

अपराध अनुसंधान में सूक्ष्म जलीय वनस्पतियों मुख्यतः डायट्मस का महत्व

प्रतिभा गुप्ता¹ तथा मोहित कुमार तिवारी²

¹परिस्थितिकी विभाग, भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, भारतीय वनस्पति उद्यान, सी0एन0एच0 भवन, हावड़ा-711103, प0 बं0, भारत

²जैव विज्ञान विभाग, लखनऊ क्रिश्चियन कॉलेज, लखनऊ-226018, उ0 प्र0, भारत
drpratibha2011@rediffmail.com; drmohit2010@gmail.com

l kj

विज्ञान की विभिन्न शाखायें जैसे जैव विज्ञान, जैव रसायनकी, जैव प्रौद्योगिकी, जैव अभियन्त्रिकी, कीट विज्ञान, पादप विज्ञान, विभिन्न जीवों एवं पादपों के समूह, पादप अंश, परागकण, बीज, कोशिका व जलीय वनस्पतियां अपराध अनुसंधान में सशक्त भूमिका निभाते हैं। इनके द्वारा हम यह ज्ञात कर सकते हैं कि मनुष्य की मृत्यु कब, कहाँ और कैसे हुयी। विशेष रूप से किसी मनुष्य के डूब कर मरने पर यह सुनिश्चित करने में कि मनुष्य की मृत्यु डूब कर हुयी या उसकी हत्या करके पानी में फेंका गया या किसी दुर्घटनावश पानी में गिरने पर डूब कर मृत्यु हुयी। सूक्ष्म शैवाल मुख्यतः डायट्म जो वर्ग बैसिलियरोफाइसी के सदस्य हैं। इस बात का ठोस प्रमाण देने में सक्षम है, जिससे डूबने का स्थान व सम्भावित समय का अनुमान लगाया जा सकता है। क्योंकि डायट्म की कोशिका भित्ति सिलिकॉन की बनी होती है जो आसानी से नष्ट नहीं होती है। ये डायट्म डूबते समय मनुष्य के शरीर में जल के साथ प्रवेश कर जाते हैं और रक्त के साथ पूरे शरीर के विभिन्न अंगों जैसे मस्तिष्क, यकृत, वृक्क पेशियां, अस्थि मज्जा आदि में पहुच जाते हैं। डूब कर मरे हुये शरीर में इन डायट्म के संख्या, प्रजाति, प्राप्ति स्थल आदि की विवेचना करके मनुष्य की मृत्यु का कारण, स्थान, व समय का काफी हद तक अनुमान लगाया जा सकता है। इस प्रकार डायट्म व सूक्ष्म वनस्पतियां अपराध अनुसंधान में सशक्त भूमिका निभाते हैं।

cht 'kn% डायट्मस, माइक्रोफ्लोरा, अपराध विवेचना, डूबकर मृत्यु।

Role of microscopic flora especially diatoms in crime investigation

Pratibha Gupta¹ and Mohit Kumar Tiwari²

¹Ecology Section, Botanical Survey of India, MOEF, Government of India, CNH Building
Botanic Garden, Howrah-711 103, W.B., India

²Department of Biological Sciences, Lucknow Christian College, Lucknow-226 018, U.P., India
drpratibha2011@rediffmail.com; drmohit2010@gmail.com

Abstract

Branches of science like Biological science, Bio-chemistry, Biotechnology, Genetic engineering, Entomology and different parts of plants such as seed, pollen grains, cells, microscopic aquatic flora, different groups of the plants provide a strong clue in crime investigation. In case of drowning to establish the difference between suicide, homicide and accident, the microscopic algae especially the diatoms, the member of the class Bacillariophyceae indicate perfect clue in establishing place and probable time of drowning. As diatoms are with hard covering is made of silicon which enters in the body along with water during drowning and are distributed along with blood to different organs of body like brain, liver, muscles, bone marrow, etc. The hard silicate covering of the diatoms does not destroy even after

decomposition of the dead body and helps in establishing the probable site and duration of the drowning. In this way, the diatoms and other micro flora play a vital role in crime investigation.

Key words: Diatoms, Microflora, Crime investigation, Drowning.

1. iLrouk

अपराध अनुसंधान में विज्ञान की आधुनिक विद्याओं का महत्व बहुत है। आज विज्ञान की लगभग सभी शाखाओं का प्रयोग अपराध अनुसंधान में हो रहा है। आधुनिक अपराध अनुसंधान मुख्यतः भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, चिकित्सा विज्ञान, जैव रसायनिकी, जैव तकनीक, जन्तु विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, मानव विज्ञान, मनोविज्ञान, सामाजिक विज्ञान इत्यादि पर निर्भर है। विज्ञान की विभिन्न शाखाओं की सहायता से अपराधों की विवेचना प्रक्रिया को विधि विज्ञान कहा गया है, अर्थात् विधि विज्ञान अपराध अनुसंधान की वह शाखा है जिसमें भौतिक प्रमाणों के आधार पर अपराध स्थल एवं संबंधित तथ्यों के आधार पर निष्कर्ष पर पहुँचा जाता है। जिन अपराधों के स्पष्ट प्रमाण नहीं होते और अपराध एवं अपराधी के विषय के विषय में कुछ भी स्पष्ट न हो तो ऐसी स्थिति में अपराध अनुसंधान में विज्ञान की सहायता से एक ठोस परिणाम पर पहुँचा जा सकता है तथा हत्या, आत्महत्या या दुर्घटना को स्थापित एवं प्रमाणित कर सकते हैं। आज विधि विज्ञान में जीव विज्ञान का महत्व अत्यधिक बढ़ गया है। विशेष रूप से जैव रसायनिकी, जैव तकनीक, जीव अभियन्त्रिकी, कीट विज्ञान, वनस्पति विज्ञान इत्यादि की सहायता से बहुत से जटिल अपराधों की गुत्थी सुलझाई गई है।

t 5 j l k fudl& इसका प्रयोग विशेष रूप में विषाक्तता से संबंधित अपराधों में किया जाता है।

t 5 rduhdh o t hu vfk; fu=dl& इसका प्रयोग आज कल बहुतायत से हो रहा है। इसमें जैव तकनीक विधियों की सहायता से घटना स्थल पर पाये गये जैविक प्रमाणों/सूत्रों के आर0एन0ए0, डी0एन0ए0, गुण सूत्रीय मिलान, आण्विक गठन की तुलना एवं पारस्परिक संबंध की सहायता से अपराध सूत्र ज्ञात कर सही अपराधी तक पहुँचा जाता है।

dlw foKlu& अपराध अनुसंधान में कीट विज्ञान एक अत्यन्त महत्वपूर्ण साक्ष्य है विशेष रूप से मृत्यु के पश्चात समय अन्तराल ज्ञात करने में। सामान्यतः कहीं भी खुले स्थान पर पड़े मृत शरीर पर मृतोपभक्षी कीट पहुँच कर उसका भक्षण प्रारम्भ कर देते हैं और साथ ही साथ शरीर के खुले घावों एवं विभिन्न छिद्रों जैसे नाक, आंख व कान इत्यादि में अंड निक्षेपण भी करते हैं इन कीटों में पूर्ण कायान्तरण होने के कारण अंडों से डिम्बक एवं प्यूपा तथा अन्ततः वयस्क बनते ही ये डिम्बक भी बहुत तेजी से ज्यादा खाने वाले होते हैं और उसी मृत शरीर का भक्षण करके अन्ततः उसे एक सड़े हुए कंकाल युक्त मलबे में परिवर्तित कर देते हैं। अंडे से डिम्बक और उससे प्यूपा बनने का समय अन्तराल लगभग निश्चित होता है। अतः ये मृत भक्षी कीट किस अवस्था में है जान कर मृत शरीर की मृत्यु का अनुमानित समय ज्ञात किया जाता है।

ouLifr foKlu& न्याय शास्त्र एवं विधि विज्ञान में अब पादप विज्ञान की भूमिका बहुत महत्वपूर्ण हो गई है। पौधों का प्रत्येक अवयव जैसे पराग कण, मकरन्द, बीज, फल, पत्तियां काष्ठ तथा जीवाणु, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट, टेरिडोफाइट, इत्यादि की सहायता से अनेक जटिल अपराधों की विवेचना एवं विश्लेषण कर वास्तविक अपराधी का पता लगाने में पादप वैज्ञानिकों ने श्रम साध्य अध्ययनों द्वारा अकाट्य प्रमाण प्रस्तुत किये। अतः अपराधी को पकड़ने एवं अपराध स्थल की सही पहचान करने में पादप विज्ञान की अत्यन्त महत्वपूर्ण भूमिका होती है। एक अपहरण एवं हत्या के अपराध में संदिग्ध अपराधी ने घटना स्थल पर कभी भी न जाने की बात कही परन्तु उसकी कार में रखे पायदान में जिस पौधे के बीज लगे थे वे केवल घटना स्थल पर ही पाये जाते थे। इन बीजों से सिद्ध हो गया कि अपराधी झूठ बोल रहा था। न्यायालय ने पादप वैज्ञानिक के निष्कर्ष को आधार मान कर अपराधी को दंडित किया। अपराध अनुसंधान में सूक्ष्म जलीय वनस्पतियां विशेष रूप से डायट्म्स एक महत्वपूर्ण सूत्र एवं आधार माने जाते हैं। मुख्यतः जल में डूबने से हुई घटनाओं में अथवा जलाशयों, नदियों, झरनों अथवा समुद्र के समीप हुई घटनाओं में इनका महत्व इसलिए और भी बढ़ जाता है क्योंकि

1. डायट्म्स सर्वव्यापी हैं एवं पृथ्वी पर लगभग सभी जलीय परितंत्रों एवं कुछ वाह्य पादपीय व स्थलीय सूक्ष्मजीवों में पाये जाते हैं।

- ये पूरे वर्ष सभी ऋतुओं में पाये जाते हैं। तापक्रम और ऋतु के प्रभाव से इनकी सांद्रता एवं जातियों की संख्या पर प्रभाव पड़ता है।

सूक्ष्म जलीय वनस्पतियों विशेष रूप से डायटम्स का विधि विज्ञान में उपयोग निम्नवत् हैं –

- जल में डूबने से हुई मृत्यु को प्रमाणित करने में।
- अपराध स्थल की पहचान करने में।
- मृत्यु उपरान्त समय अन्तराल का अनुमान करने में।

भारत में डूबने से हुई मृत्यु बहुत अधिक होती है। मुख्यतः स्त्रियां पारिवारिक कलह, आवेश अथवा तनाव में आस-पास की नदी, तालाब अथवा कुयें में कूद कर आत्महत्या कर लेती हैं। आज कल स्कूल जाने वाले बच्चों में परीक्षा, परीक्षा फल के तनाव के कारण अथवा युवक-युवतियों में आर्थिक, शैक्षिक एवं सामाजिक तनाव के कारण जल में कूद कर आत्महत्या करने की प्रवृत्ति बहुत बढ़ गई है। इन आत्महत्याओं में जल में डूबने से हुई मृत्यु की पुष्टि में शैवालों (डायटम्स) का अत्याधिक महत्व है। हमारे देश में मुख्यतः उत्तर भारत में कुछ विशेष परिस्थितियों में शव को प्रवाहित कर देने की भी परम्परा है। इसके अतिरिक्त हत्या करके अपराध को छुपाने हेतु भी शव नदियों या जलाशयों में डाल दिये जाते हैं। कहीं भी जल में डूबा मृत शरीर कब कैसे और कहाँ से जल में पहुँचा यह निर्धारित करने और जानने के लिये अत्यन्त आवश्यक है, यह जाना जाय कि—

- क्या डूबने से मृत्यु हुई ?
- डूबना दुर्घटना है या आत्महत्या अथवा हत्या ?
- मृत शरीर कितने समय से जल में है ?

l k& fo 'y'sk k& कोई भी जीवित व्यक्ति चाहे वह आत्महत्या के उद्देश्य से जल में कूदा हो या दुर्घटना वश जल में गिर गया हो या हत्या की नियत से उसे जल में गिराया गया हो, डूबते समय श्वास अवरोध की प्रक्रिया स्वरूप संघर्ष करता है, झटके से हाथ पैर चलाता है। लम्बी-लम्बी सांसे खींचता है जिसके परिणाम स्वरूप उसके फेफड़ों एवं आमाशय में अत्यधिक जल भर जाता है। इस जल में प्लवक डायटम्स तथा अन्य सूक्ष्म जलीय पौधे, रेत, मिट्टी इत्यादि भी होते हैं। अतः डूबने से हुई मृत्यु में मृतक के श्वसन तंत्र, आहार नाल में अधिक मात्रा में जल तथा उसके साथ शैवाल, रेत, मिट्टी इत्यादि भी होते हैं। अतः डूबने से हुई मृत्यु में मृतक के श्वसन तंत्र, आहार नाल में अधिक मात्रा में जल तथा उसके साथ शैवाल, रेत मिट्टी आदि भी पाये जायेंगे। परन्तु यदि मृत्यु के बाद शरीर जल में डाल दिया गया हो तो मृत शरीर में श्वास अवरोध की प्रक्रिया संघर्ष न होने के कारण फेफड़ों व आमाशय में जल की मात्रा नगण्य होगी। अतः डूब कर हुई मृत्यु में शैवाल एक महत्वपूर्ण प्रमाण सिद्ध होते हैं। डूबते समय शरीर में प्रवेश किये जल के साथ-साथ शैवाल भी प्रवेश कर जाते हैं। इसमें से डायटम अत्यन्त सूक्ष्म होने के कारण रक्त वाहिनियों से होकर शरीर के विभिन्न अंगों जैसे मस्तिष्क, यकृत, पेशियों एवं अस्थि मज्जा में पहुँच जाते हैं। इन डायटम के चारों ओर सिलिका का कठोर आवरण होता है। परिणाम स्वरूप मृत शरीर के अधिक दिन डूबे रहने और विघटित हो जाने पर ये नष्ट नहीं होते। इसलिए अपराध अनुसंधान की एक महत्वपूर्ण कड़ी सिद्ध होते हैं। शरीर के विभिन्न अंगों में डायटम की उपस्थिति डूब कर हुई मृत्यु का पुष्ट प्रमाण है। डायटम की लगभग 15,000 जातियां हैं इनकी लगभग आधी जातियां समुद्री जल में पायी जाती हैं जबकि शेष स्वच्छ जल में मिलती है। यदि मृत शरीर जहाँ मिला वहाँ के जल में उपस्थित शैवाल तथा मृत शरीर के अन्दर पाये गये शैवालों की तुलना की जाये तो अपराध स्थल की पुष्टि हो सकती है। यदि कोई पानी में कूदा है या दुर्घटनावश पानी में गिर गया है तो उसके फेफड़ों व आमाशय में उपस्थित शैवाल डूबने से हुई मृत्यु की पुष्टि करेंगे। एक सामान्य स्वस्थ वयस्क मनुष्य को जल में उठा कर फेंकना आसान नहीं है जब तक उसे अचानक धक्का न दिया गया हो या उसे कोई नशीली वस्तु न दी गई हो। नशीले पदार्थ के प्रभाव में डूबने वाले व्यक्ति के फेफड़ों और आमाशय में जल की मात्रा अपेक्षाकृत कम होगी साथ ही साथ मिट्टी में रेत, मिट्टी एवं शैवाल भी बहुत कम होंगे क्योंकि नशे की हालत में व्यक्ति अधिक हाथ पैर नहीं चला पाएगा और संघर्ष अपेक्षाकृत बहुत कम होगा। यदि किसी व्यक्ति को मारने के बाद जल में फेंका गया है तो उसके मृत शरीर में चोट या आक्रमण के चिन्ह हो सकते हैं पर डूबते समय संघर्ष न करने के कारण उसके फेफड़ों व आमाशय एवं अन्य अंगों में जल अथवा शैवाल नहीं होंगे अतः जल में मिलने पर भी डूब कर मृत्यु होने के प्रमाण नहीं मिलेंगे। घटना स्थल अथवा अपराध स्थल का स्थान निर्दिष्ट करने में भी सूक्ष्म जलीय वनस्पतियों का अत्यन्त महत्व है यदि मृत शरीर के आमाशय एवं फेफड़ों में भरे जल में वही सूक्ष्म वनस्पतियां हैं जो डूबे हुए मृत शरीर के चारों ओर के जल में है तो मृतक वही डूबा था जहाँ शरीर पाया गया परन्तु

कभी-कभी जल प्रवाह के साथ-साथ शरीर घटना स्थल से अधिक दूर बह कर चला जाता है तो मृत शरीर में उपस्थित शैवालों व आस-पास के जल में उपस्थित सूक्ष्म वनस्पतियां व शैवाल में समानता नहीं होती, उस जल प्रवाह में वे सूक्ष्म वनस्पतियां कहाँ मिलती हैं जो शरीर के अन्दर पायी गयी इसका पता लगा कर डूबने के सही स्थान का पता लगाया जा सकता है। एक अपराध में एक नदी के किनारे एक व्यक्ति पर जान लेवा हमला किया गया उस व्यक्ति ने अपने ऊपर हमला करने वाले व्यक्ति की पहचान बताई, संदिग्ध अपराधी ने पकड़े जाने पर उस स्थान पर कभी भी न जाने की बात कही परन्तु उसके जूतों की मिट्टी की पपड़ी में कई प्रकार के शैवाल पाये गए जिनमें से डायटम यूनोसिया की तीन दुर्लभ जातियां भी थी जो केवल घटना स्थल पर पाई जाती थी इस बात को प्रमाण मान कर अपराधी को दंडित किया गया।

विधि विज्ञान में शैवालों का एक अन्य महत्वपूर्ण उपयोग मृत्योपरान्त डूबे रहने का समय अन्तराल(पी0एम0एस0आई0 पोस्ट मार्टम सबमरसन इनटरवल) का अनुमान लगाने में किया जाता है। सामान्यतः डूबते समय शरीर जल से अधिक भारी होता है। अतः मृत्योपरान्त शरीर जल में डूब जाता है। लगभग 18-24 घंटे(वातावरण एवं जल के तापक्रम के अनुसार) में मृत शरीर में जैव रासायनिक क्रियाओं एवं जीवाणु के द्वारा आन्तरिक विघटन से बनी गैसों शरीर में भर कर उसे हल्का कर देती है परिणाम स्वरूप शरीर तैरने लगता है। परन्तु मस्तिष्क वाला भाग सबसे ज्यादा भारी होने के कारण जल में डूबा रहता है। तैरते शरीर से गैसों छिट्रों या विघटन के कारण बनी दरारों से निकल जाती हैं और मृत शरीर/पानी में पुनः डूब जाता है फिर यदि उसे निकाला नहीं गया तो कालान्तर में विघटित होकर कंकाल युक्त मलबे में परिवर्तित हो जायेगा।

डूबे हुए मृत शरीर पर विघटन के साथ शैवालों के समुदाय पनपने लगते हैं और लगभग तीन सप्ताह में शैवाल समुदाय स्थायित्व प्राप्त कर लेते हैं। कुछ महत्वपूर्ण शैवाल जैसे डायटम-नेवीकुला क्रिप्टोटिनेला आदि डूबे हुए मृत शरीर में लगभग 25 दिन में स्थायित्व प्राप्त कर लेते हैं। ऐन्क्रिस्ट्रोडेसमस(हरित शैवाल) की जाति लगभग 30 दिनों के बाद भी नहीं वृद्धि करती है अतः इन्हें देरी से वृद्धि करने वाला शैवाल माना जाता है। ये शैवाल तापक्रम एवं ऋतु के अनुसार स्थायित्व ग्रहण करते हैं। इनके स्थायित्व काल की गणना कर डूबने के समय का (पी0एम0एस0आई0) अनुमान किया जा सकता है। इसके लिए मृत शरीरों को जल में डुबा कर शैवाल वृद्धि की दर अलग-अलग तापक्रमों एवं विभिन्न ऋतुओं में इनके स्थायित्व काल की गणना करके, इनके तुलनात्मक विवरण का प्रयोग अपराध अनुसंधान एवं मृत्योपरान्त डूबे रहने का समय अन्तराल (पी0एम0एस0आई0) ज्ञात करने में किया जाता है। शैवाल वृद्धि के इन तुलनात्मक आकड़ों को प्राप्त करने के लिए मछली, चुहे, सुअर, कुत्ते, बिल्ली इत्यादि के शवों को जल में डुबा कर परीक्षण किये जाते हैं। जिसमें नितलस्थ के लिए (बेनथिक) शैवाल की वृद्धि दर एवं उनके मध्य पारस्परिक सामुदायिक अन्तर क्रिया एवं संबंध के अध्ययन से भी पी0एम0एस0आई0 गणना में सहायता मिलती है। डूबे हुए मृत शरीर पर लगभग तीन सप्ताह में कवक की एक मोटी पर्त उत्पन्न हो जाती है जो सामान्य शैवाल वृद्धि की दर को भी प्रभावित करती है। इसके अतिरिक्त डूबे हुए मृत शरीर के चारों ओर जीवाणुओं के कारण एक पतला जैविक आवरण बन जाता है इस जैविक आवरण, कवक की पर्त एवं शैवाल वृद्धि के पारस्परिक संबंध एवं अन्तर क्रिया के सर्दर्भ में अभी भी एक विस्तृत प्रयोगात्मक एवं तुलनात्मक अध्ययन की आवश्यकता है।

मृत शरीर के फेंफड़ों तथा आमाशय में भरे जल में उपस्थित शैवाल डूबने से हुई मृत्यु की पुष्टि करते हैं। परन्तु अभी तक जलाशय में उपस्थित शैवाल की जातियों एवं डूबे हुये शरीर में पाई गई शैवालों की जाति संख्या एवं सांद्रता के तुलनात्मक आंकड़े प्राप्त नहीं हैं जिनकी सहायता से समयान्तराल गणना को और सटीक बनाया जा सकता है। शैवाल वृद्धि की दर जल में उपस्थित मृत शरीर भक्षी जन्तुओं से भी प्रभावित होती है। ठहरे हुए जल की तुलना में बहते हुए जल में शैवाल वृद्धि की दर भिन्न होगी। शल्कीय क्राइसोफाट-मालोमोनास कोडाटा तालाब एवं झीलों के पानी में बहुतायत में पाये जाते हैं जबकि बहते हुए जल में यह नहीं मिलते। शरीर के खुले भागों व घावों पर जीवाणु जल्दी पनपेंगे। जबकि ढके अंगों पर शैवाल अधिक देर में पनपेंगे। जल प्रवाह की दिशा वाले शरीर के भागों पर शैवाल वृद्धि की दर प्रवाह की दिशा वाले भाग की तुलना में अधिक होगी। अतः शैवालों की विधि विज्ञान एवं अपराध अनुसंधान में महत्वपूर्ण भूमिका है। डूबने से हुई मृत्यु की पुष्टि दुर्घटना, हत्या, आत्महत्या में अंतर स्थापित करने, अपराध स्थल/दुर्घटना स्थल को चिन्हित करने एवं मृत्योपरान्त समय अन्तराल गणना में सहायता मिलती है।

fu"d"l

इस ज्ञान को आगे बढ़ाने के लिए डूबे हुए मृत शरीर एवं शैवालों के संबंध में बहुत से प्रयोगात्मक अध्ययनों एवं तुलनात्मक आंकड़ों की आवश्यकता है। परन्तु इस बात में कोई संदेह नहीं है कि अपराध अनुसंधान एवं विधि विज्ञान में सूक्ष्म जलीय वनस्पतियों विशेष रूप से डायटम की उपयोगिता न्याय शास्त्र के लिए एक सुदृढ़ प्रमाण एवं अपराध अनुसंधान को दिशा देने में एक महत्वपूर्ण सूत्र है।

QWk lyVl dk foj.k-

dN vL; M; VEI vL; l fe 'kky

1. नेवीकुला, 2. यूनोसिया, 3. सिमबेला, 4. फ्रेजीलेरिया, 5. डायटोमा, 6. पिन्नूलेरिया, 7. साइक्लोटेला, 8. गामफोनीमा, 9. एमफोरा, 10. इपीथीमिया, 11. मिलोसायरा, 12. कोकोनीस, 13. गोनाउलेक्स, 14. पेरीडीनियम, 15. एमफीडीनियम, 16. निस्चिया, 17. माइक्रोसिस्टिस, 18. गायरोसिग्मा, 19. सिरेटियम, 20. सिनिड्रा, 21. मालोमोनास, 22. एनाक्रिस्टोडेसमस, 23. सिनेडेसमस, 24. कॉसमेरियम, 25. पेडिस्ट्रम।

l nH

एडल्सन, एल0(1974) द पैथोलॉजी ऑफ होमीसाइड, थॉमस स्प्रिंगफील्ड, खण्ड 3।
 डोरिस, जे0 एच0(1971) टेस्ट फॉर ड्राउनिंग इन मॉडल, द पैथोलॉजी एण्ड ट्रीटमेंट ऑफ ड्राउनिंग एण्ड नियर ड्राउनिंग, थॉमस स्प्रिंगफील्ड, खण्ड 3।
 गुप्ता, पी0(2012) एल्गी ऑफ इण्डिया, ए चेकलिस्ट ऑफ साइनोप्रोकरयोटो(साइनोबैक्टीरिया), बौटैनिकल सर्वे ऑफ इण्डिया।
 हिण्डे, एन0 आई0(1973) डायग्नोस्टिक वैल्यू मेडि0 साइंस एण्ड लॉ ज0, खण्ड 23।
 रिवर्स, जे0 एफ0 तथा अन्य(1970) ड्राउनिंग, ब्रिटेन मेडि0 ज0, खण्ड 157।
 फ्रैंकलिन, सी0 ए0(संपा0)(1988) मोदीज टेक्स्ट बुक ऑफ मेडिकल जुरिस्प्रुडेंस एण्ड टॉक्सिकोलॉजी, एन0 एम0 त्रिपाठी प्रा0 लि0, मुंबई।
 साफर एण्ड मैकमोहन(1958) ज0 अमेरि0 मेडि0 एसोसि0, खण्ड 166।
 टिम्परमैन, जे0(1969) मेडिको लीगल प्रॉब्लेम्स इन डेथ्स बाई ड्राउनिंग, ज0 फॉरेन्सिक मेडि0, खण्ड 16।

