMO and 3555 cm^{-1} (26596–23041 cm^{-1}) for 5BFO. While both the molecules show very low absorption spectral shift, 5BFO fluorophore shows larger fluorescence spectral shifts compared to 2BMO. These results suggest that both the fluorophores are less polar in ground state compared to excited state. The absorption and emission maxima of both the fluorophores exhibit bathochromic shift. The increase in Stokes shift ($3521\text{--}4166 \text{ cm}^{-1}$ and $2816\text{--}5612 \text{ cm}^{-1}$ for 2BMO and 5BFO, respectively) with increase in the solvent polarity may be due to the increased solute-solvent interactions in the excited state affecting the charge distribution in excited state and hence the molecular geometry [39,40]. The pronounced shifts in the emission spectra indicate the increased excited state dipole moment, where the relaxed first singlet excited state will be energetically more stable than ground state. The remarkable spectral band shifts and Stokes shifts indicate intramolecular charge transfer (ICT) due to $\pi \rightarrow \pi^*$ transition occurring in the singlet excited state.

3.2. Dipole moments

The singlet excited state dipole moments of 2BMO and 5BFO were determined by correlating their spectroscopic properties with solvent polarity functions. The values of solvent polarity functions were computed using Eqs. (2), (5) and (7) for thirteen solvents using the values of ϵ and n from Parkanyi et al. [41]. The computed values of $F_1(\epsilon, n)$, $F_2(\epsilon, n)$ and $F_3(\epsilon, n)$ along with the values of E_S^0 are given in Supplementary Table S3. The solvatochromic plots for 2BMO and 5BFO are presented in Fig. 4a–c and 5 and the slopes, intercepts and correlation coefficients are given in Table 1.

The values of μ_g , μ_e , μ_e/μ_g and $\Delta\mu$ of 2BMO and 5BFO determined using Eqs. 8–12 and the slopes from Fig. 4(a–c) and 5 are given in Tables 2 and 3. A notable difference observed between μ_e and μ_g values (Table 2) for both the fluorophores suggest appreciable charge distribution in singlet excited state following ICT process. Resonance structures of 2BMO and 5BFO molecules (Fig. 6a and b) support this possibility. The higher μ_e value indicates a more polar excited state where molecules are very sensitive to the solvents. The variations in μ_e values obtained from different solvatochromic methods (Table 2) can be attributed to the various assumptions in the methods [42,43].

While Lippert method which does not account for polarizability yields the highest value of μ_e , the solvent polarity parameter method (Eq. (12)) which considers the specific solute-solvent interactions gives the least value [44]. It is also observed that $\Delta\mu$ of 5BFO are higher than that of 2BMO, which shows that 5BFO is more sensitive to solvent



Fig. 7. Optimised ground state molecular structure with dipole moment vector for (a) 2BMO and (b) 5BFO.

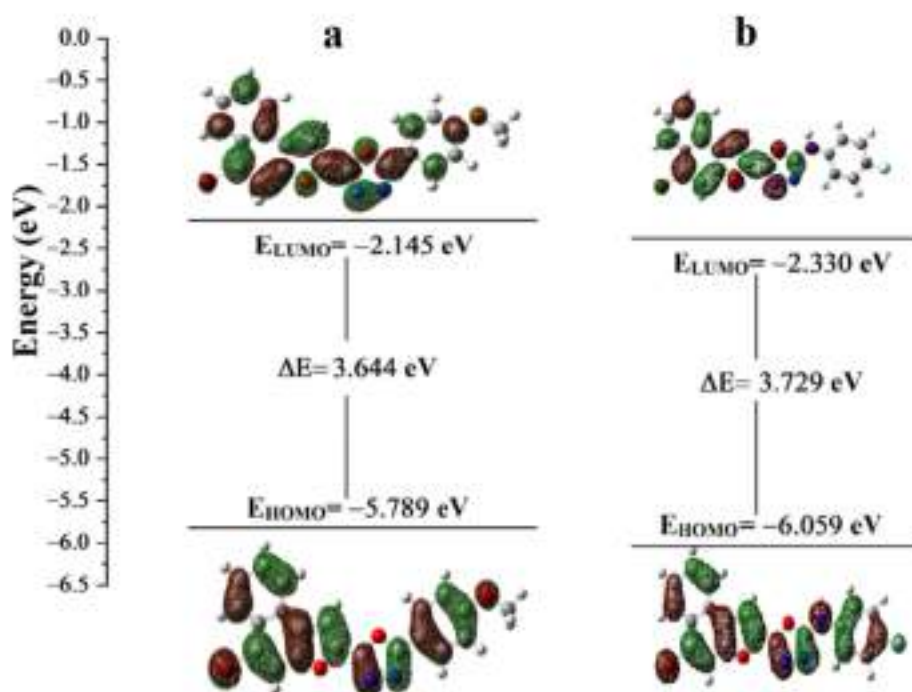


Fig. 8. 3D plots of HOMO and LUMO for (a) 2BMO and (b) 5BFO.

Table 5

Theoretical ground state E_{HOMO} , E_{LUMO} , ΔE , μ_g in gas phase and experimentally estimated optical energy band gap (E_g^{opt}).

Fluorophore	μ_g (D)	E_{HOMO} (eV)	E_{LUMO} (eV)	ΔE (eV)	E_g^{opt} (eV)
2BMO	5.139	-5.789	-2.145	3.644	3.563 (at 348 nm)
5BFO	6.856	-6.059	-2.330	3.729	3.573 (at 347 nm)

environment. From the angle between dipoles in Table 3, we see that μ_g and μ_s are aligned parallel and the molecular symmetry is unaffected by electronic transition [45].

3.3. Multiple-parametric correlations

The Catalan parameters of different solvents used to determine the Catalan coefficients for 2BMO and 5BFO (Table 4) are given in Table S4. While the solvent parameters SP and SdP describe the non-specific interactions which stabilize the molecular dipole, SA and SB measure the hydrogen bond donor and acceptor capabilities, respectively, in specific interactions. From Table 4 we observe that SP and SdP dominates SA and SB for both the fluorophores. However, the influence of specific interactions between solute and solvents on Stokes shifts cannot be

neglected.

The experimental fluorescence quantum yields for 2BMO and 5BFO, determined in ethanol at room temperature considering 1,4-bis(5-phenyl-2-oxazolyl) benzene as standard fluorescent dye (quantum yield of 0.97), were found to be 0.68 and 0.71, respectively.

3.4. Quantum chemical calculations

3.4.1. Frontier molecular orbitals

Theoretical photophysical parameters were also estimated using DFT with B3LYP/6-311G(d) basis sets in Gaussian 09W. The optimised ground state molecular structures showing the dipole moment vectors of both the fluorophores are depicted in Fig. 7. The electronic structures and electron donor/acceptor capabilities of the molecules were estimated from frontier molecular orbitals, HOMO and LUMO (Fig. 8), and molecular electrostatic potential (MESP) map. The theoretical ground state energies E_{HOMO} , E_{LUMO} , ΔE and μ_g in gas and solvent phases computed using B3LYP/6-311G(d)-IEF-PCM solvation model are given in Table 5 and Table 6, respectively. The μ_g values of 2BMO and 5BFO in solvent environments are found to be higher than in gas phase, which may be due to solvation effect of different solvents.

HOMO-LUMO energy band gap (ΔE) values (Table 5) are in close agreement with the optical band gap values (E_g^{opt}) estimated from

Table 6
Theoretical μ_p , E_{HOMO} , E_{LUMO} and ΔE of 2BMO and 5BFO in solvents.

Solvent	2BMO				5BFO			
	μ_p (D)	E_{HOMO} (eV)	E_{LUMO} (eV)	ΔE (eV)	μ_p (D)	E_{HOMO} (eV)	E_{LUMO} (eV)	ΔE (eV)
n-Hexane	6.671	-5.831	-2.229	3.602	7.943	-6.041	-2.537	3.504
Benzene	6.963	-5.833	-2.229	3.604	7.956	-6.041	-2.519	3.522
Toluene	7.012	-5.835	-2.233	3.602	7.987	-6.041	-2.347	3.694
Ethyl acetate	7.288	-5.864	-2.236	3.628	8.932	-6.041	-2.327	3.714
THF	7.899	-5.892	-2.262	3.630	9.014	-6.042	-2.340	3.702
Dichloromethane	8.221	-5.893	-2.259	3.634	9.112	-6.043	-2.307	3.736
Isopropanol	8.342	-5.892	-2.256	3.636	9.454	-6.041	-2.311	3.730
Acetone	8.471	-5.892	-2.262	3.630	9.491	-6.041	-2.327	3.714
Ethanol	8.566	-5.892	-2.284	3.608	9.495	-6.045	-2.349	3.696
Methanol	8.621	-5.894	-2.287	3.607	9.550	-6.045	-2.358	3.695
DMF	8.666	-5.894	-2.287	3.607	9.557	-6.041	-2.327	3.714
Acetonitrile	8.732	-5.894	-2.287	3.607	9.565	-6.045	-2.350	3.695
DMSO	9.161	-5.896	-2.289	3.607	9.604	-6.046	-2.258	3.790

Table 7
GCRD parameters of 2BMO and 5BFO.

Parameter	2BMO	5BFO
IP (eV)	5.789	6.059
EA (eV)	2.145	2.330
χ (eV)	3.967	4.194
μ (eV)	-3.967	-4.194
η (eV)	1.822	1.864
S (eV ⁻¹)	0.274	0.268
ω (eV)	4.318	4.716

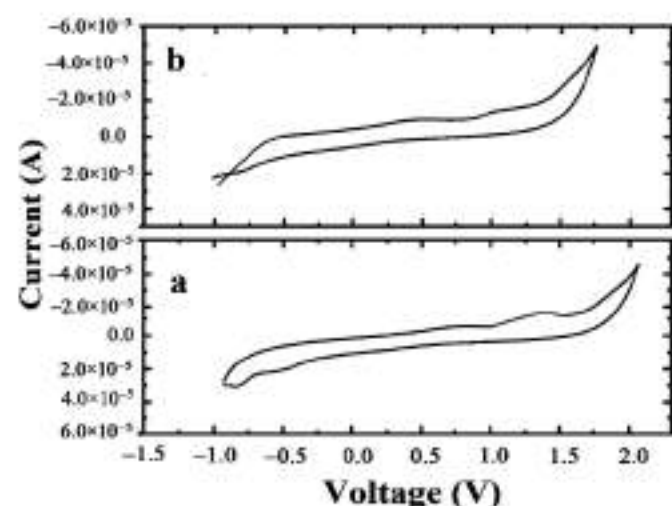


Fig. 9. CV curve of (a) 2BMO and (b) 5BFO.

Table 8
Electrochemical properties of 2BMO and 5BFO.

Molecule	E_{on}^{ox} (eV)	E_{on}^{red} (V)	E_{HOMO} (eV)	E_{LUMO} (eV)
2BMO	3.563 (at 348 nm)	1.289	-5.587	-2.024
5BFO	3.573 (at 347 nm)	0.883	-5.668	-2.094

absorption spectra using Eq. (15).

$$E_{on}^{ox} = \frac{1240}{\lambda_{max}} \quad (15)$$

Further, UV-Visible absorption spectra of 2BMO and 5BFO were theoretically computed using TD-DFT-B3LYP/6-31G(d)-IEF-PCM solvation model for all solvents (Fig. S1). For 2BMO, absorption maxima in

benzene, ethanol and DMSO were observed at 393, 413 and 415 nm, respectively, and for 5BFO at 362, 381 and 401 nm (Table S5). The experimental values of absorption maxima in benzene, ethanol and DMSO for 2BMO and 5BFO were observed at 347, 348, 356 nm and 344, 347, 349 nm, respectively. The absorption maxima derived from theoretical and experimental methods differ by ~50 nm (Table S1, S2 and S5) and this deviation can be reduced by modifying the basis set in TD-DFT.

3.4.2. Global chemical reactivity descriptor (GCRD) parameters

To gain insight on the chemical reactivity and stability of 2BMO and 5BFO, global reactivity parameters, chemical hardness ($\eta = (IP - EA)/2$), electronegativity ($\chi = (IP + EA)/2$), chemical potential ($\mu = -\chi$), chemical softness ($S = 1/2\eta$) and electrophilicity index ($\omega = \mu^2/2\eta$) were calculated from E_{HOMO} and E_{LUMO} values [46], where, ionization potential, $IP = -E_{HOMO}$ and electron affinity, $EA = -E_{LUMO}$. The GCRD parameters of 2BMO and 5BFO are given in Table 7. While a wider HOMO-LUMO gap is connected with stability and hardness, a lesser HOMO-LUMO gap signifies a more reactive soft molecule which is highly polarizable. 2BMO is observed to be softer compared to 5BFO (Table 7), probably attributed to the electron withdrawing 1,3,4-oxadiazole moiety with asymmetrically linked anisole. The presence of anisole group (electron acceptor) in 2BMO molecule leads to expansion of LUMO electron cloud and in case of 5BFO, the presence of electron donating secondary amine derivative (electron donor) compresses the LUMO electron cloud throughout the molecule which clearly displayed in Fig. 8. These results suggest that 2BMO is more reactive and less stable than 5BFO. Electrophilicity index assesses the chemical reactivity of molecules [47]. Since on the ω scale organic molecules with $\omega > 1.5$ eV are classified as strong electrophiles, both 2BMO and 5BFO may be considered as good electrophiles [48]. The negative chemical potentials (-3.967 eV and -4.194 eV) show that the synthesised fluorophores are stable. The chemical hardness values (1.822 and 1.864 eV) indicate lesser deformation of electron cloud of 2BMO and 5BFO under small perturbations.

3.4.3. Electrochemical properties

Electrochemical properties of 2BMO and 5BFO were studied using cyclic voltammetry (CV) employing tetrabutylammonium hexafluorophosphate in ethanol as supporting electrolyte at a scan rate of 100 mVs⁻¹ (Fig. 9). E_{HOMO} and E_{LUMO} values for 2BMO and 5BFO were determined (Table 8) using Eqs. (16) and (17), with the onset oxidation potential values (E_{on}^{ox}) obtained from CV graph [49].

$$E_{HOMO} = -E_{on}^{ox} - 4.44 \quad (16)$$

$$E_{LUMO} = E_{HOMO} + E_g^{ex} \quad (17)$$

Experimental E_{HOMO} and E_{LUMO} values (Table 8) closely agree with the

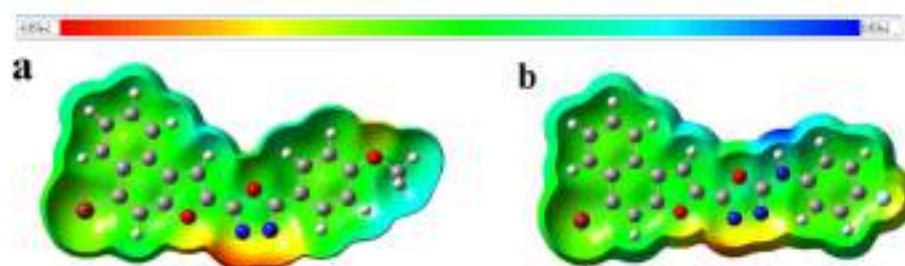


Fig. 10. MESP plots for (a) 2BMO and (b) 5BFO.

values obtained from DFT computations (Table 5). 2BMO is found to have slightly higher values of E_{HOMO} and E_{LUMO} compared to 5BFO, in both the cases. This may be due to the presence of the electron withdrawing fluorobenzene group in 5BFO (Fig. 10 MESP) which results in the lowering of the reduction potential (CV) and LUMO energy level (DFT studies) [50].

3.4.4. Molecular electrostatic potential (MESP) plots

MESP maps constructed for 2BMO and 5BFO via DFT-B3LYP/6-311G (d) model are shown in Fig. 10. The MESP maps show a range of colours (red to dark blue) representing extreme negative (nucleophilic) to positive (electrophilic) locations on the molecule. In case of 5BFO, the strong positive phase (dark blue region) appears on nitrogen atom linked between oxadiazole and fluorobenzene and moderate negative (yellow) region around nitrogen atoms of oxadiazole ring. In 2BMO, moderate positive phase (light blue region) is spread over methoxy group and negative phase around the nitrogen atoms of oxadiazole moiety. The availability of sites for nucleophilic and electrophilic attacks in 2BMO and 5BFO suggests that these molecules may be introduced as hole or electron transporter in OLEDs and used for development of highly selective and sensitive chemosensors.

4. Conclusions

In this study, the solvatochromic and DFT studies on two bromofuran 1,3,4-oxadiazole derivatives, namely 2BMO and 5BFO, were carried out. The photophysical properties of these fluorophores were investigated by analysing their absorption and fluorescence spectra in various solvents. The bathochromic shift of fluorescence maxima with increasing solvent polarity suggests charge redistribution in the excited states. While μ_g values were determined by solvatochromic method and theoretical computations using Gaussian 09W software, Lippert-Mataga, Bakshiev, Kawski-Chamma-Viallet, and solvent polarity parameter equations were used to estimate the μ_e values. The higher value of μ_e compared to μ_g suggests a more polar excited state for the fluorophores. The symmetry of the molecules remains unchanged upon excitation. The optical energy band gaps of 2BMO and 5BFO were found to be 3.563 and 3.573 eV, respectively. The GCRD parameters indicate both the fluorophores to be good electrophiles with 2BMO being more reactive and less stable than 5BFO. DFT computational studies revealed both electron-deficient and electron rich sites of the molecules. Both 2BMO and 5BFO showed very good fluorescence quantum yields. The present study reveals the potential of 2BMO and 5BFO as candidates for optoelectronic and chemosensor applications.

CRediT authorship contribution statement

Lohit Naik: Conceptualization, Methodology, Investigation, Writing - original draft. **M.S. Thippeswamy:** Conceptualization, Validation. **V. Praveenkumar:** Conceptualization, Methodology, Analysis. **G.H. Malimath:** Conceptualization, Methodology, Resources, Validation. **D. Ramesh:** Conceptualization, Methodology, Validation. **Suraj Sutar:** Methodology. **Hemantkumar M. Savanur:** Methodology. **S.B.**

Gudennavar: Conceptualization, Methodology, Resources, Supervision, Writing - review and editing. **S.G. Bubbly:** Conceptualization, Methodology, Resources, Validation, Supervision, Writing - review and editing.

Declaration of competing interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Data availability

Data will be made available on request.

Acknowledgement

Lohit Naik expresses his gratitude to CHRIST (Deemed to be University), Bengaluru for the Post-doctoral position.

Appendix A. Supplementary data

Supplementary data to this article can be found online at <https://doi.org/10.1016/j.jmgl.2022.108367>.

References

- [1] J.A. Rivera, A.C. Castillo, M.D.L.L. Mata González, Organic semiconductors, in: *Semiconductors: Synthesis, Properties and Applications*, Springer Nature, vol. 1, 2019, pp. 547–573.
- [2] C.W. Tang, S.A. Van Slyke, Organic electroluminescent diodes, *Appl. Phys. Lett.* 51 (1987) 913–915.
- [3] J. Su, N. Heron, H. Meng, Organic small molecule materials for organic light emitting diodes, in: *Organic Light Emitting Materials and Devices*, 2 ed., CRC Press, Boca Raton, 2015, pp. 309–388.
- [4] A. Subramaniam, M. Muzumdar, R. Shahar Var, G.S. Muzumdar, M.J. Alsar, M. H. Rahman, Updates on synthesis and biological activities of 1,3,4-oxadiazole: a review, *Synth. Commun.* 47 (2017) 1805–1847.
- [5] T. Glöck, K. Seymankiewicz, P. Świątek, Anti-cancer activity of derivatives of 1,3,4-oxadiazole, *Molecules* 23 (2018) 1–16.
- [6] S.S. De, M.P. Khambare, M.S. Degani, Oxadiazole scaffolds in anti-tuberculosis drug discovery, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 29 (16) (2019) 1999–2007.
- [7] J. Bouillon, A. Hoger, A. Ullrich, E. Wellner, A.T. Plowright, Oxadiazoles in medicinal chemistry, *J. Med. Chem.* 55 (5) (2012) 1817–1830.
- [8] Y. Tao, C. Yang, J. Qiu, Organic host materials for phosphorescent organic light emitting diodes, *Chem. Soc. Rev.* 40 (2011) 2943–2975.
- [9] G. Hughes, M.B. Bryce, Electron transporting materials for organic electroluminescent and electrophosphorescent devices, *J. Mater. Chem.* 15 (2005) 94–107.
- [10] C. Fan, Y. Lei, Z. Liu, B. Wang, Y. Lei, G. Li, Z. Xiong, X. Yang, High-efficiency phosphorescent hybrid organic-inorganic light emitting diodes using a solution-processed small-molecule emissive layer, *ACS Appl. Mater. Interfaces* 7 (2015) 20769–20770.
- [11] V. Ji Bari, A. Sethi, M. Naik, B. Prasad, Five-membered heterocycles, in: *The Chemistry of Heterocycles*, 2019, pp. 149–478.
- [12] B. Schalte, M. Baum, L. Brehmer, Aromatic poly(1,3,4-oxadiazole) as advanced materials, *Adv. Mater.* 9 (1997) 601–613.
- [13] M. Thelakoti, H. W. Schmitt, Low molecular weight and polymeric heterocycles as electron transport/hole blocking materials in organic light emitting diode, *Polym. Adv. Technol.* 9 (1998) 429–442.

- [14] Y. Hamada, C. Adachi, T. Tsutsui, S. Saito, Blue light-emitting organic electroluminescent devices with oxadiazole dimer dyes as an emitter, *Jpn. J. Appl. Phys.* 31 (1992) 1812–1816.
- [15] C. Wang, M. Kilitizinski, L. O. Palsson, M.R. Bryce, A.P. Monkman, I.D.W. Samuel, Polymeric alkoxyl PED (2-(4-biphenyl)-5-phenyl 1,3,4-oxadiazole) for light-emitting diodes, *Adv. Funct. Mater.* 11 (2001) 47–50.
- [16] M.S. Thippeswamy, L. Nask, C.V. Mundheeramm, G.H. Malimath, A comprehensive studies on photophysical and electrochemical properties of novel D- π -A thiophene substituted 1, 3, 4-oxadiazole derivatives for optoelectronic applications: a computational and experimental approach, *Chem. Phys.* 550 (2021), 111301.
- [17] M. Ananth Reddy, G. Mallikarjun, A. Thirum, K. Srinivas, V.J. Rao, K. Rameshkumar, L. Gullabari, R. Govar, A. Kumar, M.N. Kamalanand, R. Srinivasa, Synthesis and characterization of novel 2,5-diphenyl-1,3,4-oxadiazole derivatives of anthracene and its application as electron transporting blue emitters in OLEDs, *Synth. Met.* 161 (9) (2011) 869–890.
- [18] G. Androsi, M. Fornica, V. Fusi, L. Giorgi, F. Marodi, M. Micheloni, P. Paoli, R. Pontellari, P. Rossi, Efficient fluorescent sensor based on 2,5-diphenyl-1,3,4-oxadiazole: a case of specific response to Zn(II) at physiological pH, *Inorg. Chem.* 49 (21) (2010) 9940–9946.
- [19] J.-A. Zhou, X.-L. Tang, J. Cheng, Z.-H. Ju, L. Z. Yang, W.-S. Liu, D.-C. Bai, An 1,3,4-oxadiazole based OFF-ON fluorescent chemosensor for Zn^{2+} in aqueous solution and imaging application in living cells, *Dalton Trans.* 41 (35) (2012) 10626–10632.
- [20] L. Wang, Q. Bing, J. Li, G. Wang, A new “ON-OFF” fluorescent and colorimetric chemosensor based on 1,3,4-oxadiazole derivative for the detection of Cr^{2+} ions, *J. Photochem. Photobiol., A* 360 (2018) 86–94.
- [21] L. Tang, Z. Zheng, Y. Bian, A N-(7-hydroxyethyl) piperazine dangled 2,5-diphenyl-1,3,4-oxadiazole based fluorescent sensor for selective relay recognition of Cr^{2+} and sulfide in water, *Luminescence* 31 (2016) 1456–1460.
- [22] L. Tang, Z. Zheng, K. Zhang, Y. Bian, A 2,5-diaryl-1,3,4-oxadiazole based fluorescent probe for rapid and highly selective recognition of hydrogen sulfide with a large Stokes shift through switching on ESIPT, *Tetrahedron Lett.* 57 (2016) 1361–1364.
- [23] C. Erdinc, M. Roca, S. Servi, S. Gü, Synthesis and antimicrobial activity of dinaphtho[2,1-b]furan-2-yl methanones and their oxime derivatives, *Turk. J. Chem.* 33 (1) (2009) 375–384.
- [24] A.M. Filho, S.P.G. Costa, M.S.T. Gonalves, A naphtho[2,1-b]furan as a new fluorescent label: synthesis and spectral characterization, *Tetrahedron Lett.* 46 (2005) 4757–4760.
- [25] A.S. Klymchenko, T. Ozols, V.G. Prokhorovskiy, A.P. Demchenko, Synthesis and spectroscopic properties of benzox and naphthyl-3-hydroxychromanes, *Can. J. Chem.* 79 (4) (2001) 358–363.
- [26] V.P. Jankar, G. Yadavaram, P. Kumar, S. Neekhra, P.J. Mallekal, P. Badani, R. Srinivasa, S. Saha, Design and development of axially chiral binaphthofuran luminogens as fluorescent probes for cell imaging, *Chemistry* 27 (17) (2021) 5470–5482.
- [27] U. Mehmood, L.A. Hussein, M. Doud, New 1,3,4-oxadiazole based photosensitizers for dye sensitized solar cells (DSSCs), *Int. J. Photoenergy* 2015 (2015) 1–8.
- [28] L. Feng, Z. Chen, Light emitting conjugated molecule containing 1,3,4-oxadiazole, carbazole and naphthalene units, *Spectrochim. Acta* 63 (2006) 15–20.
- [29] D. Ramesh, V.P. Vaidya, M.N. Kumaraswamy, C. Chandrasekhar, Synthesis of 2-(8-benzonaphtho[2,1-b]furan-2-yl)-5-aryl 1,3,4-oxadiazoles as potential antimicrobial agents, *Int. J. Pharmaceut. Chem. Biol. Sci.* 4 (2) (2014) 298–306.
- [30] E.Z. Lippert, Spektroskopische bestimmung der dipolmomente aromatischer verbindungen in einem angeregten singulettzustand, *Z. Elektrochem.* 61 (1957) 862–875.
- [31] N. Mataga, Y. Kaifu, M. Kojima, Solvent effects upon fluorescence spectra and the dipole moments of excited molecules, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 29 (1956) 465–470.
- [32] N.G. Bakhshiev, N.G. Bakhshiev, Universal intermolecular interactions and their effect on the position of the electronic spectra of molecules in 2-component solutions, *Opt. Spectrosc.* 16 (1964) 821–832.
- [33] A. Kawski, On the estimation of excited state dipole moments from solvatochromic shifts of absorption and fluorescence spectra, *Z. Naturforsch.* 57a (2002) 255–262.
- [34] G. Reichardt, Solvatochromic dyes as solvent polarity indicators, *Chem. Rev.* 94 (1994) 2319–2354.
- [35] J.T. Edward, Molecular volumes and the Stokes-Einstein equation, *J. Chem. Educ.* 47 (1970) 261–270.
- [36] M. Razi, T. Sojary, A. Saranta, T.P. Radhakrishnan, Excited state dipole moments of some coumarin dyes from a solvatochromic method using the solvent polarity parameter, *J. Chem. Soc. Faraday, Trans.* 91 (1995) 2739–2742.
- [37] M.J. Kamlet, J.L.M. Abboud, R.W. Taft, Progress in Physical Organic Chemistry, vol. 13, John Wiley and Sons, New York, 1982, p. 485.
- [38] J. Catalan, Towards a generalized treatment of the solvent effect based on four empirical scales: dipolarity (SdP, a new scale), polarizability (SP), acidity (SA) and basicity (SB) of the medium, *J. Phys. Chem. B* 113 (2009) 5951–5960.
- [39] E.L. Joseph, Principles of Fluorescence Spectroscopy, third ed., Springer, New York, 2006.
- [40] M.B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structures, sixth ed., Wiley, New York, 2012.
- [41] C. Parkanyi, J.J. Auer, Dipole moments of aromatic heterocycles, *Theory. Comput. Chem.* 5 (1998) 233–258.
- [42] J.J. Auer, M. Mash, C. Kersch, C. Parkanyi, M.S. Amann, N. Minshahi, A solvatochromic study of new benzothiazines for the determination of dipole moments and specific solute-solvent interactions in the first excited singlet state, *J. Photochem. Photobiol., A* 101 (1996) 127–136.
- [43] A. Adenier, J.J. Auer, C. Parkanyi, G. Deng, M. Sellik, Solvent effects on the electronic absorption and fluorescence emission spectra of merocyanine 540 – a biological probe, *Heterocycl. Commun.* 2 (5) (1996) 403–408.
- [44] Y.G. Sidir, I. Sidir, Solvent effect on the absorption and fluorescence spectra of 7-acetox-6-(2,3-dihydropropyl)-4,8-dimethylcoumarin: determination of ground and excited state dipole moments, *Spectrochim. Acta Mol. Biomol. Spectrosc.* 102 (2013) 286–296.
- [45] M.B. Smith, J. March, Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structures, sixth ed., Wiley, New York, 2012.
- [46] R.G. Parr, W. Yang, Density Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, New York, 1989.
- [47] V.K. Chaudhary, A.R. Bhatt, D. Dash, N. Sharma, DFT calculations on molecular structures, HOMO-LUMO study, reactivity descriptors and spectral analyses of newly synthesized diorganotin (IV) 2-chloro-2-phenylacetohydroxamate complexes, *J. Comp. Chem.* 40 (27) (2019) 2354–2363.
- [48] L.R. Domingo, M. Gutiérrez, P. Pérez, Applications of the conceptual density functional theory indices to organic chemistry reactivities, *Molecules* 21 (2016) 748.
- [49] N. Prashanthak, S. Ponray, S. Nannanagok, T. Karsin, S. Jungstiwong, T. Sudhakar, V. Prakash, Synthesis and characterization of carbazole dendrimers as solution-processed high T_g amorphous hole transporting materials for electroluminescent devices, *Eur. J. Org. Chem.* 29 (2013) 6619–6628.
- [50] A. Adenier, T.L. Ngok, J. Jean-Claude, Cyclic voltammetric study of 2-hydroxy-2-phenylpropanone (HBP) derivatives and the corresponding change in the orbital energy levels in different solvents, *Electroanalysis* 32 (2020) 12 3658–3668.

संशोधक

वर्ष : ९० सप्टेंबर २०२२ अंक ३



इतिहासार्थ वि. का.राजवाडे संशोधन मंडळ, धुळे

अनुक्रममणि का

- १ आवाहन - -----१
- २ राजवाडे युग आणि महाराष्ट्रातील इतिहास मीमांसा
- डॉ. वि. ल. धारकर, पुणे -----३
- ३ अहिराणी बोलीतील व्यंगार्थता
- डॉ. योगिता पाटील, धुळे -----१४
- ४ छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या गड - किल्ल्यांवरील आदर्श शासनव्यवस्था
- डॉ. मधुकर जाधव, हलकर्णी, ता. चंद्रगड, जि. कोल्हापूर -----२०
- ५ विदर्भातील रेल्वेचा विकास १८५३-१९१०
- डॉ. प्रभाकर गद्रे, आमनाव -----२८
- ६ मेथीचा वैकुंठ - प्रा. डॉ. किरण देशमुख, पुणे -----३५
- ७ खानदेशातील आदिवासींचे सातत्यपूर्ण उठाव (१८१८-१८८९)
- प्रा. डॉ. जगलकिशोर दुबे जळगाव, प्रा. पोपट गायकवाड, साक्री ---४१
- ८ राणी दुर्गावती - श्याम वैद्य, नासिक. -----५५
- ९ भारतीय रेशीम उद्योगाचे स्वरूप व महत्त्व : ऐतिहासिक चित्रलेख
- डॉ. व्ही. जी. सोमकुवर, नंदुरबार -----६१
- १० मिथिला की संस्कृति एवं कला - डॉ. रश्मि झा, पटना -----६९
- ११ भारताचे आण्विक धोरण
- डॉ. डी. के. पाटील, धुळे -----७८
- १२ इ. वि. का. राजवाडे संशोधन मंडळातील मोडी कागदपत्रे
- प्रा. श्रीपाद नोडकर, क्युराटर, धुळे -----८५
- १३ इ. वि. का. राजवाडे संशोधन मंडळातील नंदुरबार दप्तर पत्रे
- प्रा. उज्ज्वला भिरुड, जळगाव -----८७
- १४ मंडळाचा त्रैमासिक अहवाल - श्री. राधेश्याम वर्मा -----८९



इतिहासकार्य वि. का. राजवाडे संशोधन मंडळ, धुळे.

संशोधक

आवाहन

(अतिमहत्वाचे : सर्वच शोधनिबंध लेखकांनी अवलोकन करून त्यानुसार शोधनिबंध पाठवावेत ही आग्रहाची विनंती होय.)

सर्वश्री मा. सभासद, संशोधक, लेखक, अभ्यासक यांना विनम्रपणे आवाहन करण्यात येते की, आपल्या 'संशोधक' अंकाचा दर्जा सतत उंचावत ठेवणे हे आपले मुख्य ध्येय राहिले आहे. याच अनुषंगाने 'संशोधक' अंकात प्रकाशनाकरिता आपण जे शोधनिबंध पाठविले, त्यात सर्वसाधारण ऐतिहासिक आणि समाजशास्त्रीय संशोधन पद्धतीनुसार बाबींची परिपूर्णता होणे आवश्यक आहे. याविषयीच्या सूचना खालीलप्रमाणे तपशीलवार देत आहोत.

१) शोध निबंधांची पुढसंख्या ही मर्यादित असावी. त्याकरिता किमान १५०० शब्द ते कमाल २००० शब्दांची मर्यादा पाळावी.

२) संदर्भ देताना संशोधन पद्धतीचा अवलंब करावा. उदा. भाभरे डॉ. सर्वेराव, आदिवासींचे उठाव, अपरांत प्रकाशन, पुणे, २०१५, पृ. २५.

अ) स्वतः लेखक असल्यामुळे तसा उल्लेख करावयाची आवश्यकता नाही.

ब) माळी डॉ. मा. गो. (संपा.), सावित्रीबाई फुले काल आणि कर्तृत्व, महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळ, मुंबई, २००६, पृ. ६५.
क) वरील संदर्भ क्रमाने आला असता तत्रैव किंवा किंसा म्हणावे. पृ. बदलले तर तत्रैव, पृ. क्र. (पुढे क्रमांक टाकावा) असे म्हणावे.

ड) वरचा एखादा संदर्भ काही संदर्भानंतर आल्यास उपरोक्त किंवा पूर्वोक्त लिहिण्याची पद्धत आहे. मात्र नुसतेच उपरोक्त किंवा पूर्वोक्त न लिहिता लेखक किंवा संपादकाचे नाव देवून माग उपरोक्त किंवा पूर्वोक्त लिहिणे तेही वरील संदर्भ असा सरळ निर्देश व्हावा म्हणून वरील संदर्भाचा क्रमांक द्यावा.

उदा. डॉ. सर्वेराव भाभरे, उपरोक्त क्र. ०१, पृ. ६१, असा स्पष्ट उल्लेख असावा.



छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या गड-किल्ल्यांवरील

आदर्श शासनव्यवस्था

- डॉ. मधुकर जाधव, हलकर्णी, ता. चंदगड, जि. कोल्हापूर

प्रस्तावना :

छत्रपती शिवाजी महाराजांनी गड, कोट, दुर्गांच्या साह्याने स्वराज्य उभे केले. त्यासाठी छत्रपतींनी नवीन किल्ले बांधले व जुने दुरुस्त केले. छत्रपतींनी स्वराज्य स्थापनेत गड-किल्ल्यांना महत्त्व प्राप्त करून दिले. छत्रपतींच्या या आदर्श दुर्ग नीतीमुळे डोंगर-दऱ्यांत वसलेल्या गड-किल्ल्यांना श्रेष्ठत्व प्राप्त झाले. महाराष्ट्र हा गड-किल्ल्यांचा देश आहे. गड-किल्ल्यांच्या साहाय्याने वैभवशाली इतिहास घडला आहे. सहाद्रीच्या कुशीत वसलेले गड-किल्ले म्हणजे शौर्याचे व पराक्रमाचे साक्षीदार आहेत. स्वराज्याची महान शिल्ले आहेत. स्वराज्यातील प्रत्येक गड-किल्ल्यांवरील शासनव्यवस्था अगदी चोख असे. छत्रपतींची अद्वितीयता व स्वराज्यातील भक्कमता किल्ल्यावरून दिसून येते. छत्रपतींच्या स्वराज्यात गड, कोट, किल्ले, दुर्ग, गढ्या, जंजीरे यांना अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. छत्रपतींच्या गड-किल्ल्यांवरील शासनव्यवस्था आदर्श अशी होती. स्वराज्यातील दुर्ग व्यवस्था :

गिरीदुर्ग, वनदुर्ग, भुईकोट, जलदुर्ग म्हणजे सागरी किनाऱ्यांवरचे किल्ले, वेटावरचे जंजीरे म्हणजे पाणकोट असे विविध प्रकारचे किल्ले असलेला अवघा महाराष्ट्र हाच किल्ल्यांचे एक संग्रहालय आहे. महाराष्ट्राचे आराध्य दैवत छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या शौर्याची गाथा सांगत आजही हे किल्ले उभे आहेत. 'छत्रपतींनी उभे केलेले सर्वच गड-किल्ले लढाऊ आहेत. महाराष्ट्रात आहेत तसे आणि तितके जगात अन्यत्र कोठे असे बालूम दुर्ग नाहीत. डोंगर-कड्यावर व सागरी किनाऱ्यावर किल्ले बांधणे व त्याची व्यवस्था ठेवणे, ते सुसज्ज करणे आणि ते अधिक बळकट करणे या गोष्टीकडे छत्रपतींनी काटेकोरपणे लक्ष दिले. छत्रपती शिवाजी महाराजांनी दुर्गबांधणी व त्याची निगा राखण्यासाठी अठरा हजार लोक नियुक्त केले होते. यामध्ये स्वराज्यातील मावळ्यांबरोबरच परकीय लोकाही होते. हे परकीय लोक छत्रपतींनी वेगवेगळ्या किल्ल्यांच्या कामावर नियुक्त केले



होते. किल्ल्यांवरील शासनव्यवस्थेतील अधिकाऱ्यांबरोबरच बांधकामासाठी लागणारे अधिकारी, तंत्रज्ञ, बेलदार आदी. लोकांची कायमस्वरूपी नेमणूक केली होती. 'स्वराज्यातील गड-किल्ल्यांची संख्या खालीलप्रमाणे दिली आहे, ती अशी चित्रगुप्त बखर-३६१, चिटणीस बखर-३१७, समासद बखर-२४०'. छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या मृत्युसमयी स्वराज्यात एकूण ३६० किल्ले होते. त्यातील १४५ किल्ले छत्रपतींनी बांधलेले होते. या १४५ किल्ल्यांचा तपशील मराठी रियासतीमध्ये आलेला आहे. 'तो असा- 'छत्रपती सर्व किल्ल्यांची पाहणी नेहमी करत असत. छत्रपती स्वतः प्रत्येक किल्ल्याला भेट देत असत व अधिकारीवर्गाला सूचना देत असत की दारुगोळा, शस्त्रे, अन्नपगणी याबरोबरच इतर साहित्य आहे की नाही हे पाहिले जात असे. त्याप्रमाणे विविध किल्ल्यांवरती वेगवेगळ्या तराद्री केल्या जात असत. छत्रपतींनी अण्णाजी दत्तो व आबाजीपंत या अधिकाऱ्यांकडून सर्व किल्ल्यांची व्यवस्था चोख ठेवलेली होती. 'गड-किल्ल्यांची प्रादेशिक व्यवस्था :

छत्रपतींच्या प्रत्येक गडावर सरकारी सैन्य असे. गड-किल्ल्यांवरील सैन्यात उत्साह, चैतन्य निर्माण करण्याचे धोरण छत्रपतींनी नेहमीच ठेवले. प्रत्येक गड-किल्ल्याच्या कारभाराची स्वतंत्र व्यवस्था असे. 'स्वराज्यामध्ये घाटमाथ्यावरील किल्ल्यांना विशेष महत्त्व प्राप्त झाले होते. स्वराज्याच्या राजकीय घटना व घडामोडींचे केंद्रच हे घाटमाथ्यावरील किल्ले होते. घाटमाथ्यावरील प्रत्येक गड महत्त्वाचा होता. रायगड, राजगड, रोहिडा, पन्हाळगड, सिंहगड, प्रतापगड, पुर्ंद, प्रबळगड, सातहेर, मुल्हेर, तोरणा, शिवनेरी, लोहागड, ईसागड, हातागड, हरिश्चंद्रगड, विशाळगड, तिकोना, तुंग या किल्ल्यांच्या अनुषंगाने छत्रपतींनी स्वराज्याच्या प्रदेशावर नियंत्रण निर्माण केले. 'स्वराज्यातील देशावरील किल्ले लष्करीदृष्ट्या मजबूत आहेत. वसंतगड, पांडवगड, कमलगड, सऊनगड, रतनगड, पडगाड, अंकाई-टंकाई, हातागड, केळंगड, अहिवंतगड, चंदन-वंदन, कुरंगगड, भूषणगड, देवगिरी, चांदवड, अर्जिक्वतारा आदि गड-किल्ले स्वराज्यामध्ये येत होते. 'कोकणात घाटाखाली मोठ्या प्रमाणात किल्ले उभे करून स्वराज्याचे संरक्षण केले. गगनगड, मदनगड, केवळगड, जगदेवगड, पतनगटनेगड, प्रबळगड, प्राणगड, कंजरागड, मनगड, देवगड, यशवंतगड, रंजनगड, बहिरवगड, 'रामगड,

संशोधक

75
आज़ादी का
अमृत महोत्सव



इतिहासाचार्य वि. का.राजवाडे संशोधन मंडळ, धुळे

* अनुक्रममणिका *

१. संपादकीय	
२. आवाहन	१
३. नंदुरवार जिल्ह्याचा ऐतिहासिक परिचय	८
डॉ. शारद बाबुराव सोनवणे, साक्री.	
४. मराठवाड्यातील आत्महत्याग्रस्त शेतकऱ्यांचा बळी	१६
डॉ. सुंदेजी ठाकूर, औरंगाबाद.	
५. स्वातंत्र्योत्तर काळातील महिला विकासाला वाटचाल	२४
विरलेषणात्मक आढावा	
श्री. गोपाळ निंबाळकर, मोराने.	
६. कमलाबाई अजमेरा यांच्या स्त्री शिक्षण कार्याचा अभ्यास	२९
श्री. उदय दिलीप पाटील, धुळे.	
७. अकबर आणि तारिख इ-अल्फि	३९
प्रा. श्री. राहुल मगर, पुणे	
८. अर्थिक विकासाच्या दृष्टीने दुग्ध व्यवसाय	४६
डॉ. रतन आर. चौधरी, वर्धा.	
९. वंजारा भाषेचे समाजशास्त्रीय अध्ययन	५१
डॉ. प्रमिला भुजाडे (गणवीर) नागपूर.	
१०. छत्रपती शिवाजी महाराज, मध्ययुगीन भारतीय	५७
इतिहासातील श्रेष्ठ युद्ध रणनीतीकार	
डॉ. अभिलाषा राजत, नागपूर.	
११. छत्रपती शिवाजी महाराजांचे आदर्श मानवतावादी धोरण	६४
डॉ. मधुकर जाधव, हलकण्णी, जि. कोल्हापूर.	
१२. यादवकालीन खानदेशातील धर्मपंथ आणि धार्मिक जीवन	६९
प्रा. डॉ. हिरालाल चौधरी	
१३. स्वातंत्र्य संग्रामात खासगाव येथील टिळक राष्ट्रीय	

१४. मराठी साहित्य आणि संस्कृती	७९
प्रा. आनंद सोनवणे, नवलनागर.	
१५. 'खानदेश गांधी' बाळूभाई मेहता	८९
प्रा. सतीश पाटील, फैजपूर.	
१६. आज्ञादी के बाद की राजनीतिक स्थिति	९३
प्रा. अमिता कुमारी, वाराणसी	
१७. Gender Discrimination and Female Exploitation in Manjula Padmanabhan's Play Lights Out	१००
- डॉ. दिपक देवरे, धुळे.	
१८. इ. वि. का. रा. सं. म. मोडी कागदपत्रे-नंदुरवार दप्त-२ पत्रे	१०७
डॉ. उज्ज्वल भिरुड-नेहेरे, जळगाव. (लिप्यंतर)	
१९. इ. वि. का. रा. सं. मंडळातील मोडीपत्र	१०९
प्रा. श्रीपाद माधव नोंडेकर, वसुरेट.	
२०. मंडळाचा त्रैमासिक अहवाल	१११
श्री. राधेश्याम वर्मा, व्यवस्थापक.	
२१. श्रद्धांजली	११७



संदर्भसूची :

1. www.researchgate.net (August 2013) (An article Understanding the Geographical Vision of Chhatrapati Shivaji Maharaj" by Dipesh Karamkar).
2. Sardesai, G. S.: *New History of Marathas* Vol.1, Phoenix Publication, Bombay, 1946, Page No. 98.
3. देशमुख विजयराव; 'शककर्ते शिवराय', खंड २ छत्रपती सेवा प्रतिष्ठान प्रकाशन, नागपूर, २०१०. पृ. ४४८
4. तर्जव पृ. ४४९
5. Karmakar, D.: (2013)
6. देशमुख विजयराव, उपरोक्त ०३, पृ. ४४४-४४५
7. तर्जव पृ. ४४५
8. तर्जव पृ. ४४६
9. भावे वा. कृ., *शिवकालीन महाराष्ट्र*, वरदा प्रकाशन, पुणे, १९९८ पृ. १०८
10. www.hindujaguruti.org (लेख शिवरायांची युद्धनीती. लेखक-निनाद बेंडकर)



छत्रपती शिवाजी महाराजांचे आदर्श मानवतावादी धोरण

- डॉ. मधुकर विठोबा जाधव
हलकर्णी, ता. चंदगाड, जि. कोल्हापूर

छत्रपती शिवाजी महाराज हे जगातील शासनकर्त्यांसमोर मानवतावादी मूल्यांचा आदर्श निर्माण करणारे सर्वश्रेष्ठ राजे होत. त्यांनी आपल्या कार्यातून जगाला मानवतावाद व न्याय तत्त्वाची मजबूत सूत्रे दिली. छत्रपतींनी नेहमीच मानवतावादी विचार डोक्यासमोर ठेऊन युद्ध, लढाया व मोहिमा केल्या. छत्रपतींनी युद्धामध्ये व्यर्थ कातल नेहमीच टाळली. शरण आलेल्या शत्रू सैन्याला नेहमीच अभय दिले. छत्रपतींनी जगाला मानवतावादाची अमूल्य अशी तत्त्वे दिली. या तत्त्वांचे आजही जगामध्ये अनुकरण होताना दिसत आहे. हेच छत्रपतींच्या मानवतावादाचे श्रेष्ठत्व होय. छत्रपती माणुस हाच केंद्रबिंदु मानून स्वराज्याचे प्रत्येक ध्येय धोरण ठरवित असत. त्यामुळे त्यांच्या विचाराला श्रेष्ठत्व प्राप्त झाले. छत्रपतींनी नेहमीच नव-नवीन सुत्रांचा अवलंब केला. त्यांनी आपल्या ध्येय धोरणातून मानवतावादी सूत्राचा पाया घातला.

छत्रपती शिवाजी महाराज हे धोर मानवतावादी राजे होत. कल्याणकारी शासनव्यवस्थेचे निमते म्हणून ते सर्वश्रेष्ठ आहेत. अखिल मानवाच्या कल्याणासाठी छत्रपतींचे मानवतावादी विचार श्रेष्ठ ठरतात.^१ त्यांनी मध्ययुगीन इतिहासामध्ये प्रथमतः नैतिकतेचा वस्तुपाठ निर्माण केला. स्वराज्यातील स्त्री वर्गाला सुरक्षितता मिळाली. प्रजेला विश्वास मिळाला. राजे आपल्या सुख-दुःखात सामिल होतात ते आपले आहेत ही भावना सर्व सामान्य जनतेच्या मनामध्ये निर्माण झाली. ती प्रजा छत्रपतींसाठी जीवाची आहुती देऊ लागली, मरणाला कवटळू लागली, स्वराज्यासाठी हैतातय्य स्वीकारू लागली. त्यामुळे छत्रपतींच्या विचाराला व कृतीला तेज आले. यातून छत्रपतींचे प्रत्येक धोरण घडत गेले. महाराजांनी आपल्या सैन्याला सकल आज्ञा दिली होती की मोहिमेवर जाताना कुणीही वटकणी, कुणविणी अगर कलंवतिणी बरोबर नेऊ नयेत. कुणीही स्त्रीस वटकीण बनविता कामा



केले. त्यामुळे छत्रपतींच्या कालखंडामध्ये स्त्री जीवन सुखी व आनंदी होते. छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या स्वराज्यात स्त्री जातीचा आदर व सत्कार केला जात होता. स्वराज्यामध्ये स्त्रिया व मुले यांचे सर्व परिस्थितीमध्ये संरक्षण केले जाई. मोहिमा व स्वायत्त्याच्या छावणीमध्ये स्त्रियांना पूर्ण बंदी होती.^१ छत्रपती शिवाजी महाराजांनी स्त्रियांच्या संरक्षणाची सक्त ताकीद सैन्यांना दिली होती. हा हुकुम जर कोणी मोडेल तर त्यास कडक शिक्षा करण्यात येई. त्यामुळे त्याचा धाक इतर सैन्यावर बसून ते तसे कृत्य करण्यास धजत नसत.^२ मुस्लिम लेखक खाफिखान छत्रपतींच्या उदार धार्मिक धोरणाचे कौतुक करताना म्हणतो. छत्रपतींनी आपल्या सैनिकांकरीता असा सक्त नियम केला होता की सैनिक ज्या - ज्या ठिकाणी युद्ध व लढाया करण्यास जातील तेथे - तेथे त्यांनी मशिदीत कुराण, ग्रंथास अथवा कोणत्याही स्त्रीस त्रास देऊ नये, जर एखादा कुराणाचा ग्रंथ हाती आला तर त्याबद्दल पूज्य भाव दाखवून तो आपल्या मुसलमान नोकराचे स्वाधीन केला जाई.^३

छत्रपती शिवाजी महाराजांनी औरंगजेबास पाठविलेल्या जिझीया करा संदर्भातील पत्रात म्हटले आहे. मुसलमान मशिदीत बांग देत आणि हिंदू लोक देवळात घंटा वाजवून पूजा करतात. हे दोन्ही प्रकार परमेश्वराची पूजा करण्याचेच आहेत. म्हणून प्रजेपैकी काही लोकांवर कर लावून अन्यास करणे हे केवळ पक्षपाती धोरण आहे असे स्पष्ट केले.^४ पुढे छत्रपतींनी औरंगजेबाला खुले आव्हान दिले आहे. त्यांनी म्हटले आहे. जिझीया कर अन्यायाने बसवून जुलमाने वसूल करायचा असेल तर तो माझ्याकडून वसूल करावा. राज्यातील प्रजेकडून नव्हे. तेव्हा प्रजेचा छळ न करता हिंमत असेल तर औरंगजेबाने आपल्याकडूनच कर वसूल करावा असे आव्हान छत्रपतींनी दिले यातून छत्रपतींचे रयतेचे कल्याणकारी निधर्मीय धोरण स्पष्ट होते.^५ छत्रपतींच्या स्वराज्याची ध्येय व उद्दिष्टे सांगताना आज्ञापत्रामध्ये रामचंद्रपंत आमात्य म्हणतात. लोकांचे रक्षण करणे, सार्वजनिक हिताची कामे करणे, कायदाप्रमाणे न्याय निवाडा करणे, देशाच्या रक्षणाकरीता लष्करी व मुलकी सेवा संपादित करणे व जनतेच्या कल्याणाचे संवर्धन करणे हे छत्रपतींच्या स्वराज्य स्थापनेमगील उद्देश होत.^६

आपल्या स्वराज्यातील रयतेसाठी छत्रपती आहोरात्र कष्टले. रयतेचे रक्षण करणे हे आपले आद्य कर्तव्य आहे असे छत्रपतींचे ठाम मत होते. छत्रपतींनी पोटाच्या मुलापेक्षाही



छत्रपती शिवाजी महाराजांनी शेतकऱ्यांच्या हितासाठी व विकासासाठी जे रचनारूपक सुधारणावादी धोरण राबविले होते ते आजही आपणास मार्गदर्शक ठरत आहे. रामचंद्रपंत आमात्य यांच्या शब्दांत सांगायचे झाले तर 'राजांनी स्वराज्याच्या माध्यमातून नुतन सुष्टीच निर्माण केली.'^७ 'वतनदार व जमिनदारांची अव्यवस्था महाराजांनी पार मोडून टाकली. रयतेकडून वसुलीची कामगिरी करण्यासाठी सर्वत्र अधिकारी नेमून दिले. पूर्वीच्या जमिनदारांनी व मियासदारांनी रयतेला कोणत्याही बाबतीत काडी इतका त्रास देऊ नये.

छत्रपतींनी गुलामांच्या व्यापारावर पूर्णपणे बंदी घातली.^८ शिवाजी महाराज तामिळनाडूतील तिरुवाडी येथे असताना डचांबरोबर एक व्यापारी करार झाला त्यात छत्रपतींचे गुलामांच्या व्यापारावर प्रतिबंद करणारे जे कलम आहे ते असे इतर कारकिर्दीत मुसलमानांच्या राज्यात कोणाकडूनही अटकाव न होता. तुमहाला स्त्री-पुरुष यांना गुलाम म्हणून विकत घेण्याची आणि विकण्याची अनिवार्य परवानगी होती. पण माझ्या स्वराज्यात स्त्री-पुरुष यांना गुलाम म्हणून विकण्याची व विकत घेण्याची परवानगी मिळणार नाही. असे काही करण्याचा प्रयत्न कराल तर माझी माणसे तुमहाला प्रतिबंध करतील. या कलमाचे काटेकोर पालन झालेच पाहिजे. अशा प्रकारे छत्रपतींनी परकीयाना समज दिली व आपले स्वराज्य सर्व सामान्यांच्या हितासाठी आहे हे दाखवून दिले.^९

छत्रपती शिवाजी महाराजांनी धर्मपरिवर्तनाचे क्रांतिकारी पाऊल उचलून मुसलमान झालेल्या हिंदूंना पुन्हा हिंदू धर्मात आणण्याचा प्रयास पाडला.^{१०} महामंद कुलीखान झालेल्या नेताजी पालकरला महाराजांनी १९ जून १६७६ रोजी विधिपूर्वक पुन्हा हिंदू धर्मात प्रवेश दिला. छत्रपतींचे मोठेपण हे आहे की आठ वर्षे मुस्लिम धर्मात राहिलेल्या नेताजीला त्यांनी शुद्ध करून परत हिंदू धर्मात घेतले. त्यांच्याबरोबर त्यांच्या पत्नी व मुले यांनाही शुद्ध करून घेतले.^{११} ही एक धर्मक्रांती होती. तेव्हा राजे म्हणाले होते घाट मुले यांनाही शुद्ध करून घेतले.^{१२} ही एक धर्मक्रांती होती. तेव्हा राजे म्हणाले होते घाट मुले यांनाही शुद्ध करून घेतले. पुन्हा धर्मात प्रवेश मिळत नसेल तो धर्म कसला. यावरून चुकलेल्या लेकराला पुन्हा धर्मात प्रवेश मिळत नसेल तो धर्म कसला. यावरून महाराजांचे पुरोगामी धर्म विषयक विचार स्पष्ट होतात.^{१३} छत्रपती शिवाजी महाराजांनी बाबाजी निंबाळकर या प्रतिष्ठित सारदारस विजापूरच्या दरबाराच्या बळजबरीने इस्लाम धर्माचे लागले होते. छत्रपतींनी त्यास शुद्ध करून परत हिंदू धर्मात घेतले. यात बाबाजीचा



Peer Reviewed Refereed
and UGC Listed
Journal No. 47026



ISSN 2319 - 359X

AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY
HALF YEARLY RESEARCH JOURNAL

IDEAL

Volume - XI, Issue - II,
March - August - 2023
English / Marathi

Impact Factor / Indexing
2023 - 7.537
www.sjifactor.com

**AJANTA
PRAKASHAN**





CONTENTS OF MARATHI



अ.क्र.	लेख आणि लेखकाचे नाव	पृष्ठ क्र.
१	भारतीय स्वातंत्र्य लढ्यातील तुफान सेनेचे योगदान डॉ. मधुकर विठोबा जाधव	१-७
२	लोकोत्तर ही समाजसुधारक : पंडिता रमाबाई डॉ. नागणे हणयंत बाळकृष्ण	८-१४
३	स्वतंत्र भारताची रणसंगिणी : होसाबाई पाटील प्रा. डॉ. विष्णू ज्ञानू राजगे	१५-१७
४	वाश्जहा (ता.-मोखाडा, जिल्हा-पालघर) येथील रोणी एक ऐतिहासिक स्थळ डॉ. संतोष हनुमंत जाधव	१८-२२
५	समाजसुधारक आणि महिला स्वयंसेविका : एक अभ्यास प्रा. डॉ. कदम संतोष तुकाराम	२३-२७
६	महाराष्ट्र शहराचा आर्थिक विकास प्रा. डॉ. सोनामले राजेंद्र रघुनाथ	२८-३७
७	प्राचीन भारतातील यहार मजूर : एक दृष्टिकोन जगन्नाथ बाबासाहे सावंत	३८-४६
८	पश्चिम महाराष्ट्रातील ही सुधारणा चळवळीतील पंडिता रमाबाई यांचे कार्य श्री. जयदादर फिरोझखान इमाम	४७-५२
९	डॉ. रमनाबाई - एक अनोखे संत प्रा. कुंभार संध्या शिवाप्पा	५३-५७
१०	डभा मोहता यांचे चले जवळ चळवळीतील कार्य डॉ. निळकंठ कामण्णा लोखंडे	५८-६३
११	पश्चिम महाराष्ट्रातील क्रांतिकारी स्त्रिया प्रा. प्रिया अशोक क्षीरसागर	६४-६६
१२	क्रांति घोरंगणा होसाबाई पाटील प्रा. सचिन शंकर ओषळ	६७-७०
१३	सानारा वस्तुसंग्रहालयातील तलवार : एक ऐतिहासिक अभ्यास श्री. सुजाता सचिन देशमुख	७१-७७
१४	हिंदू कोड बिल आणि डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर प्रा. विनोद किसन आखाडे	७८-८१
१५	भारतीय समाजातील शिर्षांचे बदलते स्थान प्रा. अमित अरुण कदम	८२-८८

१. भारतीय स्वातंत्र्य लढ्यातील तुफान सेनेचे योगदान

डॉ. मधुकर विठोबा जाधव

इतिहास विभाग, पराशरवल्लभ चव्हाण महाविद्यालय, हलकरणी, ना. चंद्रगढ, जि. कोल्हापूर.

प्रस्तावना

प्रतिस्पर्धकाची शेफाली सेना म्हणजे आधुनिक पोलिस व्यवस्थाच होती. तुफान सेनेचे कार्य म्हणजे प्रतिस्पर्धकाच्या चळवळीचा प्राग्वहिक अंश. क्रान्तिविरोधी नावा पाटील यांनी स्थापन केलेल्या प्रतिस्पर्धका मधील तुफान सेना दल महत्त्वपूर्ण भाग होय. तुफान सेना दल म्हणजे जनतेचे धाडू होय. तुफान सेनेचा कोणताही कार्यक्रम दिव्यावती नव्हता. तुफान म्हणजे दहशतवादाचा प्राग्वहिक अंश. तुफान म्हणजे गरिबांचे अन्न असे ते मानित असत. भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीत प्रतिस्पर्धकाच्या तुफान सेनेचे योगदान महत्त्वपूर्ण आहे. सामान्य जनतेच्या मदतीतून व सत्ताकर्षणातून क्रान्तिविरोधी नावा पाटील यांनी आपल्या प्रतिस्पर्धकाचा पाया रचला. प्रतिस्पर्धकाची स्थापना झाल्यानंतर त्यांच्या कार्यक्रमाची अंमलबजावणी करण्यासाठी सशस्त्र दलाची आवश्यकता भासू लागली. कारण ईश्वर जनतेला तर विरोध करावयाचाच होता परंतु त्याच बरोबर प्रतिस्पर्धकाने केलेल्या सुधारणेला त्यांचे शत्रु संघर्ष दुष्टावले गेले. त्या संघर्षाचा विरोध मोडून काढायचा असेल तर आपले स्वतःचे सैनिक संघटन म्हणजे मोठे लढाई घेऊन तुफान सेनेची निर्मिती करण्यात आली.

संशोधनाचे उद्देश

१. स्वातंत्र्य चळवळीतील तुफान सेनेच्या कार्याचे महत्त्व स्पष्ट करणे.
२. क्रान्तिविरोधी नावा पाटील यांनी पारतंत्र्याविरुद्ध दिलेल्या लढ्याचे योगदान स्पष्ट करणे.

मृहीतक

१. क्रान्तिविरोधी नावा पाटील यांनी स्थापन केलेल्या तुफान सेनेचे कार्य देशात प्रेरणा देणारे आहे.

मुख्य व सूचक शब्द: वीरगणा, भूमिगत, प्रशिक्षण, कॅम्प, स्वराज्य, कलकरी, क्रान्तिवीर

संशोधन पद्धती

प्रस्तुत संशोधनासाठी ऐतिहासिक संशोधन पद्धतीचा अवलंब करण्यात आलेला आहे. महत्त्वपूर्ण अशा प्राथमिक व दुय्यम साधनांचा वापर करण्यात आला आहे. याचबरोबर वर्तमानपत्रे, मासिके, साप्ताहिके या साधनांचाही वापर करण्यात आलेला आहे.

आशय विश्लेषण : तुफान सेना दल

भारतातून क्रान्तिसिंह नाना पाटील यांनी ईंग्रजी सत्ता शत्रुलात आणायच्याची असेल तर ईंग्रज धाडीण्यांना मलाजेव सावकार, सरनामदार व वतनदार या लोकांना नागनाट करणे गरजेचे आहे हे ओळखले होते. अशा गुंडगिरी प्रवृत्तीच्या लोकांना पकडून त्यांना शिक्षा देण्याचे कार्य सुरू केले. शिवा, गरीब दाख्यावर अन्वय प्रालयास सावकार व काहेदार यांच्यात वाद निर्माण झाल्यास प्रतिसारकार न्याय मिळावाचे काम कात असे. ईंग्रजांच्या गुलागिरीतून भारत देशाला मुक्त करणे व गरीब कष्टकऱ्यांच्या सुख संपादनासाठी, कित्यासाठी व स्वराज्य साकारण्यासाठी कुडल वा ठिकाणी लष्करी प्रशिक्षण केंद्र जी. डी. बापूंच्या नेतृत्वाखाली सुरू करण्यात आले. प्रतिसारकारांची तुफान सेना जी. डी. बापू यांच्या नेतृत्वाखाली कार्य करीत होती. तुफान सेनेला क्रान्तिवीर दल म्हणून ही संबोधले जाई. धुळे खनिज लुटीतून तेंबे व्यापार शाळा सुरू करण्यात आल्या. जी. डी. बापूंच्या नेतृत्वाखाली गावागावातील तडफदार तळम लष्करी प्रशिक्षण घेऊ लागले. यातूनच तुफान सेनेची निर्मिती झाली. तुफान सेना दल म्हणजे ग्राम राण्याचे गार्ड होतं. तुफान सेना दल म्हणजे जनतेचे जीवन होते. कष्टकरी, गोर गरीब शेतकरी, सावकार-यांच्या अन्याय अत्याचाराला बळी पडणाऱ्यांना जी. डी. बापूंच्या नेतृत्वाखाली तुफान सेनेने मोठे सहाकार्य केले. तुफान सेनेने गावोगावचे गुंड, ईंग्रज फौलिसांचे खबरे, दुलमी वतनदार, सरनामदार, दरोडेखोर, सावकार यांचा बंदोबस्त करण्याची महत्वाची भूमिका पार पाडली. अनेक प्रकारची लोक शिक्करी कामे या तुफान सेनेने व्हावी घेतलेली होती. ईंग्रज सरकार धाडींच्या लोकांच्या मनात तुफान सेनेने दहशत निर्माण केली. समाजातील गुंडगिरीची प्रवृत्ती कमी होऊ लागली. दाबे सर्व श्रेय तुफान सेनेला दिले जाते.

तुफान सेनेची रचना

साता-यांच्या दक्षिण भालात गावगुंड, दरोडेखोर यांचे मोठे प्रस्न निर्माण झाले होते. महात्मा गांधीजी व क्रान्तिसिंह नाना पाटील यांच्या नावाचा वापर करून हे लोक दरोडे धालत. त्यामुळे देशभक्तांची बदनामी होत असे. तर दुस-या बाबूला शांततामय मार्गाने यज्ञ मिळवणे अवघड जात होते. या अशा अर्थाबाह्य समस्या सोडविण्यासाठी तुफान सेनेची स्थापना झाली. क्रान्तिसिंह नाना पाटील यांनी सुभाषचंद्र बोस यांच्या आझाद हिंद सेनेच्या धर्तीवरती तुफान सेनेची निर्मिती केली होती. तुफान सेनेच्या माध्यमातून दरोडेखोर व गावगुंडांचा बंदोबस्त, प्रापसफाई, साक्षरता प्रसार, दारूबंदी, हुंडा बंदी, अस्पृश्यता निवारण व सावकार शास्त्रीचे निवारण आदी. कामे सुरू झाली. त्याचबरोबर भूमिगत क्रांतीकारकांच्या कुटुंबियांचे संरक्षण करणे, त्यांच्या अडचणी सोडविणे ही कामे तुफान सेनेला करावी लागत असत. तुफान सेनेमध्ये आठ कॅप्टन होते. सर्व कॅप्टनवर फिल्ड मार्शल अशी तुफान सेनेची रचना होती.

तुफानी सेनेची उद्दिष्टे

१. गावाचे संरक्षण करणे व गावाची स्वच्छता करणे.
२. लोकांना साक्षर बनविणे.
३. दाखवडी करणे.
४. दुर्जनांचा नापनाट करणे.
५. समाजातून असुस्थतेचे निवारण करणे.
६. स्वातंत्र्यलढ्यात सहभागी तरुणांचे संरक्षण करणे.
७. तुफानी सेनेच्या माध्यमातून गावागावात न्यायदान व्यवस्था करणे.
८. देशासाठी हुतात्म्य मिळविलेल्या व तुफानात असलेल्या देशभक्त सैनिकांच्या कुटुंबाची देखभाल करणे.

देशभक्त तरुणांचे सैन्य

तुफान सेनेच्या प्रसार व्हावा व सर्व सामान्य पर्यंत ही सेना पोहचविण्यासाठी लोकसंग्रह वाडवा म्हणून भागवार संघटकांच्या नेतृत्वावर करण्यात आल्या. प्रशिक्षण शिबिरातून प्रशिक्षण घेतलेले अनेक सैनिक तयार केले जात असत. त्यातील निवडक सैनिकांची चाचणी घेऊन त्यांना तुफान सैनिक अशी संज्ञा दिली जात असे व तुफान सेना दलात त्यांचा सहभाग घेतला जात असे. तुफान सेना दलाचे प्रमुख फिल्ड मार्शल जी. डी. लाड हे होते, तेच तुफान सैनिकांची निवड करीत असत. तुफान सेनेच्या सैन्य भरतीचे दृश्य रोमांचकारक असे. शंभर ते दोनशे तरुण एका रंगित उभे केले जात असत. प्रत्येक तरुणाकडून या तुफान आले असे कटवून घेतले जात असे. त्यांच्या उजव्या हाताच्या मनगटावर हातातील काठीचा जोरदार तडाखा मारला जात असे. त्या वेळी जर कळवळला, छवला किंवा धाबराला तर त्याला तुफान सेनेत घेतले जात नसे. अशा प्रकारे प्रणामिक, कडाडू, देशावर प्रेम करणा-या देशभक्त तरुणांची वाटून तुफान सेनेत भरती होत असे. हे सैनिक सर्व आघाड्यावर कार्य करण्यास तयार असत. या तुफान सेनेच्या शौर्याच्या प्रतिसरकाराचे वर्चस्व सर्व आघाड्यावर निर्माण झाले. प्रतिसरकाराच्या तुफान सेनेची इंग्लंडच्या पार्लमेंटमध्ये चर्चा सुरू झाली.

सैनिकांना प्रशिक्षण

तुफान सेनेतील सैनिकांना प्रशिक्षण देण्याचे व त्यांना तुफान सेनेत भरती करण्याचे काम क्रांतिवीर राम लाड व क्रांतिवीर अकराम पवार यांच्याकडे होते. म्हणून त्यांना फीटन या नावाने संबोधले जात असे. हे दोघे क्रांतिकारक प्रशिक्षण शिबिरात काम पाहत असत. ज्यावेळी शाळेतील एक वर्ग राम लाड व दुसरा वर्ग अकराम पवार घेत असत. या दोघांनी मिळून १०,००० तुफान सैनिकांची भरती केलेली होती. गावागावात जाऊन त्यांनी प्रशिक्षण शिबिरे घेतली. व पाहतून तुफान सेनेत

सैनिकांची भरती केली, या प्रशिक्षण वर्गांमध्ये लढाई क्रांती, धंदुका चालविणे, गुंडांचा बंदोबस्त करणे, जाळबेळ व तोंडमोड करून गनिमी पद्धतीने चळवळ वाढविणे, यासारखे सर्व शिक्षण दिले जात असे. तसेच दामगोळा बनविणे, दोंगर माथ्यावर धावत राहणे, सरकात धरिण्य लोकांचा बंदोबस्त करणे व त्यांची माहिती मिळविणे असे विविध प्रकारचे प्रशिक्षण तत्काल सैनिकांना दिले जात असे. सैनिकांकडून ही तयारी करून घेण्याची संपूर्ण जबाबदारी कॅप्टन या नात्याने राम साद व अक्कलाम पवार यांच्याकडे असे. कडक शिस्त हा या दोघांचा प्रमुख गुण होता. सातारा जिल्ह्यातील प्रत्येक गावामध्ये सेवादले स्थापन करण्यात आलेली होती.

स्वातंत्र्यलढ्याला बळ

तुफान सेनेची कुंडलची व्यवस्था शाळा मलाजे हे क्रांतीवीर होते. क्रांतीकारकांना दिनांक देणारे मुख्य केंद्र होते. कुंडल येथील तुफान दलाच्या ११ सायकली होत्या. या सायकलीमुळे प्रतीसरकारच्या निरोपाची आवक-जावक होत असे. एवढेच नव्हे तर तुफान सेनेच्या मिलिटरी साठी एक बॅंड पब्लिक मुंबईतून मागविण्यात आलेले होते. इंग्रज सरकारने मात्र अनेक वेळा छापे मारून अटक सत्र सुरू केले होते. त्यामुळे अनेक वेळा क्रांतीकारकांना भूमिगत बंदी लागत असे. तुफान दलाचे सैनिक व कार्यकर्ते अनेक आघाड्यांवर काम करीत असत. भूमिगत क्रांतीकारकांना गुप्त संदेश पाठविण्याचे कार्य अगदी चोखपणे बजावले जात असे. समाजातील जातीयता व अस्पृश्यता मट्ट नसवी यासाठी सामाजिक प्रबोधने केली जात असत. तुफान सेनेने एक गाव एक पाणवट्टा ही घोषणा करून अस्पृश्य वर्गांना पिण्याचे पाणी मिळावे यासाठी ही सोय करून दिली होती. स्वच्छता, शिक्षण, गांधीलान्य प्रचार, अस्पृश्यता निवारण, तुंगार बंदी, हुंडा बंदी, दारू विक्री उद्योग बंद असे अनेक उपक्रम हाती घेऊन ते यशस्वीपणे पार पाडले. बालून देशभक्तीचा प्रसार करून स्वातंत्र्य लढ्याला बळ दिले. तुफान सेनेच्या निर्मितीमुळे प्रतीसरकारला होणारा चिरोध बांबला. तसेच याच तुफान सेनेने मिरज पे ट्रेन लुट यशस्वी केली. तर खानदेशात लुट्या चिलदरण येथे तुफान सैनिकांनी लाखां रुपयांचा खजिना लुटला.

न्याय व्यवस्था

तुफान सेनेचे महत्वाचे कार्य म्हणजे न्यायदान होय. तुफान सेनेची गावोगावी न्यायदान मंडळे स्थापन केली. या न्यायमंडळांनी विना मोबदला सामान्य लोकांना न्याय मिळवून दिला. बाचा परित्याम असा झाला कि सरकारच्या कोर्टाकडे-या बंद होऊ लागल्या. तुफान सेना दलाच्या या न्याय मंडळाला जनता कोर्ट असे म्हटले जात असे. जनता कोर्ट हे राष्ट्रीय भरत असे. ज्या दिवशी जनता कोर्ट भरणार आहे. त्या सभेची माहिती कोणताही न देता त्या भागातील तुफान दलातील कार्यकर्त्यांना गुप्त संदेश दिला जात असे. रात्री अचानकपणे लोक संपटीत केले जात. या जनता कोर्टाचे प्रमुख न्यायाधीश जी. डी. साद हे आपल्या तुफान सेनेसोबत हजर राहत असत. महत्वाचे म्हणजे न्यायदान पंचायतीत वकिलांना उभे करून न्याय

देवदायी प्रथा तुकान सेनेने सुक केली, विशेष म्हणजे या जवता कोटीत लहान मोठ्या जवळ-जवळ पंचविगे दाव्यांगे निकाल कुंडल घटाच्या नहाय मंडळाल दिला गेला होता, त्या सर्व निकालाचे रेकॉर्ड प्रतीसरकारकडे उपलब्ध आहे.

विधायक कार्य

जी. डी. बापू यांचा विवाह इ. स. १९४४ मध्ये विठ्ठल लाई यांच्या बरोबर तुकान सेनेच्याच साक्षीने पार पडला. ती विवाह क्रान्तिकारी पद्धतीनेच लावण्यात आला. एकमेकांना रक्तचा टीका लावून हा विवाह संपन्न झाला. भाऊसाहेब नेहाळकर व दि. भाईगुळकर यांची छोटी भाषणे झाली तर उतमराव पाटील व चावनराव चोरपडे यांनी क्रान्तिगीत गायले. हा विवाह मध्यरात्री साडेबारा ते एकच्या सुमारास संपन्न झाला. पुढे विजयताई लाड या जी. डी. बापूंच्या पत्नी सुध्दा या तुकान सेनेचा एक भाग बनून कार्य करू लागल्या. तुकान सेनेच्या प्रत्येक कार्यामध्ये त्या सहभागी होत्या. तुकान सेनेचे कॅप्टन म्हणून रामचंद्र उर्फ भाऊ लाड यांचे कार्य महत्त्वपूर्ण आहे. सातारा परिसरातील गाव गुंड, सार्वकार, ईश्वर खबर यांना जबर शिक्षा करून सामान्य जनतेला संरक्षण दिले. या चळवळीला जी लोकशत्रूय मिळाला त्यामध्ये भाऊंच्या वाटा खूप मोठा आहे. तुकान सेनेचे कॅप्टन म्हणून काम करीत असताना भाऊंनी अनेक कार्दांत सहभाग घेतला. त्यातून अनेक प्रसंगांना सामोरे जावे लागत होते. इस्लामपुराचा मोर्चा, बुलढाणा व यवतमाळ जिल्ह्यातील तुकान सेनेच्या शाळा सुरू करणे, विदर्भात राष्ट्रसेवा दलाच्या शाळा सुरू करणे ही जबाबदारी भाऊंनी कॅप्टन म्हणून व एक ज्येष्ठ वेष्टा स्वातंत्र्य सैनिक म्हणून पार पाडली. महिलांनीही सशस्त्र लढ्यात सहभागी व्हावे यातून साताराच्या प्रतीसरकार मधील क्रान्ती वीरगिना राजमती पाटील यांनी इ. स. १९४५ मध्ये ऐतवडे येथे महिला तुकान सेनेची निर्मिती केली.

सारीस

क्रांतिसिंह नावा पाटील यांच्या प्रतीसरकारमधून स्थापन झालेल्या तुकान सेनेला भारताच्या स्वातंत्र्य लढ्यामध्ये खेड स्वतंत्र आने, तुकान सेनेच्या खेड्या - जूमातील गावा - गावातील ग्रामसभा स्थापन करून गावातील लहान मोठे तेथे मिळवले जात असत. वादी पक्षाकडून तक्रारीचा अर्ज दाखल होत असे. सर्व विषयांचे निकाल दिले जात असत. वादी व प्रतीवादी या सर्वांना एकत्र बोलावून गाव चावडीच्या पारकर तक्रारीचे निवारण होत असे. असे शेकडो निकाल प्रतिसरकारच्या तुकान सेनेने दिले होते. प्रत्येक गावातील तरुण युवक तुकान दलाचे सैनिक होते. त्यामुळे गावागावात अनेक क्रान्तिकारक तयार झाले. तुकान सेनेच्या कार्यामुळे स्वातंत्र्य लष्त्र अगदी शेताच्या बांधापर्यंत गेला म्हणूनच भारतीय स्वातंत्र्य लढ्यामध्ये प्रतिसरकारच्या तुकान सेनेला महत्त्वपूर्ण स्थान आहे.

संदर्भ ग्रंथ

१. पाटील स. तु., सांगली साता-याचे राजवजरा, सांगली, १९८६.
२. कदम व. ना., आधुनिक भारत, कोल्हापूर, २०१०.
३. धोडके ह. म., महासाष्ट गौरव गाथा, राजास प्रकाशन, २०००.
४. पवार बा. म., ज्ञातिसिंह नाना पाटील, कोल्हापूर, २००८.
५. पाटणे संभाजीराव, साता-याचे कोल्हापूर, पुणे, २०११.
६. शिंदे आबासाहेब, साता-याचे प्रतिस्पर्धा प्रसंग आणि व्यक्ती, कोल्हापूर, १९८७.
७. केळकर श्रीपाद, छोडो भारत, पुणे, १९८३.
८. शिवनीकर, साताया सिंह, पुणे, १९८६.
९. पवार जयसिंगराव, ज्ञातिसिंह नाना पाटील, कोल्हापूर, १९८३.
१०. पाटील विश्वास, ज्ञातिसिंह, कोल्हापूर, १९८३.
११. पाटील उत्तमराव, ज्ञातिसिंह, पुणे, २००१.
१२. पाटील दिनकर, ज्ञातिसिंह नाना पाटील आणि शेतावरील चळवळ, कोल्हापूर, २०११.
१३. पाटील विश्वास, ज्ञातिसिंह नाना पाटील, सातारा, १९८६.

संजयधर

६२

ISSN-2249-3034

UGC CARE Listed Journal

वर्ष १६ वे / अंक २ रा / एप्रिल, मे, जून - २०२२





साहित्यिकच होते. त्याची अभिव्यक्ती वेगवेगळ्या माध्यमांमधून होत गेली. कथा, कविता, कादंबरी यातूनही ते व्यक्त होत राहिले. अंधश्रद्धा निर्मूलन समिती, व्याख्याने, वर्तमानपत्रातील सदर लेखन आणि अस्वस्थ करणाऱ्या ग्रामीण जीवनाचे विदारक अनुभव मांडणारी 'अस्वस्थ वर्तमान' सारखी कादंबरी किंवा 'पीळ' सारख्या कवितासंग्रहातूनही त्यांची घालमेल प्रकट झाली आहे. कोलाज आणि तैलचित्रातूनही यावलीकर चहुअंगांने व्यक्त होतात. रंग, रेखा आणि शब्द या तिन्ही माध्यमांमधून प्रकटलेला त्यांच्या मनाचा तळ वाचक आणि रसिकांनाही अस्वस्थ बनवणारा आहे. तथागत गौतम बुद्धाची करुणा, 'तुका म्हणे गर्भवासी'। सुखे घालावे आम्हासी' असे म्हणणाऱ्या तुकाबांच्या विचारांचा संस्कार आणि राष्ट्रसंतांच्या ग्रामविकास संकल्पनेचा प्रत्यक्ष कृतीतून केलेला प्रसार असा हा त्रिवेणी संगम आहे. अमरावतीच्या फूटपाथपासून ते थेट जहांगीर आर्ट गॅलरी पर्यंतचा सुनील यावलीकरांचा दुर्दम्य प्रवास म्हणजे महाराष्ट्राच्या सत्त्वशील परंपरेचा अनुबंध अधिक विस्तारत नेणारी कलात्मक अदाकारी आहे, हे निश्चितपणे म्हणता येते.

(लेखक महाराष्ट्र शासनाच्या राज्य मराठी विकास संस्थेच्या निवामक मंडळाचे सदस्य आहेत.)

भ्रमणभाष : ९८९०९६५७६



साभार पोट

- ◆ अरण्याहत / दा. गो. काळे / कॉपर कॉइन पब्लिशिंग प्रा. लि. / गाजियाबाद, दिल्ली
- ◆ प्रश्नांची मातृभाषा / युवराज सोनटक्के / स्मिता प्रकाशन, गुहागर
- ◆ माणूस असण्याच्या नोंदी / मेघराज मेश्राम / लोकवाङ्मय गृह, मुंबई
- ◆ मुठीतील वाळू / अजय चिकाटे / विजय प्रकाशन, नागपूर
- ◆ चोरखामेळा : संत, कवी आणि माणूस / माधव पुटवाड / बीज प्रकाशन गृह,
- ◆ शेंगाव, जि. बुलढाणा
- ◆ आंतर भारती / राम देशमुख / सोनल प्रकाशन, दर्यापूर
- ◆ चिडीचूप / रफिक सूरज / शब्द पब्लिकेशन्स, मुंबई

१४। सर्वधारा । एप्रिल-मे-जून-२०२२



मराठी ग्रामीण कविता : निसर्गाच्या मांडीवर नांदणारा गाव

प्रा. डॉ. चंद्रकांत पोतदार

प्रस्तावना :

कविता ही एक जाबबदारीने लिहिण्याची गोष्ट आहे. काळाची पावले ओळाखून आपल्या वर्तमान जगण्याला आपलंसं करत जगण्याचा प्रयत्न करतानाच अंतर्मनाची घुसमट कवी व्यक्त करत असतो. ते व्यक्त होणं म्हणजे त्याची कविता असते. दैनंदिन जीवनाच्या जगण्याची प्रश्नपत्रिका सोडवताना कविता हे त्याचं स्वतःशी प्रामाणिक राहून दिलेलं उत्तर असतं. कारण स्वतःला व्यक्त करण्याचा पहिला उद्गार कवितेचा असतो. मराठी कवितेच्या परंपरेत कवी केशवसुतांच्या काव्याचा आदर्श मोठा भव्य आणि उदात्त असा आहे. तळागाळातल्या सामान्यांच्या दुःखपूर्ण आयुष्याची व्यापक जाणीव त्यांच्या कवितेतून व्यक्त झाली. अंत्यजाच्या मुलाचा पहिला प्रश्न असो किंवा नवा शिपाई असो, ती थॉर्ड, कुरूप आणि असुंदरतेच्या विरुद्ध भाव्य करून भव्य -दिव्य अशा मुक्त आणि मोकळ्या वातावरणात माणूस जगायला हवा, अशी माणुसकीची भूमिका त्यांनी मांडली होती. सामान्य माणूस हा त्यांच्या केंद्रस्थानी होता. मुके पडसाद आणि मुक्त धास यामपले

सर्वधारा । एप्रिल-मे-जून-२०२२ । १५

संपादक
PRINCIPAL

Yashwantrao Chavan Maharashtra
Haikarni, Tal, Chandgad,
Dist. Kolhapur, Pin-416 552.