

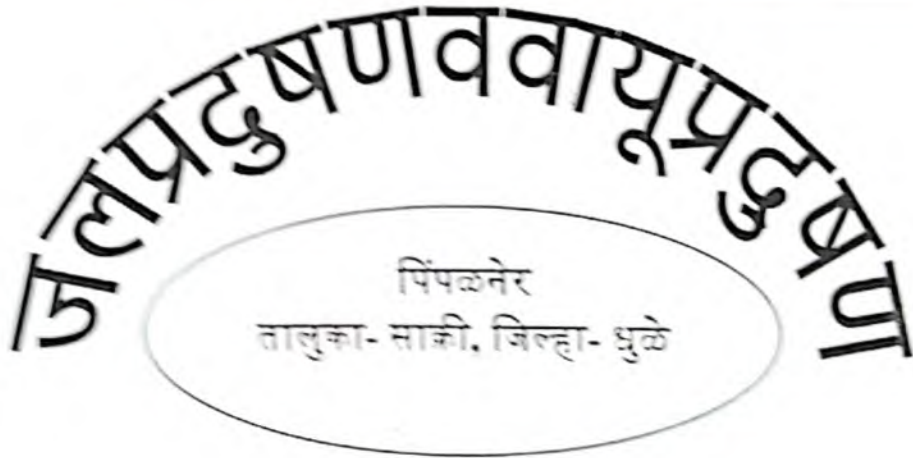
पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नेंक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

कर्म, आ. भा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

पर्यावरण अभ्यास विभाग

क्षेत्रीय अभ्यास अहवाल

सन :- 2022/23



# प्रमाणपत्र

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

प्रमाणित करण्यात येते की, गायकवाड योगिता संजय

वर्ग F.Y.B.A अनुक्रमांक 06 याने / हिने 2022 ते 2023 या शैक्षणिक

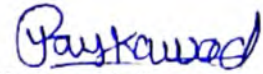
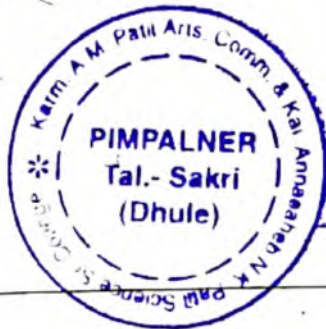
वर्षात पर्यावरण पर्यावरणीय अभ्यास या विषयाचे प्रकल्प / क्षेत्रीय कार्यात भाग घेऊन

समाधानकारक अभ्यासक्रम पूर्ण करून अहवाल सादर केला आहे.



मार्गदर्शकाची सही व नाव

Prof. B. C. More



विद्यार्थ्याची सही व नाव

गायकवाड योगिता संजय

80010 8010098673

# प्रमाणपत्र

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

प्रमाणित करण्यात येते की, कु. प्रत्युष रामचंद्र चौधरी

वर्ग F.Y.B.com अनुक्रमांक 14 याने / दिने 2022 ते 2023 या शैक्षणिक  
वर्षात पर्यावरण पर्यावरणीय अभ्यास या विषयाचे प्रकल्प / क्षेत्रीय कार्यात भाग घेऊन  
समाधानकारक अभ्यासक्रम पूर्ण करून अहवाल सादर केला आहे.



मार्गदर्शकाची मही व नाव  
Prof. D. B. C. More



विद्यार्थ्यांची मही व नाव  
प्रत्युष रामचंद्र चौधरी  
8010331502

## प्रस्तावना

पर्यावरणाचे महत्त्व लक्षात घेऊन आज शालेय व महाविद्यालयीन स्तरावर पर्यावरणाशास्त्र

हा विषय अभ्यासात लागू केला आहे. उत्तर महाराष्ट्र विद्यापीठ परीक्षेतही हा विषय प्रथम वर्ष कला,

वाणिज्य व विज्ञान या वर्गासाठी लागू करून सक्तीचा केलेला आहे. या विषयांतर्गत पर्यावरणाच्या

विविध समस्या व त्यांची कारणे, उपाय व युवकांची भूमिका या विषयी विद्यार्थ्यांमध्ये जाणिव व

जागृती करण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. २० व्या शतकात मानवाने एकीकडे विकासाचा कळस

गाठलेला असतांना दुसरीकडे आपल्या सभोवतालचे पर्यावरण व निर्सर्गाकडे दुर्लक्ष केलेले दिसते.

त्यामुळे पर्यावरणाचे महत्त्व जाणून घेणे व त्यांचे संवर्धन करणे काळाची गरज आहे.

आमच्या महाविद्यालयातील पर्यावरण शास्त्र विभागाच्या वतीचे येथून जवळच असलेल्या

पांझरा नदी पात्रात वाढलेली जलपर्णी वनस्पती दाखवली व ती का वाढली ? त्यांची कोणती कारणे

या बदल चर्चा केली. तसेच परीसरातील वीट भट्यांमुळे होणारे वायुप्रदुषणचीही क्षेत्रीय अभ्यासात

माहिती घेण्यात आली.

## अ) जलपरीक्षण आणि जलप्रदूषण

साथे सा. साठी पाण्यासाठी फक्त बागायतीसाठी शिवकालीन बंधारा विंगळनेर बस स्थानकाजवळ बागायतीस मिळतो. लगे, मशी, किंवा सरोवर परिसंस्था म्हणून आपण त्याकडे बघू शकतो.

अजोषिक घटक - अनेक प्रकारचे क्षार, मली विविध सेंद्रीय पदार्थ प्राणवायू, कार्बनडाय ऑक्साईड, कॅल्शियम, स्फुर, बालाश इ. अजोषिक घटक या पाण्यात आढळतात. जैविक घटक, शेवाळ, जलमगी मोक्ष बागायती आढळतात.

अक्षर - अक्षर, लहाल मोठे मारो, झंझूक, पाणपही, बगळे इत्यादी

अक्षर - या पाण्याकडे विविध प्रकारचे विघटक असतात. कवक व जीवाणू विघटनाची प्रक्रिया करतात.

जलप्रदूषणानुळे या बंधान्यात साठलेल्या पाण्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात जलमगी बनवती विसते. पाणी हे शुध्दीकरण सुतीयांसाठी अत्यावश्यक संसाधन आहे. मानवाच्या दैनंदिन सर्व प्रकारच्या क्रिया - सोड्यांमध्ये प्रत्यक्ष अग्रत्यक्षलेल्या पाण्याचा संबंध असतो. पाणी हे पीण्यासाठी, घरगुती वापरसाठी, शेतीसाठी जलवार पाणी जोफनासाठी, उर्जानिर्मोतीसाठी, उद्योगधंद्यासाठी असे अनेक उपयोग पाण्याचे आहेत.

### जलप्रदूषण

१) भौतिक प्रदूषण - यात पाण्यात न विघळणाऱ्या गाळ, वाळू, कागद, प्लॅस्टिक, लोटा, धातुचे, कवा मालामाचोका, काळीकवना, शंख, इ. समावेश होताना विसतो.

२) रासायनिक जलप्रदूषण - यात सेंद्रीय व असेंद्रीय अशा दोन्ही प्रकारच्या पदार्थांचा समावेश होतो. क्लोरोफ्लोरो कार्बोहायड्रोकार्बो, कार्बोहायड्रोकार्बो, नायट्रो, फिटोनाशके, तगनाशके तसेच नायट्रोजन, फॉस्फोरस व पोटॅशियम हे अति महत्वाचे बनवती वादीचे घटक पाण्यात निसळतात.

३) जैविक जल प्रदूषण - यात अल्गी, शेवाळ, बुरशी, विविध, प्रकारचे सुक्ष्म जावाणू, विषाणू, जीव, कमी, जलमगी, इत्यादींचा समावेश होतो.

**जलप्रदूषणाचे कारणे :-** जलप्रदूषण मानवनिर्मित व निर्मा निमित्त अशा दोन प्रकारे होते

निमित्त घटकानुळे होणारे जलप्रदूषण निसर्गात दुर केले जाऊ शकते निसर्गात जल शुद्धिकरणाची क्षमता आहे. फक्त ज्या क्षमतेपलीकडे मानवी हस्तक्षेप वाढून जलप्रदूषण मोठ्या प्रमाणात होत आहे. त्यानुळे

निसर्गात जल शुद्धीकरण प्रक्रिया लोकाळी म्हणते अर्थातच निसर्गनिमित्त घटकानुळे होणारे जलप्रदूषण अत्यल्प

अल्प मानवनिमित्त घटकानुळे होणारे जलप्रदूषण मोठ्या प्रमाणात आहे.

### १) सांडपाणी व टाकाऊ पदार्थ - यात कार्बनिय व अकार्बनिय अशा दोन्ही प्रकारचे

टाकाऊ पदार्थ असतात. असे हे पदार्थ नदी, नाले व तलाव यांच्या प्रदुषणास कारणीभूत ठरतात.

२) शेतीत वापरली जाणारी रासायनिक खते व किटकनाशकांमुळे होणारे जलप्रदुषण - शेती उत्पादनाच्या वाढी करिता शेतकरी शेतात विविध प्रकारच्या रासायनिक खतांचा व किटकनाशकांचा वापर करतात. यामुळे काही वर्षांपर्यंत उत्पादनात निश्चित वाढ होते परंतु नंतर मात्र त्याचे दुष्परिणाम दिसून येतात. खतांमधील घटक जमिनीत मिसळतात, तसेच पावसाच्या पाण्याबरोबर वाहत जाऊन नदी की नाल्याचे पाणी दुषित करतात. असे नाट्रेटस मिश्रीत पाणी पिल्यास रक्तात ऑक्सीजन निसळण्याची क्षमता कमी होते व जलपर्णी सारख्या वनस्पती पाण्यात जास्त वाढतात व जैविक जलप्रदुषण होते. याच प्रकारे किटकनाशके पाण्यात येतात. व त्याचे लवकर विघटन होत नाही. हे पदार्थ सेवन केल्यास पशु पक्षांच्या शरीरात किटकनाशकांची काही अंश जातो व अन्नसाखळीत प्रदेश करतो. त्यामुळेच विकसीत राष्ट्रामध्ये विविध किटकनाशकांचा वापरावर बंदी घातली आहे.

उदा. डी. डी. टी., बी. एच. सी. इ.

### ३) घटगुती सांडपाणी व मैलामिश्रीत पाणि - मानवी वस्त्यामधील सांडपाणि व

मैला गटारीद्वारे नद्या नाल्यामध्ये सोडले जाते. या दुर्गधीयुक्त पाण्यामुळे जलप्रदुषण होते. वाहून जाणाऱ्या मलमिश्रीत पाण्यात एन. व पी. असते. या पोषक घटकांमुळे जलाशयातील शेवाळ, अल्गी, जलपर्णी, जोमाने वाढतात. आणि पाणि प्रदुषित होते.

४) मृदेची धुप सेंद्रीय पदार्थांचे कुजने, धार्मिक यात्रा व कर्मकांड हे सुध्दा अनेक कारणे जलप्रदुषणामध्ये सांगात येतील.

## ब) वायुप्रदुषण

**वीट भरत्या व हवाप्रदुषण :-** वातावरणात विविध वायुंचे एक निश्चित प्रमाण असते. वातावरणात

७८.८% नायट्रोजन २०.९४% ०२, ०.९३% Argon, ०.०३% Co<sub>2</sub> वायु असतो. मानव व इतर सजीव सृष्टीसाठी

हवा अंत्यत महत्वपूर्ण घटक आहे. मानव काही दिवस पाण्यासाठी, काही आठवडे अन्ना शिवाय जिवंत राहू

शकत नाही. परंतु हवेशिवाय तो काही मिनीटांपर्यंतसुध्दा जिवंत राहू शकत नाही. निरोगी स्वास्थासाठी शुद्ध हवेची

आवश्यकता असते परंतु वाढत्या औद्योगिक विकास बरोबरच वातावरणातील वायुंचे प्रमाण असंतुलीत होत गेले

आहे.

CO<sub>2</sub>, Hydrocarbon, CO, NO<sub>x</sub>, CFC, SO<sub>2</sub> इ. घटक हवा प्रदुषित करतात. विटभट्टीमध्ये कोट्यावधी वायूंचा वारंवार वापरला जातो. तो जळत असताना SO<sub>2</sub> सारखी प्रदुषके टाकली जातात तसेच विट तयार करतानाही वांगल्या काळ्या किंवा लाल मातीचा वापर केला जातो. म्हणून ज्या ठिकाणातून ही माती आणली जाते त्या ठिकाणी मोठे खड्डे पडतात व जमिनीची धुप होऊन ती जमीन बायोस होते. कृषीसह प्रदुषकेमुळे विट भट्टी मधून वातावरणात वाढल्यास दृश्यता कमी होते व धुरके निर्माण होते. धुरके हे अतिशय वाट असते. शिवाय ते वातावरणात जास्त काळ टिकते याचा परिणाम मानवी आरोग्यावर होतो. श्वसनमार्गात अडथळा निर्माण होतो. म्हणूनच त्याला Killer Smog असेही म्हणतात.

## आम्लपर्जन्या

साधारणपणे ७ सामान्य असलेले पाणी उदासीन समजले जाते. सामान्य ७ पेक्षा कमी असल्यास ते आम्लधर्मी व त्यापेक्षा जास्त सामान्य असल्यास त्याला अल्कधर्मी समजले जाते. ज्या पर्जन्यजलाचा सामान्य ६.५ पेक्षा कमी असतो तो पर्जन्य आम्लपर्जन्य असतो. विटभट्टी मधून SO<sub>2</sub> व कार्बन बाहेर पडली यांचा वायूंचा पाणी व स्थैतिक ऑक्सीजन यांच्याशी संयोग होऊन आम्लाची निर्मिती होते.

स्कॉटलँड येथे १९७४ मध्ये जगातील आम्लपर्जन्याची नोंद झाली आहे. भारतात कौलकता; कॅनडा, टिबेट, मॉन्ट्रॅल व कालिफोर्निया येथे आम्लपर्जन्याची नोंद झालेली आहे.

आम्लपर्जन्याचा वनस्पतीवर वाईट परिणाम होऊन वनस्पती नष्ट होतात. तसेच प्रकाशसंश्लेषण क्रियेवर विजोत परिणाम होतो. त्यामुळे वनस्पतींचे अन्न प्रक्रिया निर्माण करण्याची क्षमता कमी होते. प्रामुख्याने कापूस, भाज्या, साकरबंद, बांदकाम आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात.

आम्लपर्जन्यामुळे नद्या, तसेच जलाशयातील पाण्याचे आम्लतेचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे जलाशयातील प्राणोद्योग बोक्यात येते. पाण्याचे सामान्य ५.५ पेक्षा कमी झाल्यास पाण्यातील मासे मरू लागतात. आम्लपर्जन्यामुळे मृदातील आम्लाचे प्रमाण वाढून मृदा अधिकच आम्लधर्मी होते. त्याचा परिणाम वनस्पतींच्या वाढीवर होतो.

मोलात व जस्तात आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात. आम्लपर्जन्यामुळे पिवण्याचे पाणी आम्लयुक्त झाल्यास श्वेतपाने व मोलाचे विकार वाढतात.

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नेक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णामाहेब पुन. कै. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे,

पर्यावरण अभ्यास विभाग

क्षेत्रीय अभ्यास अहवाल

सन :- 2022/23

जलप्रदुषणववायूप्रदुषण  
पिंपळनेर  
तालुका- साक्री, जिल्हा- धुळे





## प्रस्तावना

पर्यावरणाचे महत्व लक्षात घेऊन आज शालेय व महाविद्यालयीन स्तरावर पर्यावरणाशास्त्र

हा विषय अभ्यासात लागू केला आहे. उत्तर महाराष्ट्र विद्यापीठ परीक्षेतही हा विषय प्रथम वर्ष कला,

वाणिज्य व विज्ञान या वर्गासाठी लागू करून सक्तीचा केलेला आहे. या विषयांतर्गत पर्यावरणाच्या

विविध समस्या व त्यांची कारणे, उपाय व युवकांची भूमिका या विषयी विद्यार्थ्यांमध्ये जाणिव व

जागृती करण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. २० व्या शतकात मानवाने एकीकडे विकासाचा कळरा

गाठलेला असतांना दुसरीकडे आपल्या सभोवतालचे पर्यावरण व निर्सगाकडे दुर्लक्ष केलेले दिसते.

त्यामुळे पर्यावरणाचे महत्व जाणून घेणे व त्यांचे संवर्धन करणे काळाची गरज आहे.

आमच्या महाविद्यालयातील पर्यावरण शास्त्र विभागाच्या वतीचे येथून जवळच असलेल्या

पांझरा नदी पात्रात वाढलेली जलपर्णी वनस्पती दाखवली व ती का वाढली ? त्यांची कोणती कारणे

या बदल चर्चा केली. तसेच परीसरातील वीट भट्यांमुळे होणारे वायुप्रदुषणचीही क्षेत्रीय अभ्यासात

माहिती घेण्यात आली.

## अ) जलपरीसंस्था आणि जलप्रदुषण

सामोडे ता. साकी गावांसाठी फड बागायतीसाठी शिवकालीम बंधारा पिंपळनेर बस स्थानकाजवळ बघावयास मिळतो. तळे, नदी, किंवा सरोवर परिसंस्था म्हणून आपण त्याकडे बघू शकतो.

अजैविक घटक - अनेक प्रकारचे क्षार, माती विविध सेंद्रीय पदार्थ प्राणवायू, कार्बनडाय ऑक्साईड, कॅल्शियम, स्फुरद, पालाश इ. अजैविक घटक या पाण्यात आढळतात. जैविक घटक, शेवाळ, जलपर्णी मोठ्या प्रमाणात आढळतात.

**अक्षक - अजिबा, लहान मोठे मारो, घेडूक, पाणवडी, घगळे इत्यादी**  
**विघटक - या पाण्यामध्ये विविध प्रकारचे विघटक असतात. कवक व जीवाणू विघटकाची प्रक्रिया करतात.**

जलप्रदुषणामुळे या बंधान्यात साठलेल्या पाण्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात जलपर्णी वनस्पती दिसते. पाणी हे पृथ्वीवरील सजीवांसाठी अत्यावश्यक संसाधन आहे. मानवाच्या दैनंदिन सर्व प्रकारच्या क्रिया - प्रक्रियांमध्ये प्रत्यक्ष अप्रत्यक्षरीत्या पाण्याचा संबंध असतो. पाणी हे पीण्यासाठी, घरगुती वापरासाठी, शेतीसाठी जलचर प्राणी जीवनासाठी, उर्जानिर्मातीसाठी, उद्योगधंद्यासाठी असे अनेक उपयोग पाण्याचे आहेत.

### जलप्रदुषके

१) भौतिक प्रदुषके - यांत पाण्यात न विरघळणाऱ्या गाळ, वाळू, कागद, प्लॅस्टिक, लगदा, धातुचे, कण पातापाचोळा, काडीकचरा, शंख, इ. समावेश होतांना दिसतो.

२) रासायनिक जलप्रदुषके - यात सेंद्रीय व असेंद्रीय अशा दोन्ही प्रकारच्या पदार्थांचा समावेश होतो. क्लोराइड्स सल्फाईड्स, कार्बोहायड्रेट्स, नायट्रेट्स, फिटकनाशके, तणनाशके तसेच नायट्रोजन, फॉस्फटस व पोटॅशियम हे अति महत्वाचे वनस्पती वाढीचे घटक पाण्यात मिसळतात.

३) जैविक जल प्रदुषके - यात अल्गी, शेवाळ, बुरशी, विविध, प्रकारचे सुक्ष्म जीवाणू, विषाणू, जंतु, कमी, जलपर्णी, इत्यादींचा समावेश होतो.

**जलप्रदुषणाचे कारणे :-** जलप्रदुषण मानवनिर्मित व निसर्ग निमित्त अशा दोन प्रकारे होते निसर्ग निर्मित घटकांमुळे होणारे जलप्रदुषण निसर्गात दूर केले जाऊ शकते निसर्गात जल शुद्धीकरणाची क्षमता आहे. परंतु त्या क्षमतेपलीकडे मानवी हरतक्षेप वाढून जलप्रदुषण मोठ्या प्रमाणात होत आहे. त्यामुळे निसर्गात जल शुद्धीकरण प्रक्रिया तोकडी पडते अर्थातच निसर्गनिर्मित घटकांमुळे होणारे जलप्रदुषण अत्यल्प असून मानवनिर्मित घटकांमुळे होणारे जलप्रदुषण मोठ्या प्रमाणात आहे.

१) सांडपाणी व टाकाऊ पदार्थ - यात कार्बोनिक व अकार्बोनिक अशा दोन्ही प्रकारचे टाकाऊ पदार्थ असतात. असे हे पदार्थ नदी, नाले व तलाव यांच्या प्रदुषणास कारणीभूत ठरतात.

२) शेतीत वापरली जाणारी रासायनिक खते व किटनाशकांमुळे होणारे जलप्रदुषण - शेती उत्पादनाच्या वाढी करिता शेतकरी शेतात विविध प्रकारच्या रासायनिक खतांचा व किटनाशकांचा वापर करतात. यामुळे काही वर्षांपर्यंत उत्पादनात निश्चित वाढ होते परंतु नंतर मात्र त्याचे दुष्परिणाम दिसून येतात. खतांमधील घटक जमिनीत मिसळतात, तसेच पावसाच्या पाण्याबरोबर वाहत जाऊन नदी की नाल्याचे पाणी दूषित करतात. असे नाट्रेंट्स मिश्रीत पाणी पित्यास रक्तात ऑक्सीजन मिसळण्याची क्षमता कमी होते व जलपगळी सारख्या वनस्पती पाण्यात जास्त वाढतात व जैविक जलप्रदुषण होते. याच प्रकारे किटनाशकांचे पाण्यात येतात. व त्याचे लवकर विघटन होत नाही. हे पदार्थ सेवन केल्यास पशु पक्षांच्या शरीरात किटनाशकांची काही अंश जातो व अन्नसाखळीत प्रदेश करतो. त्यामुळेच विकसीत राहामध्ये विविध किटनाशकांचा वापर बंदी घातली आहे.

उदा. डी. डी. टी., बी. एच. सी. इ.

३) घटगुती सांडपाणी व मैलामिश्रीत पाणि - मानवी वस्त्यामधील सांडपाणि व मैला गटारीद्वारे नदया नाल्यामध्ये सोडले जाते. या दुर्गंधीयुक्त पाण्यामुळे जलप्रदुषण होते. वाहून जाणाऱ्या मलमिश्रीत पाण्यात एन. व पी. असते. या पोषक घटकामुळे जलाशयातील शेवळ, अल्गी, जलपगळी, जोमाने वाढतात. आणि पाणि प्रदुषित होते.

४) मृदेची धुप सेंद्रीय पदार्थांचे कुजने, धार्मिक यात्रा व कर्मकांड हे सुध्दा अनेक कारणे जलप्रदुषणामध्ये सांगात येतील.

## ब) वायुप्रदुषण

**वीट भट्ट्या व हवाप्रदुषण :-** वातावरणात विविध वायुंचे एक निश्चित प्रमाण असते. वातावरणात ७८.८% नायट्रोजन २०.९४% ०२, ०.९३% Argon, ०.०३% Co<sub>2</sub> वायु असतो. मानव व इतर सजीव सृष्टीसाठी हवा अत्यंत महत्वपूर्ण घटक आहे. मानव काही दिवस पाण्यासाठी, काही आठवडे अन्न शिवाय जिवंत राहू शकेल. परंतु हवेशिवाय तो काही मिनीटांपर्यंतसुध्दा जिवंत राहू शकत नाही. निरोगी स्वास्थासाठी शुद्ध हवेची आवश्यकता असते परंतु वाढत्या औद्योगिक विकासा बरोबरच वातावरणातील वायुंचे प्रमाण असंतुलीत होत गेले आहे.

$CO_2$ , Hydrocarbon, CO,  $NO_2$ , CFC,  $SO_2$  इ. घटक हवा प्रदुषित करतात. विटभट्टीमध्ये मोठ्या प्रमाणात दगडी कोळसा वापरता जातो. तो जळत असतांना  $SO_2$  सारखी प्रदुषके टाकली जातात तसेच विट तयार करण्यासाठी चांगल्या काळ्या किंवा लाल मातीच्या वापर केला जातो. म्हणून ज्या ठिकाणहुन ही माती आणली जाते त्या ठिकाणी मोठे खड्डे पडतात व जमिनीची धुप होऊन ती जमीन नापीक होते. कणीय प्रदुषकेसुद्धा विट भट्टी मधुन वातावरणात वाढल्यास दृश्यता कमी होते व धुरके निर्माण होते. धुरके हे अतिशय दाट असते. शिवाय ते वातावरणात जास्त काळ टिकते याचा परिणाम मानवी अरोग्यावर होतो. श्वसनाफीयेत अडथळा निर्माण होतो. म्हणुणच त्याला Killer Smog असेही म्हणतात.

### आम्लपर्जन्या

साधारणपणे ७ साममुल्य असलेले पाणी उदासीन समजले जाते. साममुल्य ७ पेक्षा कमी असल्यास ते आम्लधर्मी व त्यापेक्षा जास्त साममुल्य असल्यास त्याला अल्कधर्मी समजले जाते. ज्या पर्जन्यजलाचा साममुल्य ६.५ पेक्षा कमी असते तो पर्जन्य आम्लपर्जन्य असतो. विटभट्टी मधुन  $SO_2$  व कार्बन बाहेर पडतो यांचा पावसाचे पाणी व हवेतील ऑक्सीजन यांच्याशी संयोग होऊन आम्लाची निर्मिती होते.

स्कॉटलंड येथे १९७४ मध्ये जगातील आम्लपर्जन्याची नोंद झाली आहे. भारतात कोलकता; चॅन्नई, दिल्ली, मुंबई या शहरामध्येही आम्लपर्जन्याची नोंद झालेली आहे.

आम्लपर्जन्याचा वनस्पतीवर वाईट परिणाम होऊन वनस्पती नष्ट होतात. तसेच प्रकाशसंश्लेषण क्रियेवर विपरीत परिणाम होतो. त्यामुळे वनस्पतींचे अन्न प्रक्रिया निर्माण करण्याची क्षमता कमी होते. प्रामुख्याने कापूस, भाज्या, सफरचंद, यावर आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात.

आम्लपर्जन्यामुळे नद्या, तळे व जलाशयातील पाण्याचे आम्लतेचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे जलाशयातील प्राणीजीवन धोक्यात येते. पाण्याचे साममुल्य ५.५ पेक्षा कमी झाल्यास पाण्यातील मासे मरू लागतात. [PH] आम्लपर्जन्यामुळे मृदेतील आम्लाचे प्रमाण वाढून मृदा अधिकच आम्लधर्मी होते. त्याचा परिणाम वनस्पतींच्या वाढीवर होतो.

पोलाद व जस्तावर आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात. आम्लपर्जन्यामुळे पिण्याचे पाणी आम्लयुक्त झाल्यास श्वसनाचे व पोटाचे विकार वाढतात.

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

पर्यावरण अभ्यास विभाग

क्षेत्रीय अभ्यास अहवाल

सन :- 2022/23

जलप्रदुषणववायूप्रदुषण  
पिंपळनेर  
तालुका- साक्री, जिल्हा- धुळे


# प्रमाणपत्र

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

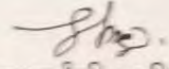
कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

प्रमाणित करण्यात येते की, कु. शंकर चोपडे

वर्ग F.Y.B.com अनुक्रमांक 38 याने / दिने 2022 ते 2023 या शैक्षणिक  
वर्षात पर्यावरण पर्यावरणीय अभ्यास या विषयाचे प्रकल्प / क्षेत्रीय कार्यात भाग घेऊन  
समाधानकारक अभ्यासक्रम पूर्ण करून अहवाल सादर केला आहे.

  
सामंदाश्याची सही व नाव  
Anil C. More



  
विद्यार्थ्यांची सही व नाव  
Bhaorade Shankar Chhore  
Mo. 8080546221

## प्रस्तावना

पर्यावरणाचे महत्त्व लक्षात घेऊन आज जालेय व महाविद्यालयीन स्तरावर पर्यावरणाबारेच

हा विषय अभ्यासात लागू केला आहे. उत्तर महाराष्ट्र विद्यापीठ परीक्षेसाठी हा विषय प्रथम वर्ष कला,

वसिष्ठय व विज्ञान या वर्गासाठी लागू करून घेतल्या केलेला आहे. या विषयातील पर्यावरणाच्या

विशिष समस्या व त्याची कारणे, उपाय व गुणवत्ती भूमिका या विषयी विद्यार्थ्यांमध्ये जागृत व

जागृती करणारा प्रयत्न केलेला आहे. २० व्या शतकात मानवाने पृथ्वीकडे शिकारगारा काळस

मांडलेला असताना दुसरीकडे आपल्या समोसालागे पर्यावरण व निर्दिष्टाकडे दुर्लक्ष केलेले दिसते.

त्यामुळे पर्यावरणाचे महत्त्व जाणून घेणे व त्याचे संवर्धन करणे काळाची गरज आहे.

आमच्या महाविद्यालयातील पर्यावरण शास्त्र विभागाच्या वतीने येथून जयकमल असलेल्या

पांडुरंग नदी कात्रात सादलेली जलवर्षी वनस्पती वायव्यी व ती का वाचली ? त्याची कोणती कारणे

या बद्दल चर्चा केली. तसेच परिसरातील वीट भट्यांमुळे होणारे वायुप्रदूषणसाठी क्षेत्रीय अभ्यासात

माहिती घेण्यात आली.



## अ) जलपरीसंस्था आणि जलप्रदुषण

सामोडे ता. साक्री गावांसाठी फड बागायतीसाठी शिवकालीम बंधारा पिंपळनेर बस स्थानकाजवळ बघावयास मिळतो. तळे, नदी, किंवा सरोवर परिसंस्था म्हणून आपण त्याकडे बघू शकतो.

अजैविक घटक - अनेक प्रकारचे क्षार, माती विविध सेंद्रीय पदार्थ प्राणवायू, कार्बनडाय ऑक्साईड, कॅल्शियम, स्फुरद, पालाश इ. अजैविक घटक या पाण्यात आढळतात. जैविक घटक, शेवाळ, जलपर्णी मोठ्या प्रमाणात आढळतात.

**अक्षक - अमिषा, लहान मोठे मारु, बंडूक, पाणपक्षी, सगळे इत्यादी विघटक - या पाण्यामध्ये विविध प्रकारचे विघटक असतात. कवक व जीवाणू विघटकाची प्रक्रिया करतात.**

जलप्रदुषणामुळे या बंधान्यात साठलेल्या पाण्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात जलपर्णी वनस्पती दिसते. पाणी हे पृथ्वीवरील सजीवांसाठी अत्यावश्यक संसाधन आहे. मानवाच्या दैनंदिन सर्व प्रकारच्या क्रिया - प्रक्रियांमध्ये प्रत्यक्ष अप्रत्यक्षरीत्या पाण्याचा संबंध असतो. पाणी हे पीण्यासाठी, घरगुती वापरासाठी, शेतीसाठी जलचर प्राणी जीवनासाठी, उर्जा निर्मातीसाठी, उद्योगधंद्यासाठी असे अनेक उपयोग पाण्याचे आहेत.

### जलप्रदुषके

१) भौतिक प्रदुषके - यांत पाण्यात न विरघळणाऱ्या गाळ, वाळू, कागद, प्लॅस्टिक, लगदा, धातुचे, कण पातापाचोळा, काडीकचरा, शंख, इ. समावेश होतांना दिसतो.

२) रासायनिक जलप्रदुषके - यात सेंद्रीय व असेंद्रीय अशा दोन्ही प्रकारच्या पदार्थांचा समावेश होतो. क्लोराइड्स, सल्फाईड्स, कार्बोहायड्रेट्स, नायट्रेट्स, किटकनाशके, तणनाशके तसेच नायट्रोजन, फॉस्फट्स व पोटॅशियम हे अति महत्वाचे वनस्पती वाढीचे घटक पाण्यात मिसळतात.

३) जैविक जल प्रदुषके - यात अल्गी, शेवाळ, बुरशी, विविध, प्रकारचे सुक्ष्म जावाणू, विषाणू, जंतू, कमी, जलपर्णी, इत्यादींचा समावेश होतो.

**जलप्रदुषणाचे कारणे :-** जलप्रदुषण मानवनिर्मित व निसर्ग निमित्त अशा दोन प्रकारे होते निसर्ग निर्मित घटकांमुळे होणारे जलप्रदुषण निसर्गात दूर केले जाऊ शकते निसर्गात जल शुद्धीकरणाची क्षमता आहे. परंतु त्या क्षमतेपलीकडे मानवी हरस्तक्षेप वाढून जलप्रदुषण मोठ्या प्रमाणात होत आहे. त्यामुळे निसर्गात जल शुद्धीकरण प्रक्रिया तोकडी पडते अर्थातच निसर्गानिर्मित घटकामुळे होणारे जलप्रदुषण अत्यल्प असून मानवनिर्मित घटकामुळे होणारे जलप्रदुषण मोठ्या प्रमाणात आहे.

### १) सांडपाणी व टाकाऊ पदार्थ - यात कार्बनिय व अकार्बनिय अशा दोन्ही प्रकारचे

टाकाऊ पदार्थ असतात. असे हे पदार्थ नदी, नाले व तलाव यांच्या प्रदुषणास कारणीभूत ठरतात.

२) शेतीत वापरती जाणारी रासायनिक खते व किटकनाशकांमुळे होणारे जलप्रदुषण - शेती उत्पादनाच्या वाढी करिता शेतकरी शेतात विविध प्रकारच्या रासायनिक खतांचा व किटकनाशकांचा वापर करतात. यामुळे काही वर्षांपर्यंत उत्पादनात निश्चित वाढ होते परंतु नंतर मात्र त्याचे दुष्परिणाम दिसून येतात. खतांमधील घटक जमिनीत मिसळतात, तसेच पावसाच्या पाण्याबरोबर वाहत जाऊन नदी की नाल्याचे पाणी दुषित करतात. असे नाट्रेटस मिश्रीत पाणी पिल्यास रक्तात ऑक्सीजन मिसळण्याची क्षमता कमी होते व जलपर्णी सारख्या वनस्पती पाण्यात जास्त वाढतात व जैविक जलप्रदुषण होते. याच प्रकारे किटकनाशके पाण्यात येतात. व त्याचे लवकर विघटन होत नाही. हे पदार्थ सेवन केल्यास पशु पक्षांच्या शरीरात किटकनाशकांची काही अंश जातो व अन्नसाखळीत प्रवेश करतो. त्यामुळेच विकसीत राष्ट्रांमध्ये विविध किटकनाशकांचा वापरावर बंदी घातली आहे.

उदा. डी. डी. टी., बी. एच. सी. इ.

३) घरगुती सांडपाणी व मैलामिश्रीत पाणि - मानवी वस्त्यामधील सांडपाणि व मैला गटारीद्वारे नदया नाल्यामध्ये सोडले जाते. या दुर्गंधीयुक्त पाण्यामुळे जलप्रदुषण होते. वाहून जाणाऱ्या मलमिश्रीत पाण्यात एन. व पी. असते. या पोषक घटकामुळे जलाशयातील शेवाळ, अल्गी, जलपर्णी, जौमाने वाढतात. आणि पाणि प्रदुषित होते.

४) मृदेची धुप सेंद्रीय पदार्थांचे कुजने, धार्मिक यात्रा व कर्मकांड हे सुध्दा अनेक कारणे जलप्रदुषणामध्ये सांगात येतील.

## ब) वायुप्रदूषण

**वीट भरल्या व हवाप्रदुषण :-** वातावरणात विविध वायुंचे एक निश्चित प्रमाण असते. वातावरणात ७८.८% नायट्रोजन २०.९४% ०२, ०.९३% Argon, ०.०३% Co<sub>2</sub> वायु असतो. मानव व इतर सजीव सृष्टीसाठी हवा अंत्यत महत्वपूर्ण घटक आहे. मानव काही दिवस पाण्यासाठी, काही आठवडे अन्ना शिवाय जिवंत राहू शकेल. परंतु हवेशिवाय तो काही मिनीटांपर्यंतसुध्दा जिवंत राहू शकत नाही. निरोगी रवास्थासाठी शुद्ध हवेची आवश्यकता असते परंतु वाढत्या औद्योगिक विकास बरोबरच वातावरणातील वायुंचे प्रमाण असंतुलीत होत गेले आहे.

$CO_2$ , Hydrocarbon, CO,  $NO_2$ , CFC,  $SO_2$  इ. घटक हवा प्रदुषित करतात. विटभट्टीमध्ये मोठ्या प्रमाणात दगडी कोळसा वापरता जातो. तो जळत असतांना  $SO_2$  सारखी प्रदुषके टाकली जातात तसेच विट तयार करण्यासाठी चांगल्या काळ्या किंवा लाल मातीचा वापर केला जातो. म्हणून ज्या ठिकाणहून ही माती आणली जाते त्या ठिकाणी मोठे खड्डे पडतात व जमिनीची धुप होऊन ती जमीन नापीक होते. कणीय प्रदुषकेसुद्धा विट भट्टी मधुन वातावरणात वाढल्यास दृश्यता कमी होते व धुरके निर्माण होते. धुरके हे अतिशय दाट असते. शिवाय ते वातावरणात जास्त काळ टिकते याचा परिणाम मानवी अरोग्यावर होतो. श्वसनाक्रीयेत अडथळा निर्माण होतो. म्हणुनच त्याला **Killer Smog** असेही म्हणतात.

## आम्लपर्जन्य

साधारणपणे ७ सामुल्य असलेले पाणी उदासीन समजले जाते. सामुल्य ७ पेक्षा कमी असल्यास ते आम्लधर्मी व त्यापेक्षा जास्त सामुल्य असल्यास त्याला अल्कधर्मी समजले जाते. ज्या पर्जन्यजलाचा सामुल्य ६.५ पेक्षा कमी असते तो पर्जन्य आम्लपर्जन्य असतो. विटभट्टी मधुन  $SO_2$  व कार्बन बाहेर पडतो यांचा पावसाचे पाणी व हवेतील ऑक्सीजन यांच्याशी संयोग होऊन आम्लाची निर्मिती होते.

स्कॉटलँड येथे १९७४ मध्ये जगातील आम्लपर्जन्याची नोंद झाली आहे. भारतात कोलकता; चैन्नई, दिल्ली, मुंबई या शहरामध्येही आम्लपर्जन्याची नोंद झालेली आहे.

आम्लपर्जन्याचा वनस्पतीवर वाईट परिणाम होऊन वनस्पती नष्ट होतात. तसेच प्रकाशसंश्लेषण क्रियेवर विपरीत परिणाम होतो. त्यामुळे वनस्पतींचे अन्न प्रक्रिया निर्माण करण्याची क्षमता कमी होते. प्रामुख्याने कापूस, भाज्या, सफरचंद, यावर आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात.

आम्लपर्जन्यामुळे नद्या, तळे व जलाशयातील पाण्याचे आम्लतेचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे जलाशयातील प्राणीजीवन धोक्यात येते. पाण्याचे सामुल्य ५.५ पेक्षा कमी झाल्यास पाण्यातील मासे मरू लागतात. [PH] आम्लपर्जन्यामुळे मृदेतील आम्लाचे प्रमाण वाढून मृदा अधिकच आम्लधर्मी होते. त्याचा परिणाम वनस्पतींच्या वाढीवर होतो.

पोलाद व जरस्तावर आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात. आम्लपर्जन्यामुळे पिण्याचे पाणी आम्लयुक्त झाल्यास श्वसनाचे व पोटाचे विकार वाढतात.

पिंपळनेर एंज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नेक प्रभाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

क.सै. सा. सा. पाठील कला, साभिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान परिषद महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

पर्यावरण अभ्यास विभाग

क्षेत्रीय अभ्यास अहवाल

सन :- 2022/23

जलप्रदुषणवायूप्रदुषण  
पिंपळनेर  
तालुका- साक्री, जिल्हा- धुळे



## प्रस्तावना

पर्यावरणाचे महत्व लक्षात घेऊन आज शालेय व महाविद्यालयीन स्तरावर पर्यावरणाशास्त्र

हा विषय अभ्यासात लागू केला आहे. उत्तर महाराष्ट्र विद्यापीठ परीक्षेतही हा विषय प्रथम वर्ष कला,

वाणिज्य व विज्ञान या वर्गासाठी लागू करून सक्तीचा केलेला आहे. या विषयांतर्गत पर्यावरणाच्या

विविध समस्या व त्यांची कारणे, उपाय व युवकांची भूमिका या विषयी विद्यार्थ्यांमध्ये जाणिव व

जागृती करण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. २० व्या शतकात मानवाने एकीकडे विकासाचा कळस

गाठलेला असतांना दुसरीकडे आपल्या सभोवतालचे पर्यावरण व निर्सगाकडे दुर्लक्ष केलेले दिसते.

त्यामुळे पर्यावरणाचे महत्व जाणून घेणे व त्यांचे संवर्धन करणे काळाची गरज आहे.

आमच्या महाविद्यालयातील पर्यावरण शास्त्र विभागाच्या वतीचे येथून जवळच असलेल्या

पांझरा नदी पात्रात वाढलेली जलपर्णी वनस्पती दाखवली व ती का वाढली ? त्यांची कोणती कारणे

या बदल चर्चा केली. तसेच परीसरातील वीट भट्यांमुळे होणारे वायुप्रदुषणचीही क्षेत्रीय अभ्यासात

माहिती घेण्यात आली.

## अ) जलपरीसंस्था आणि जलप्रदुषण

सामोडे ता. साकी गावांसाठी फड बागायतीसाठी शिवकालीन बंधारा विपळनेर बस स्थानकाजवळ बघावयास मिळतो. तळे, नदी, किंवा सरोवर परिसंस्था म्हणून आपण त्याकडे बघू शकतो.

अजैविक घटक - अनेक प्रकारचे क्षार, माती विविध सेंदीय पदार्थ प्राणवायू, कार्बनडाय ऑक्साईड, कॅल्शियम, स्फुरद, पालाश इ. अजैविक घटक या पाण्यात आढळतात. जैविक घटक, शेवाळ, जलपणी मोठ्या प्रमाणात आढळतात.

**महाक - अजैविक, लहान मोठे जारो, खडूक, पाण्यादी, चगळे इत्यादी**

**विषटक - या पाण्यामध्ये विविध प्रकारचे विषटक असतात. कचरा व जीवाणू विषटकाची प्रकृती करतात.**

जलप्रदुषणामुळे या बंधारात साठलेल्या पाण्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात जलपणी वनस्पती दिसते. पाणी हे पृथ्वीवरील सजीवांसाठी अत्यावश्यक संसाधन आहे. मानवाच्या दैनंदिन सर्व प्रकारच्या क्रिया - प्रक्रियांमध्ये प्रत्यक्ष अप्रत्यक्षरीत्या पाण्याचा संबंध असतो. पाणी हे पीण्यासाठी, धरपुती वापरसाठी, शेतीसाठी जलचर प्राणी जीवनासाठी, उर्जानिर्णतीसाठी, उद्योगधंद्यासाठी असे अनेक उपयोग पाण्याचे आहेत.

### जलप्रदुषणे

१) भौतिक प्रदुषणे - यात पाण्यात व विरघळणाऱ्या गाळ, वाळू, कागद, प्लॅस्टिक, लगदा, धातूचे, कण पातापाचोळा, काडीकचरा, शंख, इ. समावेश होताना दिसतो.

२) रासायनिक जलप्रदुषणे - यात सेंदीय व असेंदीय अशा दोन्ही प्रकारच्या पदार्थांचा समावेश होतो. क्लोराइड्स सल्फाईड्स, कार्बोहायड्रेट्स, नायट्रेट्स, फिटकनाशके, तणनाशके तसेच नायट्रोजन, फॉस्फटस व पोटॅशियम हे अति महत्वाचे वनस्पती वाढीचे घटक पाण्यात मिसळतात.

३) जैविक जल प्रदुषणे - यात अल्गी, शेवाळ, मुरशी, विविध, प्रकारचे सूक्ष्म जावाणू, विषाणू, जंतू, कमी, जलपणी, इत्यादींचा समावेश होतो.

**जलप्रदुषणाचे कारणे :-** जलप्रदुषण मानवनिर्मित व निरार्ण निमित्त अशा दोन प्रकारे होते निरार्ण निमित्त घटकांमुळे होणारे जलप्रदुषण निरार्णत दूर केले जाऊ शकते निरार्णत जल शुद्धीकरणाची क्षमता आहे. परंतु त्या क्षमतेपलीकडे मानवी हरस्तोष वाढून जलप्रदुषण मोठ्या प्रमाणात होत आहे. त्यामुळे निरार्णत जल शुद्धीकरण प्रक्रिया तोकडी पडते अर्थातच निरार्णनिमित्त घटकामुळे होणारे जलप्रदुषण अत्यल्प असून मानवनिर्मित घटकामुळे होणारे जलप्रदुषण मोठ्या प्रमाणात आहे.

१) सांडपाणी व टाकाऊ पदार्थ - यात कार्बनिय व अकार्बनिय अशा दोन्ही प्रकारचे टाकाऊ पदार्थ असतात. असे हे पदार्थ नदी, नाले व तलाव यांच्या प्रदुषणारा कारणीभूत ठरतात.

२) शेतीत वापरली जाणारी रासायनिक खते व किटकनाशकांमुळे होणारे जलप्रदुषण - शेती उत्पादनाच्या वाढी करिता शेतकरी शेतात विविध प्रकारच्या रासायनिक खतांचा व किटकनाशकांचा वापर करतात. यामुळे काही वर्षांपर्यंत उत्पादनात निश्चित वाढ होते परंतु नंतर मात्र त्याचे दुष्परिणाम दिसून येतात. खतांमधील घटक जमिनीत मिसळतात, तसेच पावसाच्या पाण्याबरोबर वाहत जाऊन नदी की नाल्याचे पाणी दुषित करतात. असे नाट्रेटस मिश्रीत पाणी पिल्यास रक्तात ऑक्सीजन मिसळण्याची क्षमता कमी होते व जलपर्णी सारख्या वनस्पती पाण्यात जास्त वाढतात व जैविक जलप्रदुषण होते. याच प्रकारे किटकनाशके पाण्यात येतात. व त्याचे लवकर विघटन होत नाही. हे पदार्थ सेवन केल्यास पशु पक्षांच्या शरीरात किटकनाशकांची काही अंश जातो व अन्नसाखळीत प्रदेश करतो. त्यामुळेच विकसीत राष्ट्रामध्ये विविध किटकनाशकांचा वापरावर बंदी घातली आहे.

उदा. डी. डी. टी., बी. एच. सी. इ.

३) घटगुती सांडपाणी व मैलामिश्रीत पाणि - मानवी वस्त्यामधील सांडपाणि व मैला गटारीद्वारे नदया नाल्यामध्ये सोडले जाते. या दुर्गधीयुक्त पाण्यामुळे जलप्रदुषण होते. वाहून जाणाऱ्या मलमिश्रीत पाण्यात एन. व पी. असते. या पोषक घटकामुळे जलाशयातील शेवाळ, अल्गी, जलपर्णी, जोमाने वाढतात. आणि पाणि प्रदुषित होते.

४) मृदेची धुप सेंद्रीय पदार्थांचे कुजने, धार्मिक यात्रा व कर्मकांड हे सुध्दा अनेक कारणे जलप्रदुषणामध्ये सांगात येतील.

## ब) वायुप्रदुषण

वीट भट्ट्या व हवाप्रदुषण :- वातावरणात विविध वायुंचे एक निश्चित प्रमाण असते. वातावरणात ७८.८% नायट्रोजन २०.९४% ०२, ०.९३% Argon, ०.०३% Co<sub>2</sub> वायु असतो. मानव व इतर सजीव सृष्टीसाठी हवा अंत्यत महत्वपूर्ण घटक आहे. मानव काही दिवस पाण्यासाठी, काही आठवडे अन्ना शिवाय जिवंत राहू शकेल. परंतु हवेशिवाय तो काही मिनीटांपर्यंतसुध्दा जिवंत राहू शकत नाही. निरोगी स्वास्थासाठी शुद्ध हवेची आवश्यकता असते परंतु वाढत्या औद्योगिक विकास बरोबरच वातावरणातील वायुंचे प्रमाण असंतुलीत होत गेले आहे.



CO<sub>2</sub>, Hydrocarbon, CO, NO<sub>x</sub>, CFC, So<sub>2</sub> इ. घटक हवा प्रदुषित करतात. विटभट्टीमध्ये मोठ्या प्रमाणात दगडी कोळसा वापरता जातो. तो जळत असताना SO<sub>2</sub> सारखी प्रदुषके टाकली जातात तसेच विट तयार करण्यासाठी घांगल्या काळ्या किंवा लाल मातीचा वापर केला जातो. म्हणून जग ठिकाणहून ही माती आणली जाते त्या ठिकाणी मोठे छद्दे पडतात व जमिनीची धुव होऊन ती जमीन नापीक होते. कणीय प्रदुषकेसुध्या विट भट्टी मधुन वातावरणात वाढल्यास दृशकता कमी होते व धुरके निर्माण होते. धुरके हे अतिशय टाट असते. शिवाय ते वातावरणात जास्त काळ टिकते याचा परिणाम मानवी अरोग्यावर होतो. श्वसनाक्रियेत अडथळा निर्माण होतो. म्हणूनच त्याला Killer Smog असेही म्हणतात.

## आम्लपर्जन्य

साधारणपणे ७ साममुल्य असलेले पाणी उदासीन समजले जाते. साममुल्य ७ पेक्षा कमी असल्यास ते आम्लधर्मी व त्यापेक्षा जास्त साममुल्य असल्यास त्याला अल्कधर्मी समजले जाते. ज्या पर्जन्यजलाचा साममुल्य ६.५ पेक्षा कमी असते तो पर्जन्य आम्लपर्जन्य असतो. विटभट्टी मधुन SO<sub>2</sub> व कार्बन वाहेर पडतो यांचा पावसाचे पाणी व हवेतील ऑक्सीजन यांच्याशी संयोग होऊन आम्लाची निर्मिती होते.

रकॉर्टलंड येथे १९७४ मध्ये जगातील आम्लपर्जन्याची नोंद झाली आहे. भारतात कोलकाता; चैन्नई, दिल्ली, मुंबई या शहरांमध्येही आम्लपर्जन्याची नोंद झालेली आहे.

आम्लपर्जन्याचा वनस्पतींवर वाईट परिणाम होऊन वनस्पती नष्ट होतात. तसेच प्रकाशसंश्लेषण क्रियेवर विपरीत परिणाम होतो. त्यामुळे वनस्पतींचे अन्न प्रक्रिया निर्माण करण्याची क्षमता कमी होते. प्रामुख्याने कापूस, भाज्या, साकरचंद, यावर आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात.

आम्लपर्जन्यामुळे नद्या, तळे व जलाशयातील पाण्याचे आम्लतेचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे जलाशयातील प्राणीजीवन धोक्यात येते. पाण्याचे साममुल्य ५.५ पेक्षा कमी झाल्यास पाण्यातील मासे मरू लागतात. [PH] आम्लपर्जन्यामुळे मृदेतील आम्लाचे प्रमाण वाढून मृदा अधिकच आम्लधर्मी होते. त्याचा परिणाम वनस्पतींच्या वाढीवर होतो.

पोलाद व जरस्तावर आम्लपर्जन्याचे वाईट परिणाम होतात. आम्लपर्जन्यामुळे रिण्याचे पाणी आम्लयुक्त झाल्यास श्वसनाचे व पोटाचे विकार वाढतात.

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

पर्यावरण अभ्यास विभाग

क्षेत्रीय अभ्यास अहवाल

सन :- 2022 / 23

कृषी कचऱ्याचे व्यवस्थापन

पिंपळनेर  
तालुका- साक्री, जिल्हा- धुळे

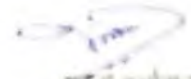
# प्रमाणपत्र

डिप्लोमेटर एज्युकेशन सोसायटी संवन्धित  
नैक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त


कर्म, आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कौ. अध्यापनादेव एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, डिप्लोमेटर, तानुका - माडी, जिन्हा - पुणे.

प्रमाणित करण्यात येते की, रोहणे पार्वती सुश्रिता

वरी LY BSc अनुक्रममास 15 वाने / दिने 2022 ते 2023 या तैत्तिक  
वर्षात पर्यावरण पर्यावरणीय अभ्यास या विषयाचे प्रकल्प / क्षेत्रीय कार्यात भाग घेऊन  
समाधानकारक अभ्यासक्रम पूर्ण करून अहवाल सादर केला आहे.

  
शासक/अधीक्षक सहायक  
Prof. D. G. More



  
दिवाण्याची सही व नाव  
रोहणे पार्वती सुश्रिता  
7324643108

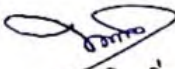
# प्रमाणपत्र

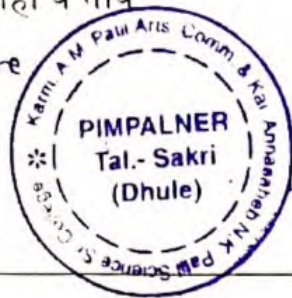
पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त


कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

प्रमाणित करण्यात येते की, गौतमी संजय नरवाडे

वर्ग F.Y. BSC अनुक्रमांक 01 याने / हिने 2022 ते 2023 या शैक्षणिक  
वर्षात पर्यावरण पर्यावरणीय अभ्यास या विषयाचे प्रकल्प / क्षेत्रीय कार्यात भाग घेऊन  
समाधानकारक अभ्यासक्रम पूर्ण करून अहवाल सादर केला आहे.

  
मार्गदर्शकाची सही व नाव  
Prof. Dr. B. L. More



  
विद्यार्थ्याची सही व नाव  
गौतमी संजय नरवाडे  
9765816048

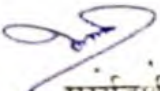
# प्रमाणपत्र

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

प्रमाणित करण्यात येते की, चेतना प्रविण निकुसा

वर्ग Ey.Bsc अनुक्रमांक 06 याने / हिने 2022 ते 2023 या शैक्षणिक  
वर्षात पर्यावरण पर्यावरणीय अभ्यास या विषयाचे प्रकल्प / क्षेत्रीय कार्यात भाग घेऊन  
समाधानकारक अभ्यासक्रम पूर्ण करून अहवाल मादर केला आहे.

  
मार्गदर्शकाची मही व नाव  
Prof. Dr. B. C. More



Ghikun  
विद्यार्थ्याची मही व नाव  
चेतना प्रविण निकुसा  
8261091075

# प्रमाणपत्र

पिंपळनेर एज्युकेशन सोसायटी संचलित  
नॅक प्रमाणित (ब) श्रेणी प्राप्त

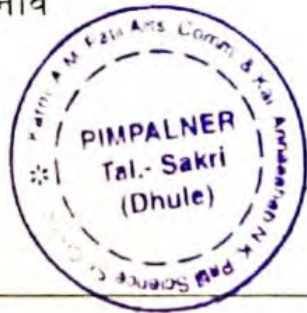
कर्म. आ. मा. पाटील कला, वाणिज्य आणि कै. अण्णासाहेब एन. के. पाटील  
विज्ञान वरिष्ठ महाविद्यालय, पिंपळनेर, तालुका - साक्री, जिल्हा - धुळे.

प्रमाणित करण्यात येते की, गांगुर्डे डिंपल भगवान

वर्ग F.Y.BSC अनुक्रमांक 40 याने / हिने 2022 ते 2023 या शैक्षणिक  
वर्षात पर्यावरण पर्यावरणीय अभ्यास या विषयाचे प्रकल्प / क्षेत्रीय कार्यात भाग घेऊन  
समाधानकारक अभ्यासक्रम पूर्ण करून अहवाल सादर केला आहे.

मार्गदर्शकाची सही व नाव

Prof. Dr. B. C. More



विद्यार्थ्याची सही व नाव  
गांगुर्डे डिंपल भगवान  
मो. नं - 9370449283

## Introduction :

Earthworm are omnivorous animals but often selective in their food habits. They derive their nutrition from organic material, living bacteria, fungi, diatoms, algae, protozoa, nematodes and decomposing animals. Though earthworms are generally called as saprophages they can be classified based on their feeding habits into detritivores and geophages. Detritivores feed at or near the soil surface, mainly on plant litter or dead roots and other plant debris in the organic matter rich surface soil horizon or mammalian dung. These worms are classified as humus formers and comprises of epigeic and anecic forms. However formers and comprise of of epigeic and anecic forms however, geophagus worms feed deeper beneath the surface, ingesting large quantities of organic rich soil. They are generally called as humus feeder & comprises of the endogeic worms. On the basis of ecological strategies, earthworms are divided into epigeic, endogiec & anecic forms, ( Tripathi 2000).

Earthworms have drawn the attention of philosophers and naturalists since ancient times because of their great importance in soil improvement. As early as 384 - 322 B.C. the famous Greek philosopher Aristotle described earthworms as the intestine of earth however, the zoology nomenclature of earthworms was adopted by (Linnaeus - 1758) who listed 2 annelid species in the 10<sup>th</sup> edition of this famous book entitled "systema Naturae" An oligochaeta (*lumbricus terrestris* & a polychaete (*lumbricus marinus*). After 40 years of observation the he described earth worms in his book "The formation of vegetable Mould through the action worms" (Darwin, 1881). In this book, he expressed the opinion that 'Earthworm

have played a most important part in the history of world'

Edwards (1988) reported that vermicomposts had high levels of available nitrogen. Jambhekar (1990). Found that the application of vermicomposts increased the available N,P. and K content in soil. In India the vermitech process has been evaluated for treatment of agricultural waste, food processing and other waste (Kale 1990). Recycling of waste through vermitech reduces the problem of non-utilization of agrowaste. Nutrient present in vermicompost are readily available and the increase in earthworm populations on application of vermicompost and mulching lead to the easy transfer of nutrients of the plant proving synchrony in ecosystem, (Ismail, 2000).

Earthworms such as *Eudrilus eugeniae*, *Eisenia fetida* and *Perionyx excavatus* are easily adaptable to agricultural wastes like sugarcane thrash, paper pulp, faecal matter of cow, sheep, horse activated sludge and biogas sludge of poultry dropping. The broken product of waste materials or the degraded organic matter by worms activity is known as vermicompost. The presence of earthworms in a sludge produces increased oxygen consumption decreased anaerobic decomposition and increased mineralization, (Mitchell et al, 1980).

Vermicomposting helps to process simultaneously giving biofertilizers and proteins. Earthworms eat and mix large amount of soil and organic matter then deposit their casts either on the soil surface in burrows. Their cast contain concentration of organic material, slit, clay and cations such as iron calcium, magnesium and potassium earthworms also release nitrogen into soil in their casts and in the mucus. The exchangeable cations such as Ca, Mg, Na, K, available P and Mo,



in wormcasts is more than in the surrounding soil, (Shinde et.al, 1992).

To get a good environment, more cultivation and sustainable agriculture, earth worms are introduced in agricultural fields for providing nutrient rich vermifertilizers. Species of earthworms such as *Eudrilus eugeniae*, *Eisenia foetida* and *Perionyx excavatus* are easily adaptable to various organic waste materials and produce vermicompost which can be used as the organic manure in the field to prevent organic carbon deficiency and soil erosion. Kale and Bano (1986) made field trials of vermicompost and found it as effective as chemical fertilizers. Dung material or vegetable wastes are to be mixed in equal quantity with cattle dung for the feed acceptability. Wheat bran, gram bran & vegetable waste when added to dung in 10:1: 1: 1 ratio would enhance the biomass production considerably, (Bano & Kale, 1984).

Hatanbe e. al, (1983) tested sludged cake, rice straw, cow dung manure, newspaper for the growth & observed that the sludged cake could support the growth of earthworms without processing to compost. Edward et, al, (1985) mentioned that *Eisenia foetida* break down organic waste which are rich in available nutrients and with good moisture holding capacity and porosity. Bano (1988) carried out studies on dietary influence on the population of the *Eudrilus eugeniae* and reported that mix dung and grass gave higher population of 1476 number than other combination of die. Patekar (1992) studied the multiplication rate of local species of earthworms *P. corethrurus* found in konkan region in different wastes combination with cow dung.

Jambhekar (1992) concluded that crop residues and animal wastes

can be recycled through vermicomposting. The noticed fastening of the decomposition process and compost was ready within one and half months period. Sharma and madon (1983) reported that earthworm casting contain as much as 5 times more nitrate, nitrogen. 14 times more calcium, 3 times more magnesium, 11 times more potassium than that of 15 cm top soil

## Material & Method

The experimental animals African night crawler *Eudrilus euginae* & the tiger worm *Esinia foetida* are brought in the laboratory. They were maintained & acclimatized to the laboratory condition for about 10 days in the mixed plant wastes along with soil & cow dung with sufficient moisture. It was kept in laboratory, (Patekar, 1992).

On the same day vermiculture bed were prepared two plastic tough having capacity 10kg. were taken for the present study

were mixed properly. Out of this 8 kg mixture taken in each plastic tough one is kept as a control & one is experimental. By watering these two plastic tough they were kept in the laboratory for 10 days

On tenth day 200 gm worms were released in experimental tough only. Control tough was without worms. Both the tough was kept for 90 days. Sufficient amount of water was given at the interval of 3 to 4 days without mixing & disturbing the beds.

On the 90<sup>th</sup> day top layer of about 1cm layer in experimental tough has worm pellets. These worm pellets were collected. Similarly top layer from the mixture of

control is also taken for physical & chemical analysis. Some macro nutrients & micronutrients were tested in the laboratory & the result were tabulated in the table. The results were compared with control.

## Result & Discussion :

During present study the worm casting analysis shows variation as compared to control. For the mixture of 25% soil + 25% cowdung + 50% wheat slraw the physical parameters, density 0.92 gm/ml While in control it is 0.86 gm / ml & water holding capacity 40% . According to standard density 1.5 gm/ml& 50% water holding capacity is good for plant growth (Table).

In present study chemical parameter for experimental set, pH 7.5, salinity 5.3 organic carbon 1.0/100, total lime 6.8/100, Na 840 ppm. While in control the pH 7.2 salinity 1.2 , organic carbon 0.58 free lime 6.8, N 540. By comparing experimental & control no much variation is observed (Table 1)

Earthworm are very sensitive to hydrogen ion concentration on. Many species prefer soil with a pH about 7. *E. foetida* dominates in soil of pH 7 to 8 (Tripathi 2000) soil of moisture is also an important factor in the distribution of earthworms. Earthworm avoid dry & tough soil. Majority of worm occurs in the soil having 12 to 14 % moisture *E. foetida* require water content 82 to 85% (Tripathi 2000). The dung of cattel, sheep, horses, pigs or dropping of poultry birds & vegetable waste are the ideal feed for the worms. Cow dung are mixed in equal

quantity with vegetable waste for the feed is acceptable (Bano & Kale 1984). Hatanbe et, al. (1983), tested sludged cake, rice straw, cow dung manure, newspaper for the growth & observed that the sludged cake should support the growth of earthworm.

Results of macronutrients for experimental set Nitrogen 152 kg / Acre Phosphorus 44.8 kg, /Acre Potassium 3327 kg /Acre while in control Nitrogen 58 kg / Acre Phosphorus 30.6 kg /Acre & Potassium 996 By comparing experimental & control value. Worm casting shows dramatic increase in N.P.K value then the control

Result of micronutrients for experimental & control is Ca 0.38 /100, Mg 0.27/10, S21.2 /100, Fe 3.44ppm, Mn 6.53 ppm., Zn 3.15 ppm, Cu 1.95 ppm. Slight variation is seen in the control & experimental set. When experimental values is compared with standard values suggested by *approved analytical lab.* Mn should be less than 5, Ca should be > 0.5 but it is excess or above 0.5, Remaining other micronutrients are sufficient in the worm casting & control

On composting of wastes such as cow dung, rice straw, grass, mango leaves, cashew leaves & forest litter with & without earthworms in the heaps. The results on the changes in various physico – chemical parameter revealed that humification of cow dung with & without earthworm of *E. foetida* was completed after 90 & 120 days. The period required for the maturation of compost is 135 days. By inoculation of earthworms. We can reduce composting about 30 days. An inoculation of earthworms such as *E. foetida* & *E. eugeniae*. resulted into reduction in the period of compost maturation on the kitchen garbage from 90 to 60

days. Jadhav 1996. Albanell et al. (1981) compared casting of *E. foetida* from sheep manure alone or mixed cotton wastes with the same manure in the absence of earthworms which were analysed every two weeks for three months. They concluded that the earthworm accelerated the mineralization & converting manuring into casting. Worm casting of *E. eugeniae* contains as much as 5 times more nitrogen, 14 times more calcium, 3 times more Mg, 11 times more potassium (Shrama & Madan 1983). Ca, Mg, Na, K available P & Mo in worm casts is more than in the surrounding soil (Shinde et al., 1992)

The worm population on 1<sup>st</sup> day was 200 gm & the worm population on 90<sup>th</sup> day showed 600 gm. So increase in worm population was observed therefore it is concluded that the mixture of 25% soil + 25% Cowdung + 50% wheat straw is good for vermicomposting.

Bano (1988) carried out studies on dietary influence on the population of the *E. eugeniae* & reported that mix dung & grass give higher population of 1976 number than the other combination of diet. Patekar (1992) studied the multiplication rate of local species of earthworm (*P. corethrurus*) found in kokan region in combination with wastes & cow dung. Manna et al., (1994) studied the decomposition of waste material such as wheat straw, maize stalk, chick pea straw, soyabean straw etc. by using three species (epigeic). They observed appreciable increase in population of earthworm with the advancement of composting process up to 180 days in all the material except soyabean straw.

**Table Showing values of various parameters**

Sr. No.	Properties	Unit	Observation		Normal values	Remark
			Control	Experimental		
* Physical parameters						
1	Density	gm/ml	0.86	0.92	< 1.5	Suitable
			24	24	1.5 >	Unsuitable
2	Water holding capacity	per 100			< 50%	Suitable
					50 % >	Unsuitable
* Chemical parameters						
3	pH	-----			< 6	Acidic
			7.2		6 to 7	Suitable pH
				7.50	7 to 8	Alkaline
					8 >	Unsuitable
4	Salinity	ml mole / cm			< 1	Normal
			1.2		1 to 2	Unsuitable
				5.30	2 >	Harmful
5	Organic carbon	per 100	0.58	1.0	< 1	less
					1 to 2	Sufficient
					2 to 3	abundant
6	Lime	per 100			1 to 5	Suitable
			6.8	6.8	5 to 10	Unsuitable
					10 >	Harmful
7	Na	ppm			< 250	Safe
			540	840	250 >	Harmful

Sr. No.	Properties	Unit	Observation		Normal values	Remark
			Control	Experi - mental		
* Macronutrients						
8	Nitrogen	Kg /Acre	58		< 150	Less
				125	150 to 250	Suitable
					250 >	excess
9	Phosphorous	Kg /Acre			< 15	Less
					15 to 25	Suitable
			30.6	44.8	25>	excess
10	Potassium	Kg /Acre			< 125	Less
					125 to 200	Suitable
			996	3327	200>	excess
* Micronutrients						
11	Calcium	Per 100			< 0.2	Less
			0.38	0.38	0.2 to 0.5	Suitable
					0.5 >	Unsuitable
12	Magnesium	Per 100			< 0.1	Less
					0.1 to 0.2	Suitable
			0.21	0.27	0.2 >	Abundant
13	Sulphur	ppm			< 10	Less
			20.2	21.2	10 to 15	Suitable
					50 >	Abundant
14	Iron	ppm			< 2.5	Less
			2.3	3.14	2.5 to 4.5	Suitable
					5 >	excess
15	Molebdenium	ppm			< 2	Less
					2 to 5	Suitable
			5.1	6.53	5 >	excess
16	Zinc	ppm			< 1	Less
			1.65	3.15	1.0 to 5.0	Suitable
					5 >	excess
17	Copper	ppm			< 0.2	Less
					0.2 to 0.5	Suitable
			1.40	1.95	0.5 >	excess

## Conclusion :

25 % Soil + 25% cow dung + 50% wheat straw was used present in investigation. By running experiment for 90 days & by chemical analysis of worm casting, it observed that there is increase in N.P.K. value & increase in micronutrient. The population also near about 600gm after 90 days. In India most of the farmer prefer to burn the wheat straw. I here by suggesting that the soil, cow dung & Wheat straw in good for vermi composting. In this combination the population of worm is almost becomes double & get quality biofertilizer it is very good for organic farming.



Reference –

- Albanalla, E; plaixats & Cabrera, T (1988). Chemical change during vermicomposting (*Eisenia foetida*) of sheep manure mixed with cotton industrial wastes, *Biology & fertility*, 6 (3) : 266 – 269
- Bano, K. & kole, R.D. (1992) . Potentials of earthworms forming proc. National seminar on organic farming, M.P. k.V., Collage of Agriculture, Pune, p 26.
- Bano, K. and Kale, R.D. (1984). A paper presented to National Seminar on organic waste utilization & vermicomposting. *School of life sciences, Sambalpur university, Jyoti Vihar, Orissa: 5-8 December.*
- Darwin, C (1881). The formation of vegetables mould through the action of worms with observations on their habits. John Murray, London, 326 P.
- Edwards, C.A. ; Burrows, I; Fletcher, K.E. & Jones, B.A. (1985). The use of earth worms of composting form wastes in composting of agric & other wastes, Ed. J.K.R. Gasser, Elsevier publ. Co. Amsterdam, pp. 229-242.
- Edwards, C.A. (1988). Breakdown of animal vegetable and industrial organic wastes by earthworm. In *Earthworms in Waste and Environmental Management* (C.A. Edwards and E.F. Neuhauser, eds.) p.p 21-31 SPB, The Hague.
- Hatanbe, K ; Ishikawa & Furuichi, E. (1983). Cultivation of *Eisenia foetida* using dairy waste sludge cake. In *Earthworm ecology from Darwin to vermin culture*, J.E. Satchell (eds) . Chapman & Hall Ltd., pp. 232-33

- Jainil, S.A. (2000). Organic waste management Technology Appreciation Programme on Evaluation of Biotechnological Approaches to Waste Management, held on 26<sup>th</sup> Oct. 2000 Industrial Association – Ship of IIT Madras pp. 28-30.
- Jadhao, A.D (1996). Effect of FRM & vermicompost on the yield of rice *Oryza sativa* (Linn.) & Physico – chemical properties of lateritic soil of Konkan M.Sc. (Agri.) Thesis, K.K.V. Dapoli.
- Jambhakar, H.A. (1990). Effect of vermicompost as a biofertilizer on grape vines VIII<sup>th</sup>. Southern regional conference on microbial inoculant, Pune.
- Jambhakar, H.A. (1992). Use of earthworms as a potential source of decompose any organic waste. National Seminar on Organic Farming, Abstract Published by M.P.K.V, Collage of Agriculture, Pune, pp. 28.
- Kale, R.D. & Bano, K. (1986) , Field trials with vermicompost [vee comp. E. 83 UAS] an organic fertilizer. In proc. Natl Sem. Org. waste utilize
- Linnaeus, C (1758) systema Naturae. *Regnum Animal*, 10: 224. vermicomp. pp. 15-1-159
- Mitchell, M.J and Horner, S.G. (1980) Decomposition processes in sewage sludge and sludge amended soils. In : *Proc 7<sup>th</sup> Intl. colloq. Soil zool.*, New York, USA. pp. 129-138, Office of Pesticide and Toxic substance, EPA Washington, D.C.
- Manna, M.C. Singh, M, Kundu, S & Tripathi, A.K. (1994). Decomposition of waste organic material of farm & city as influenced by vermiculture

extended summaries. National seminar on Developments in soil science.,  
on nov. 28-Dec.1, 1994, New Delhi 110,012

**Patekar, M.T. (1992).** Studies of the earthworms in the Konkan region M.Sc.  
(Agri.) Thesis submitted to K.K.V., Dapoli.

**Shinde, P.H. Naik, R.L. Nazirkar, R.B. Kadam, S.K. and Khaire, V.M.**  
(1992) Evaluation of vermicompost. In: *Proc. Natl. Sem Org. Farming*,  
pp. 54-55. MPKV., Pune. India.

**Sharma, N. and Madon, M. (1983).** Earthworms for soil health and population  
control . *J. Sci. Ind. Res.* 42: 575:- 583

**Tripathi, G. & Singh, J (2000)** Earthworm biodiversity & vermitechnology  
in industrial waste management. In; industry environment & pollution (P.K.  
Goel & A. Kumar, eds.) pp. 317 – 343, ABD publisher, Jaipur, India,.