

Bio-medical and industrial advantages of usnic acid

Muhammad Arif, Manjusha Srivastava and Sanjive Kumar ojha
C.S.I.R.- National Botanical Research Institute Lucknow-226 001, U.P., India
drsannevojha@nbri.res.in

Received: 27-10-2024, Accepted: 05-12-2024

Abstract- Lichen is a group of small plants of low order, in which fungi and algae live together. Many species of lichen have been used in ancient times for the treatment of diseases. Lichen of Usnea species was beneficial in hair growth. Similarly, other lichens were used for jaundice, diarrhoea and fever. Usnic acid is a secondary compound found naturally in the lichen Usnea. Scientific description of bio-medicinal and industrial utility of Usnic acid has been given in detail.

Key words- Lichen, Usnea, Usnic acid

अस्निक अम्ल की जैव-औषधीय एवं औद्योगिक उपयोगिताएं

मुहम्मद आरिफ, मंजूषा श्रीवास्तव, संजीव कुमार ओझा
सी.एस.आई.आर.-राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान, लखनऊ-226 001, उ०प्र०, भारत
drsannevojha@nbri.res.in

सार- लाइकेन निम्न क्रम के छोटे पादपों का समूह है, जिसमें कवक एवं शैवाल एक साथ रहते हैं। लाइकेन की कई प्रजातियों का उपयोग प्राचीन काल में रोगों के उपचार के लिए किया जाता रहा है। असनिया प्रजाति का लाइकेन बालों के विकास में लाभकारी था। इसी प्रकार, अन्य लाइकेन का उपयोग पीलिया, दस्त और बुखार के लिए किया जाता था। अस्निक अम्ल एक द्वितीयक यौगिक है जो प्राकृतिक रूप से लाइकेन असनिया में पाया जाता है। अस्निक अम्ल की जैव-औषधीय एवं औद्योगिक उपयोगिता का वैज्ञानिक विवरण विस्तार से दिया गया है।

बीज शब्द- लाइकेन, असनिया, अस्निक अम्ल

1. **परिचय-** लाइकेन (शैक) निम्न श्रेणी की ऐसी छोटी वनस्पतियों का एक समूह है, जो विभिन्न प्रकार के वृक्षों की छाल, पुरानी दीवारें, जमीन की सतह, चट्टान व शिलाओं पर मुख्यतः पाये जाते हैं। ये अधिकतर श्वेत वर्ण के होते हैं, तथापि अन्य रंगों के लाइकेन भी पाए जाते हैं जैसे- लाल, नारंगी, बैंगनी, नीले एवं भूरे। वास्तव में लाइकेन एक स्वपोषी, सुकायवत, संयुक्त, सहजीवी पादप है, जिसमें कवक तथा शैवाल साथ-साथ संयुक्त रूप से रहते हैं। इतना निकटतम साहचर्य होता है कि इनसे बना लाइकेन एक ही पौधा प्रतीत होता है। अर्थात् यह दो पूर्णतया भिन्न वनस्पतियों से बना एक द्वैध पादप होता है। दोनों वनस्पतियों की मिश्रित वृद्धि से ही लाइकेन को एक विशेष आकार और आंतर संरचना प्राप्त होती है, जिससे लाइकेन कई कुल और जातियों में विभक्त हो जाते हैं। कुछ लोग लाइकेन की तुलना एक संकाय (consortium) से करते हैं, जिसमें एक शैवाल एक कवक से संबंधित होता है। इस प्रकार के संबंध से दोनों को ही परस्पर लाभ पहुँचता है तथा इस प्रकार के जीवन को सहजीवन कहते हैं।

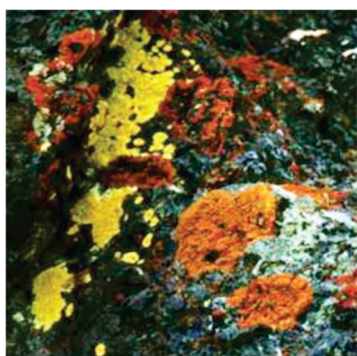
2. **आर्थिक महत्व-** लाइकेन प्रकृति तथा मनुष्य के जीवन में एक प्रमुख कार्य करते हैं। ये वनस्पतियों और उचित भूमि निर्माण के आविष्कर्ता हैं। कड़ी और नंगी चट्टानों पर उगने वाली पहली वनस्पति पर्पटीमय लाइकेन है। जो अपने अम्लों की सहायता से चट्टानों के लावों को अपने अवशिष्ट के साथ मिलाकर एक प्रकार की मिट्टी बनाते हैं। लाइकेन की कई जातियाँ प्राचीन काल में व्याधियों की चिकित्सा के लिए प्रयुक्त होती रही हैं, क्योंकि वे मानव शरीर के अंगों से मिलती जुलती थीं। विश्वास था कि असनिया (Usnea) जाति का लाइकेन केशवर्धन में लाभदायक होता था। इसी प्रकार अन्य लाइकेन पीलिया, अतिसार तथा बुखारों के लिए प्रयुक्त किए जाते थे। प्राचीन

काल में लाइकेन की कुछ जातियाँ रंग प्राप्त करने का प्रमुख साधन रहीं। इनसे अति मूल्यवान चटकीले और सुहावने रंग प्राप्त होते थे। एक चटकीला नीला रंग ऑरकिल, रॉकसेला और लेकानोरा नामक लाइकेन से प्राप्त होता है। ऑरसिन (Orcin) इन लाइकेनों से प्राप्त रंग को शुद्ध करने पर प्राप्त होता है। कुछ लाइकेनों में टैनिन होता है, जो पशुओं की कच्ची खाल पकाने में प्रयुक्त होता है। लाइकेन की कुछ जातियों में सुहावनी गंध होती है, इस कारण वे सुगंध और साबुन बनाने के काम में लाए जाते हैं।

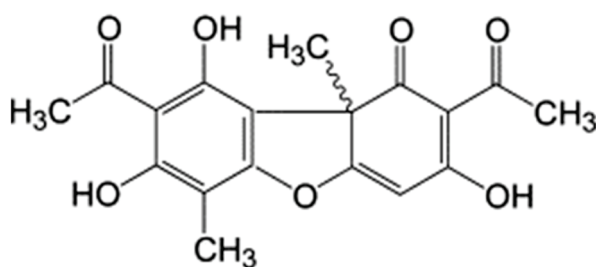
इसमें से एक लाइकेन अस्निया हल्के भूरे-हरे फ्रुटिकोज लाइकेन की एक प्रजाति है जो जीनस परमेलियेसी कुल की है यह पत्ती रहित छोटी झाड़ियों या छाल या टहनियों पर लगे लटकन की तरह बढ़ती है। यह पूरी दुनिया में उगता है। इस जीनस के सदस्यों को आमतौर पर बूढ़े आदमी की दाढ़ी, दाढ़ी लाइकेन, या दाढ़ी काई कहा जाता है।'

3. अस्निक अम्ल— अस्निक अम्ल प्राकृतिक रूप से लाइकेन अस्निया में पाया जाने वाला द्वितीयक यौगिक है। यह डाई बेंजोफ्यूरॉन वर्ग का सदस्य है। शैक प्रकृति में पाया जाने वाला दुर्लभ प्रजाति का पादप होता है। इसकी वृद्धि अन्य पादपों की तुलना में बहुत धीमी गति से होती है। प्रकृति में पाये जाने वाले सभी पादप द्वितीयक यौगिकों का निर्माण करते हैं। इनमें से अधिक प्रकार के द्वितीयक यौगिकों का निर्माण करती है, जो फिनोलिक पॉलीकेटाइड प्रकृति के होते हैं। जिनमें अस्निक अम्ल बहुउपयोगी, अत्यन्त महत्वपूर्ण यौगिक है। अस्निक अम्ल को सर्वप्रथम एक जर्मन वैज्ञानिक डब्ल्यू नॉप ने सन् 1844 में शैक से पृथक करने में सफलता पायी। कर्ड और रॉबर्टसन नामक वैज्ञानिकों ने सन् 1933-1937 में इस अम्ल को प्रयोगशाला में संश्लेषित करने में सफलता प्राप्त की। यह अम्ल अस्निया, क्लेडोनिया, हाइपोट्रेकिना, लिक्नेोरा, रामालिना, एवर्निया, पार्मेलिया तथा एलेक्टोरिया प्रजातियों में पाया जाता है। यह प्रमुखतः अस्निया लॉगिसिया, अस्निया बारबाटा, अस्निया घाटेंसिस, अस्निया सबलोरिडा, अस्निया लोरिडा, अस्निया हीरिता, अस्निया रिगडा में मिलता है। अस्निक अम्ल के लवण को असिनेट कहते हैं जैसे सोडियम असिनेट एवं कॉपर असिनेट।

4. अस्निक अम्ल की प्रकृति, आणविक संरचना रासायनिक एवं भौतिक गुण— अस्निक अम्ल बहुचक्रिय कड़ा पीले रंग का यौगिक है। यह कार्बनिक साल्वेंट जैसे हेक्जेन, एसिटोन, क्लोरोफॉर्म, इथाईल एसिटेट, मिथेनॉल तथा जल में घुलनशील होता है। शैकों (लाइकेन) में इस अम्ल की सान्द्रता 0.22-6.49 प्रतिशत तक होती है तथा इसका गलनांक 204 डिग्री एवं द्रव्यमान 344.315 ग्राम/मोल होता है। यह अम्ल अपने तीन स्वरूपों में पाया जाता है— धनात्मक(+), ऋणात्मक (-) एवं मिश्रण (+एवं-)। इसकी रासायनिक संरचना निम्नवत है—



लाइकेन



अस्निक अम्ल की रासायनिक संरचना

5. अस्निक अम्ल की जैव औषधीय उपयोगिता— अस्निक अम्ल एक बहुउपयोगी यौगिक है, इसमें ज्वरनाशक, दर्द निवारक एवं सूजनरोधी गुण होता है। इसके अतिरिक्त यह कीटाणुनाशक, जीवाणुरोधी, कवकरोधी, कर्करोधी, तपेदिक एवं यकृत रोगों के उपचार में भी लाभप्रद पाया गया है^{4,5}। इसमें एंटीऑक्सिडेंट गुण भी पाये जाते हैं, जो हमारे शरीर में कोशिकाओं को आक्सीकृत होने से सुरक्षित रखते हैं। विभिन्न शैक प्रजातियों से पृथक किये गये अस्निक अम्ल की सामान्य व भिन्न, दोनो जैविक क्रियाएं संभव हैं, जो उसके रासायनिक स्वरूप पर निर्भर करती है। (-) अस्निक अम्ल आरजिनेज की क्रिया को प्रभावित करता है जबकि (+) अस्निक अम्ल प्रभावी रूप से जीवाणुरोधी होता है। इसके कुछ विशेष जैव-औषधीय गुण निम्नवत हैं—

5.1 जीवाणुरोधी गुण— अस्निक अम्ल की जीवाणुरोधी गुण, पेन्सिलिन से भी पहले की है। सन् 1950 के अन्त तक इसके जीवाणुरोधी

वैज्ञानिक ज्ञानवर्धक आलेख

गुण पर लगभग 64 शोध पत्र प्रकाशित किये जा चुके थे। यह इस अम्ल के जीवाणुरोधी होने का प्रमाण था। अस्निक अम्ल ग्राम पॉजिटिव जीवाणुओं के प्रति ज्यादा प्रभावी होते हैं। अस्निक अम्ल से स्ट्रेप्टोकोकस म्यूटान की भी रोकथाम संभव है, जो दन्त क्षय के कारक होते हैं। इस अम्ल से शरीर में दुर्गंध उत्पन्न करने वाले जीवाणुओं की भी रोकथाम संभव है। अस्निक अम्ल के लवण (सोडियम असिनेट) माइकोबैक्टेरियम औरियम के प्रति प्रभावी है। इस लवण की कम सान्द्रता माइकोबैक्टेरियम ट्यूबरकूलोसिस की वृद्धि को रोकते हैं⁶।

5.2 विषाणुरोधी गुण— अस्निक अम्ल हरपीज और पोलियो के विषाणुओं के प्रति प्रभावी होते हैं। यह अम्ल एपिस्टेन बार विषाणु जो गांठ बढ़ाने के कारक होते हैं उन पर भी क्रियाशील पाये गये हैं।

5.3 कर्करोधी गुण— अस्निक अम्ल म्यूरिन पी 388 ल्यूकेमिया की कोशिकाओं को बढ़ने से रोकते हैं। इसकी 50 ग्राम मिलीलीटर सान्द्रता इसकी वृद्धि को रोकने के लिए प्रभावी होती है⁶।

5.4 कवकरोधी गुण— अस्निक अम्ल के लवण टीनिया पेडिस की वृद्धि को प्रतिबंधित करते हैं।

5.5 प्रोटोजोआ रोधी— अस्निक अम्ल की मेट्रानिडाजोल से भी कम सान्द्रता से ट्राईकोमोनास वेजाइनिस की रोकथाम संभव होती है। इसके अतिरिक्त ये लीशमेनिया तथा दूसरे प्रोटोजोन संक्रमण के उपचार में भी प्रभावकारी है⁶।

6. अस्निक अम्ल की औद्योगिक उपयोगिता— विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों में इस अम्ल का उपयोग किया जाता है जैसे खाद्य, औषधि एवं सौन्दर्य प्रसाधनों में। शैक रसों में अस्निक अम्ल प्रचुर मात्रा में पाया जाता है, जिसका उपयोग औषधि तथा सुगंधक बनाने वाले उद्योगों में होता है। निकट कुछ वर्षों में इसकी उपयोगिता पारिस्थितिकी तंत्र में पर्यावरण प्रदूषण को इंगित करने में भी देखी गई है। अस्निक अम्ल वसरोधि खाद्य पदार्थ के रूप में भी उपयोग किया जाता है। अस्निक अम्ल मरहम, टूथपेस्ट, माउथवॉश, सनस्क्रीम इत्यादि बनाने में प्रयोग किया जाता है। इसका उपयोग शैपू बनाने में भी किया जाता है। अर्जेंटीना में अस्नियाडेनसिरोस्ट्रा को लोग बेचते हैं, जिसका प्रयोग बहुत सारे रंगों को बनाने में किया जाता है⁶।

7. निष्कर्ष— अस्निक अम्ल के विशिष्ट गुणों के कारण इसका उपयोग विस्तृत रूप से औषधीय व औद्योगिक क्षेत्रों में किया जा सकता है। शैक प्रजातियों से शुद्ध रूप से प्राप्त कर इसे अत्यधिक मानवहितकारी बनाया जा सकता है, जिसका उपयोग खाद्य योज्य, सुगंधक व सौन्दर्य प्रसाधन के उद्योगों में किया जा सकता है।

References

1. Boustie, J., Tomasi, S. and Grube, M. (2011) Bioactive lichen metabolites, alpine habitats as an untapped source. *Phytochemistry Review*.
2. Knop, W. (1844) Chemisch-physiologische Untersuchung über die Flechten. *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 49(2), 103–124.
3. Robertson, A., & Curd, F. H. (1933) Usnic acid. Part III. Usnetol, usnetic acid, and pyroscopic acid. *Journal of the Chemical Society, Resumed*, 1173.
4. Ingólfssdóttir, K. (2002) Molecule of interest: Usnic acid. *Phytochemistry*.
5. Dandampat, M., & Pal, S. (2019) Secondary metabolites from lichen *Usnea longissima* and its pharmacological relevance. *Pharmacognosy Research*.
6. Mitrović, T., Stamenković, S., Cvetković, V., Tošić, S., Stanković, M., Radojević, I., Stanković, O., Čomić, L., Đačić, D., Čurčić, M., & Marković, S. (2011) Antioxidant, antimicrobial, and antiproliferative activities of five lichen species. *International Journal of Molecular Sciences*.
7. Vijayakumar, C. S., Viswanathan, S., Parvathavarthini, S., Kundu, A. B., & Sukumar, E. (2000) Anti-inflammatory activity of (+) usnic acid. *Phytotherapy Research*, 564–566.
8. <https://en-wikipedia-org/wiki/Usnea>