भारतीय वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान पत्रिका
वर्ष 19 अंक 2 दिसम्बर 2011 पृ. 211-218

आमरा (*स्पांडीयस मैंजीफेरा*) छाल के संभाव्य अन्तर्निहित प्रदाहनाशी, दर्दनिवारक एवं ऑक्सीकरण रोधी प्रभाव का मूल्यांकन

निखिल कुमार सचान*, मुहम्मद आरिफ**, मो. के ज़मां*** एवं यतीन्द्र कुमार****
*विश्वविद्यालय औषध विज्ञान संस्थान, छत्रपति शाहू जी महाराज विश्वविद्यालय, कानपुर 208 024 (उ.प्र.)
**औषध विज्ञान संकाय, इंटीग्रल विश्वविद्यालय, कुर्सी रोड, लखनऊ 220 026 (उ.प्र.)
***भेषजिक विज्ञान विभाग, डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय, डिब्रूगढ़ 786 004 (उ.प्र.)
****फार्मेसी विभाग, गणेश शंकर विद्यार्थी स्मारक राजकीय चिकित्सा महाविद्यालय, कानपुर 208 002 (उ.प्र.)

सारांश : प्रस्तुत शोध में एल्कोहल निष्कर्षित आमरा (*स्पांडीयस मैंजीफेरा*) की छाल के इथाइल एसिटेट अंश (EAFSM) एवं नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश (NBFSM) में प्रदाहनाशी व दर्दनिवारक प्रभाव का अध्ययन कैराजीनन प्रेरित चूहे के पंजे के जलीय शोध तथा दुम विक्षेप विधि द्वारा किया गया। एल्कोहलीय व जलीय अर्क तथा विभिन्न अंशों की मुक्त कण अपमार्जन क्षमता का परीक्षण व निर्धारण डी.पी.पी.एच. मुक्त कण अपमार्जन आमापन द्वारा किया गया। प्रदाहनाशी परीक्षण स्वस्थ चूहों में रात्रि उपवास के बाद किया गया। इसमें विभिन्न समूहों में एल्कोहलीय अर्क के 75, 150 व 300mg/kg शारीरिक भारानुरूप खुराक में दिए गए इथाइल एसिटेट एवं नार्मल ब्यूटेनॉल अंश से चूहों के पंजे के आयतन में नियंत्रण समूह की तुलना में सार्थक कमी दर्ज की गयी। अर्क के अंशों की विभिन्न एल्कोहली अर्क के विभिन्न अंशों के विविध सांद्रण से डी.पी.पी.एच. जनित मुक्त कणों के निमित्त महत्वपूर्ण अपार्जन की क्षमता दर्शाई गयी।

Anti-inflammatory, analgesic and antioxidant potential of the stem bark of Amra (*Spondias mangifera* Willd.)

Nikhil K Sachan*, Muhammad Arif**, M K Zaman*** & Yatindra Kumar****
*University Institute of Pharmacy, C.S.J.M. University, Kanpur 208 024 (U.P.)
**Faculty of Pharmacy, Integral University, Kursi-Road, Lucknow 220026 (U.P.)
***Deptt. of Pharmacy, Dibrugarh University, Dibrugarh 786 004 (Assam)
****Deptt. of Pharmacy, GSVM, Govt. Medical College, Kanpur 208 002 (U.P.)

Abstract

The anti-inflammatory and analgesic activities of ethyl acetate (EAFSM) and n-butanol (NBFSM) fractions of alcoholic extract of *S. mangifera* bark were evaluated by using carrageenan induced rat paw edema and by tail-flick method in rats. The radical scavenging activity of ethanolic extract, aqueous extract and fractions was determined by using DPPH radical scavenging capacity assay. Two fractions of the alcoholic extract, EAFSM and NBFSM at the dose of 75, 150 & 300 mg/kg b.w. orally after overnight fasting, showed significant reduction in paw volume when compared with respective control group of carrageenan challenge. Different doses of extract fractions also showed significant prolongation of tail-flick latency of rat ($P<0.01$). Different concentrations of alcoholic, aqueous extracts and fractions of alcoholic extract showed significant free radical scavenging capacity against DPPH generated free radicals.

प्रस्तावना

चिरकाल से ही मानव ऐसे पदार्थों की खोज में रहा है जो कि उसे व्याधियों से मुक्ति दिला सके[1]। प्राचीन संस्कृतियों में से भारत अपनी समृद्ध औषधीय सम्पदा के लिए जाना जाता है। आरंभिक सभ्यता के अभिलेख यह प्रकट करते हैं कि वर्तमान चिकित्सा में इस्तेमाल होने वाली काफी औषधियां सनातन काल में भी प्रचलित थीं। बीमारियों के उपचार में पेड़-पौधों के उपयोग के वर्णन प्राचीन पांडुलिपियों जैसे ऋग्वेद व बाइबिल में भी मिलते हैं[2]। भारत में आयुर्वेद 3000 से भी अधिक सालों से प्रचलित सर्वाधिक उन्नत चिकित्सा शास्त्र रहा है। आज तक भी चरक संहिता व सुश्रुत संहिता भारत के दो विख्यात

प्रबंध है जिनमें पेड़-पौधों के औषधीय महत्व एवं इस्तेमाल की विस्तृत व्याख्या की गयी है[3]। नाना प्रकार के पारिस्थितिक हालात के चलते भारत जैवविविधता का एक प्रमुख गढ़ है। यहां अपार प्रजातीय विविधता के साथ 45,000 वनस्पति प्रजातियां पायी जाती हैं जिनमें से लगभग 8000 प्रजातियां संभवतः 10,000 हर्बल फॉर्म्यूलेशन बनाने में इस्तेमाल होती हैं[3,4]। अपने प्रचुर प्राकृतिक संसाधनों तथा सशक्त पारंपरिक ज्ञान के आधार के बावजूद अभी हम अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर वानस्पतिक औषधियों व प्राकृतिक औषधीय उत्पादों के बाजार में विश्व के प्रमुख देशों की टक्कर में अभी भी काफी पीछे हैं[5]। विश्व के कई हिस्सों में भारतीय आयुर्वेदिक एवं यूनानी औषधियों के निर्यात की अनुमति प्राप्त नहीं हो सकी है तथा अन्य अनेक देशों में इनका निर्यात सिर्फ न्यूट्रास्यूटिकल्स के रूप में हो पा रहा है। इसका प्रमुख कारण यह है कि हमने अपने स्वदेशी पारंपरिक चिकित्सा शास्त्रों के आधार पर निर्मित कई औषधियों के आरोग्यकारी गुणों की व्याख्या आधुनिक वैज्ञानिक सिद्धांतों के माध्यम से प्रदर्शित नहीं की है[3,4]। इसके साथ ही आयुर्वेदिक यूनानी व अन्य पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियों के आधार पर निर्मित औषधीय उत्पादों में गुणवत्ता आश्वासन व मानकीकरण हेतु सर्वमान्य आधुनिक विधियां स्थापित नहीं हुयी हैं[6]। वर्तमान परिप्रेक्ष्य में चारों ओर प्राकृतिक उत्पादों की बढ़ रही मांग के अनुरूप भारत के पास अपने जैविक एवं बौद्धिक संसाधनों के योजनाबद्ध संदोहन से विदेशी मुद्रा अर्जित करने व दीर्घकालिक रोजगार के अवसर विकसित किये जाने का स्वर्णिम अवसर है। अतः वर्तमान में पुराऔषधीय महत्व वाले पौधों के वैज्ञानिक अन्वेषण की महती आवश्यकता है। इसी क्रम में आमरा (*स्पांडियस मैंजीफेरा*), जोकि पूर्वोत्तर भारत में प्रचलित एक जनजातीय औषधि है, के प्रदाहनाशी, दर्दनिवारक एवं ऑक्सीकरण रोधी प्रभाव का मूल्यांकन किया गया।

जलन शारीरिक ऊतकों की क्षति की प्रारंभिक प्रतिक्रिया के रूप में होती है जोकि ऊतकों को होने वाली क्षति के परिणामस्वरूप उत्पन्न विविध भौतिक, रासायनिक व सूक्ष्मजैविक उद्दीपनों द्वारा प्रेरित होती है। साइटोकाइनिंस प्रदाही प्रतिक्रिया के जैवक्रियात्मक दूत हैं तथा ट्यूमर नेक्रोसिस फैक्टर-अल्फा (TNF$\propto$), इंटरल्यूकिंस (IL-1 and IL-6), इंटरफेरोंस व कालोनी स्टीमुलेटिंग फैक्टर (CSFs) आदि प्रमुख अणु इस प्रक्रिया में शामिल होते हैं[7]। मोनोसाइट, मैक्रोफेजेज, इंडोथीलिअल कोशा और पॉलीमार्फोन्यूक्लियर ल्यूकोसाइट (PMNs), आदि प्रमुख कोशिकाएं जलन उत्पन्न करने की प्रक्रिया में शामिल होती हैं। जब ये कोशिकाएं सक्रिय होती हैं तो वह समुदित होती हैं व छनकर ऊतकों के अन्दर प्रविष्ठ कर जाती हैं जहां वो अतिश्वसन से फटकर भारी ऑक्सीजन के उपभोग से साइटोकैनिंस, अतिक्रियाशील ऑक्सीजन जिंस (ROS) तथा अन्य '*इनाफ्लामेटरी मीडिएटर्स*' (प्रदाहक मध्यस्थ कण) उत्पन्न करती हैं। यह अतिक्रियाशील ऑक्सीजन जिंस जलनकारी चक्रीय प्रक्रिया को न सिर्फ आरम्भ करते हैं वरन उसे अविरत बनाए रखते हुए बाद में ऊतकों को क्षति पहुंचाते हैं। आर.ओ.एस. द्वारा प्रदाहकारी प्रतिक्रिया के लिए उत्तरदायी विभिन्न जीनों के उन्नत विनियमन से यह अधिकाधिक प्रकट होता जाता है[8]। आर.ओ.एस. के माध्यम से जनित बीमारियों का विस्तृत आयाम माना जाता है अतः यह समस्त प्रक्रियाएं व उनसे उत्पन्न बीमारियां ऐसी जड़ी-बूटियों से रोकी अथवा लघुकृत की जा सकती हैं जोकि क्रियाशील जारणकर्त्ता रसायनों द्वारा ऊतकों को क्षतिग्रस्त किये जाने से पूर्व उनका अपमार्जन करने में सक्षम हों[9]।

स्पांडियस मैंजीफेरा एनाकर्डिएसी कुल का तीव्र प्रगतिशील आम वंश का एक जंगली पेड़ है जो सामान्यतः 'जंगली-आलूबुखारा' (हॉग प्लम), 'आमरा' अथवा 'बाइल-ट्री' के नाम से जाना जाता है। आयुर्वेद में इसे अमृत की संज्ञा दी गयी है तथा यह व्यापक रूप से उष्णकटिबंधीय जलवायु में भारत के पूर्वी एवं पूर्वोत्तर क्षेत्र में बहुतायत में पाया जाता है। पेड़ के सभी हिस्सों से खुरचने या तोड़े जाने पर एक अलग तरह की तारपीन के तेल जैसी गंध आती है[10]। परंपरागत रूप से इसका वृहद उपयोग प्राचीन आयुर्वेदिक चिकित्सा शास्त्र व पूर्वोत्तर भारत में लोगों द्वारा गठिया के उपचार में किया जाता रहा है[11]। छाल सुगन्धित, ठण्डाई, स्तंभक एवं गठिया में मजबूती प्रदान करने तथा सन्धायी व स्नायु पीड़ा में गुणकारी पायी गई है[12]। उल्टी-दस्त के इलाज में भी इसका उपयोग किया जाता है[13]। जड़ का चूर्ण स्त्रियों में रजोधर्म नियमित करने में लाभकारी होता है[14]। पूर्व में इस पेड़ के वायवीय भागों से एलैजी-टैनिन्स, गल्लोय्लजिरैनिन, लिग्नोसेरिक अम्ल, – कैरोटीन, विटामिन-*A*, थायामीन, राइबोफ्लैविन, एस्कॉर्बिक अम्ल व अन्य लवण निष्कर्षित किये जा चुके हैं[15]। अतः पुरावानस्पतिक महत्व व जैव रसायनिक संकेतों को ध्यान में रखते हुए इसके कदाचित प्रदाहनाशी, दर्दनिवारक एवं मुक्त कण अपमार्जक प्रभाव के वैज्ञानिक दृष्टि से पुष्टि हेतु पहली बार यह अध्ययन किया गया है।

सामग्री एवं विधि

• वानस्पतिक सामग्री का संग्रह एवं सत्यापन

वांछित पेड़ (*स्पांडियस मैंजीफेरा*) की छाल डिब्रूगढ़ आसाम के जोकाई के जंगलों से वर्ष 2006 के जनवरी माह में एकत्र की गयी। पेड़ के नमूने का सत्यापन डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय के जीवन विज्ञान विभाग द्वारा किया गया तथा इसका प्रमाणित नमूना दस्तावेज संख्या No. L-32/06 विभाग में संग्रहीत किया गया।

• औषधियां व रसायन

कैराजीनन सिग्मा केमिकल कम्पनी यू.एस.ए. तथा 1-डाइफिनाइल-2-पिक्राइल-हाइड्राजाइल (DPPH) सिग्मा एल्ड्रीच मुम्बई

द्वारा निर्मित व अन्य समस्त विश्लेषणात्मक अभिकर्मक कोटि के प्रयोगशाला रसायन प्रयोग किये गये[1]। आइबूप्रोफेन व पेंटाजोसिन के औषधीय नमूने रैनबैक्सी प्रयोगशाला, नई दिल्ली द्वारा उपलब्ध कराये गये।

• छाल का निष्कर्षण

आमरा की छाल को हवा में सुखाकर उसका चूर्ण बना लिया गया। इस चूर्ण के 200 ग्राम को सॉक्सेट उपकरण में 70% एल्कोहल के साथ शीत निष्कर्षण विधि द्वारा क्रमशः 24 घंटे तक निष्कर्षित किया गया। इस प्रकार प्राप्त निष्कर्ष को निम्न दाब में वाष्पित कर निर्वात शुष्कन से सुखाकर चूर्ण बना लिया गया। एल्कोहली निष्कर्ष की कुल लब्धि भारानुरूप 27% प्राप्त हुयी। निष्कर्ष को पुनः बारी-बारी से पेट्रोलियम ईथर, क्लोरोफार्म, ईथाइल एसीटेट व नॉर्मल ब्यूटेनॉल द्वारा अंश-शोधित किया गया।

• आरंभिक वनस्पति-रसायनिक अनुवीक्षण

चूर्णित छाल के एल्कोहली अंश का विखंडन व पृथक्करण पेट्रोलियम ईथर, क्लोरोफार्म व इथाइल एसीटेट आदि विभिन्न विलायकों द्वारा किया गया एवं ईथाइल एसीटेट अघुलनशील अंश को नॉर्मल ब्यूटेनॉल से पृथक करके एल्कोहली निष्कर्ष व विविध अंशों का आरंभिक वनस्पति-रासायनिक अनुवीक्षण विभिन्न पादप-अवयवों की उपस्थिति के पुष्टिकरण हेतु खंडेलवाल (2004) द्वारा वर्णित विधियों द्वारा किया गया[16]।

• प्रायोगिक जंतु

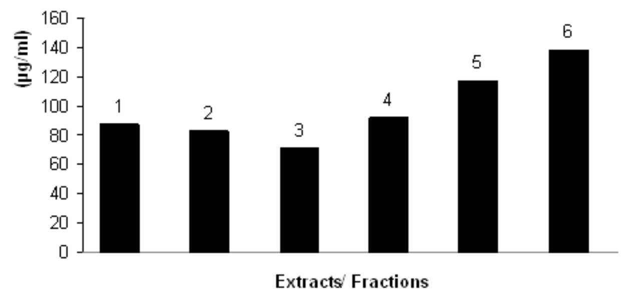
समान आयु वर्ग तथा 150-250 ग्राम के स्वस्थ सफेद नर व मादा चूहों को इस प्रयोग के लिए चुना गया। सभी चूहों को प्रायोगिक पशुगृह में आदर्श वातावरणीय परिस्थितियों में रखा गया तथा इन्हें मानक पशु आहार व आसुत जल इच्छानुरूप उपलब्ध कराया गया। अध्ययन का मसविदा गणेश शंकर चिकित्सा महाविद्यालय की संस्थानिक नैतिक समिति द्वारा अनुमोदित किया गया।

• सुरक्षा आयाम (सेफ्टी-प्रोफाइल) का अध्ययन

स्पांडियस मैंजीफेरा के एल्कोहली निष्कर्ष के नॉर्मल ब्यूटेनॉल व ईथाइल एसीटेट अंशों की अतिपाती विषाक्तता का अध्ययन LD_{50} (अर्ध-प्राणघातक खुराक) के निर्धारण हेतु सी.पी.सी.एस.ई.ए. (जंतुओं पर प्रयोगों के नियंत्रण व निरीक्षण हेतु समिति), ओ.ई.सी.डी. - दिशा-निर्देश संख्या 420 के अनुरूप स्थिर खुराक विधि द्वारा किया गया[17]। इस अध्ययन के लिए 150-250 ग्राम के स्वस्थ सफेद चूहों (Wistar albino rats) को चयनित किया गया तथा 24 घंटे बाद मृत व जीवत बचे रहे चूहों की गणना की गयी।

• समग्र फिनालिक पदार्थों का निर्धारण

समग्र फिनालिक पदार्थों का निर्धारण टागा व मिलर आदि द्वारा वर्णित विधि से किया गया[18]। विभिन्न निष्कर्षों की उपयुक्त मात्रा को परखनली में लेकर कुल आयतन 1mL किया गया। तत्पश्चात् Folin-Ciocalteu-अभिकर्मक (1:1 आसुत जल के साथ) के 0.5mL तथा सोडियम कार्बोनेट विलयन (20%) के 2.5mL प्रत्येक परखनली में मिलाये गये। प्राप्त विलयन को भँवर में प्रकम्पक मिलाकर 40 min तक अंधेरे में रखा व उसके बाद प्रकाशीय विलोपन (Abs.) 725nm पर देखा गया। समग्र फिनालिक पदार्थों का मात्रात्मक आकलन निष्कर्ष में गैलिक अम्ल तुल्यांक प्रति मिग्रा. के रूप में किया गया (चित्र 1)।



Extracts (अर्क/निष्कर्ष) : 1 = जलीय 2 = एल्कोहली, एल्कोहली अर्क के अंश (fractions) : 3 = पेट्रोलियम ईथर, 4 = क्लोरोफार्म, 5 = ईथाइल एसीटेट, 6 = नॉर्मल ब्यूटेनॉल

चित्र 1 — *स्पांडियस मैंजीफेरा* छाल के विभिन्न निष्कर्षों/अंशों में समग्र फिनालिक पदार्थों की मात्रा

• DPPH मुक्त कण अपमार्जन क्षमता

DPPH जनित मुक्त कणों पर निष्कर्षों के प्रभाव का अध्ययन येन व चेन (1995) द्वारा वर्णित विधि के आंशिक रूपांतरण से किया गया[19]। संक्षेप में, मिथाइल एल्कोहल में घुलित 3.6×10^{-5} M सांद्रता वाले DPPH के 2mL को परखनली में अलग-अलग सांद्रण के (0.025mM - 1mM) निष्कर्षों व अंशों के साथ मिलाया गया तथा विलयन को 15 सेकंड तथा भँवर प्रकम्पक में मिलाकर 37°C पर 30 मिनट तक रखा गया। तत्पश्चात् 15 मिनट तक कमरे के तापमान पर स्पेक्ट्रोफोटोमीटर की मदद से 515nm पर प्रकाशीय विलोपन में न्यूनतम अनवरत रूप से देखा[20]। समस्त निर्धारण तीन बार दोहराए गये तथा निष्कर्षों की DPPH अपमार्जन क्षमता (515nm पर प्रकाशीय विलोपन में न्यूनतम) बनाम समय को ग्राफ पर निरूपित

करके %DPPH मुक्त कण अपमार्जन क्षमता का निर्धारण 15 मिनट समयांतराल के उपरान्त प्रकाशीय विलोपन के मान से निम्नलिखित तरीके से प्रगणित किया गया।

$$\%\ \text{DPPH अवरोधन} = [Abs_{control} - Abs_{Test}] / Abs_{control} \times 100$$

- **प्रदाहनाशी प्रभाव का मूल्यांकन**

निष्कर्षों के प्रदाहनाशी प्रभाव का मूल्यांकन मुखर्जी आदि (1997) द्वारा वर्णित विधि से किया गया[21]। इसके लिए प्रत्येक समूह में चूहों के दायें पंजे में अतिपाती प्रदाह का प्रेरण सामान्य लवणीय घोल (normal saline) में ताजा निर्मित 1% कैराजीनन निलंबन के 0.1mL अधोसमतलीय इंजेक्शन द्वारा किया गया। पंजे के आकार का मापन प्रारंभ में तथा कैराजीनन चुनौती के 1 घंटे, 2 घंटे व 3 घंटे उपरान्त प्लेथिस्मोमीटर उपकरण (यूगो बेसिल, इटली) द्वारा सभी समूहों में किया गया। चूहों के सभी समूहों को कैराजीनन इंजेक्शन दिए जाने के आधे घंटे पहले से ही क्रमशः विलायक (0.3% CMC p.o.) *स्पांडियस मैंजीफेरा* के निष्कर्ष के ईथाइल एसीटेट व नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश (75, 150 and 300mg/kg p.o.) तथा मानक औषधि आइबूप्रोफेन (50mg/kg p.o.) दिया गया था। पंजे के आयतन में प्रतिशत न्यूनता का परिकलन निम्नांकित सूत्र द्वारा किया गया[22]।

$$\%\ \text{न्यूनता} = (1 - D/C) \times 100$$

जहां D = उपचारित समूह में पंजे के आयतन में माध्य परिवर्तन

C = अनुपचारित समूह में पंजे के आयतन में माध्य परिवर्तन

- **दर्दनिवारक प्रभाव**

दुम विक्षेप प्रसुप्ति की परिणत एनालजेसियोमीटर उपकरण द्वारा की गयी व इस आमापन में ऊष्मा के कारण दुम विक्षेप प्रतिक्रिया को अंत बिंदु माना गया[23]। दवा दिए जाने के 30, 60, 120 और 180 मिनटों के उपरांत दुम विक्षेप प्रतिक्रिया का समय नोट किया गया। जैसे ही प्रतिक्रिया का समय 10 सेकंड तक पहुंच जाता है उसे अधिकतम पीड़ाहारी परिमाण मान लेते हैं तथा ऊतक क्षति से बचने के लिए पूंछ को ऊष्मीय साधन से पृथक कर लेते हैं। नग्न नाइक्रोम तार में बह रहे वैद्युत प्रवाह की शक्ति 6 एम्पियर पर स्थिर रखते हैं। चूहों के अलग-अलग समूहों को क्रमशः विलायक (0.3% CMC p.o.) *स्पांडियस मैंजीफेरा* निष्कर्ष के ईथाइल एसीटेट व नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश (75, 150 and 300mg/kg p.o.) तथा मानक औषधि पेंटाजोसिन (10mg/kg p.o.) दिया गया था।

- **सांख्यिकीय विश्लेषण**

समस्त आंकड़े माध्य ± मानक त्रुटि के रूप में परिकलित किये गए तथा आंकड़ों के सांख्यिकीय महत्व का आकलन एकल-मार्गीय असंगति प्रसरण विश्लेषण की विधि (One way ANOVA) से व तत्पश्चात् डनेट्ट परीक्षण (Dunnett's test) द्वारा किया गया।

परिणाम एवं विवेचना

एल्कोहली निष्कर्ष व इसके विभिन्न अंशों के आरंभिक वनस्पति-रसायनिक अनुवीक्षण से इसमें कार्बोहाइड्रेट, फ्लेवोनॉयड, टर्पीनॉयड एवं टैनिन के मुख्य वानस्पतिक अवयव के रूप में उपस्थित होने की जानकारी मिली। नॉर्मल ब्यूटेनॉल व ईथाइल एसीटेट अंशों के वनस्पति-रसायनिक परीक्षण से टर्पीनॉयड, फ्लेवोनॉयड व फिलालिक योगिकों के पाए जाने की पुष्टि हुई (सारणी 1)। इसलिए यह दो अंश प्रदहनाशी अध्ययन के लिए चयनित किये गए। अतिपाती विषाक्तता के अध्ययन में यह पाया गया कि नॉर्मल ब्यूटेनॉल व ईथाइल एसीटेट अंशों के औषधीय स्वरूप में इस्तेमाल से चूहों में किसी प्रकार की विषाक्तता अथवा घातकता प्रवृत्त नहीं हुयी। चूहों ने मुखीय विधि से दिए गए इन अंशों को 1.5g/kg तक सहज बर्दाश्त किया और उनका व्यवहार सामान्य रहा। सभी जंतु सामान्य देख-रेख, टार्च की प्रतिक्रिया व दर्द के प्रति सतर्क थे तथा उनमें कोई भी निष्क्रियता, रूढ़िवादिता और स्वरोच्चारण के लक्षण दिखायी नहीं दिये।

प्रयोग से निष्कर्षों व अंशों में फिनॉलिक पदार्थों की अलग-अलग मात्रा की उपस्थिति का पता चला है जोकि 83 से 138 g/mL तक पायी गयी (चित्र 1)। फिनॉलिक पदार्थों की अधिकतम मात्रा ईथाइल एसीटेट व नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंशों में मिली। ईथाइल एसीटेट अंश में समग्र फिनॉलिक पदार्थों की मात्रा 117 g/mL और नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश में यह 138 g/mL थी। DPPH मुक्त कण अपमार्जन क्षमता के परीक्षण में यह देखा गया कि IC_{50} मानों के साथ आमरा के जलीय निष्कर्ष, एल्कोहली निष्कर्ष तथा क्लोरोफार्म, ईथाइल एसीटेट व नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंशों में प्रतिशत न्यूनता (पंद्रह मिनटों में) मानक विटामिन ई के 16.8 g/mL की तुलना में क्रमशः 37, 26.5 और 62, 47.5, 24, 17 g/mL पायी गयी (चित्र 2)। जांचे गए विभिन्न अंशों में से केवल ईथाइल एसीटेट व नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंशों में ही क्रमशः 24 और 17 g/mL IC_{50} मान के साथ DPPH मुक्त कणों की उचित अपमार्जन सक्रियता प्रदर्शित की गयी।

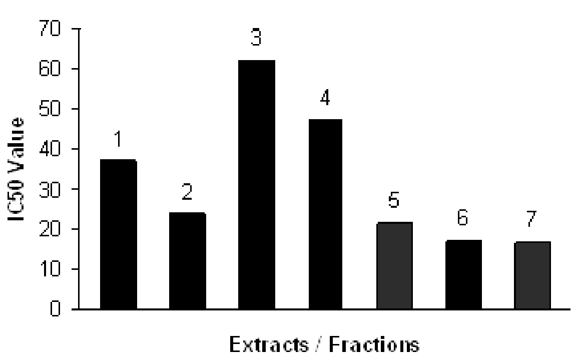
प्राप्त परिणामों से यह स्पष्ट है कि, ईथाइल एसीटेट व नॉर्मल ब्यूटेनॉल, दोनों ही अंश हर खुराक की मात्रा में जलीय शोथ को नियंत्रण समूह की तुलना में कम करते हैं। तीन घंटे के प्रेक्षण में नियंत्रण समूह तथा अन्य सभी उपचारित समूहों में पर्याप्त व सांख्यिकी दृष्टि से अर्थपूर्ण फर्क पाया गया ($P<0.01$)। यह भी देखा गया कि नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश का निरोधक प्रभाव ईथाइल एसीटेट अंश की तुलना में अधिक था जो कि क्रमशः 32.64% और 37.31%

सारणी 1 — *स्पांडियस मैंजीफेरा* छाल के विभिन्न निष्कर्षों/अंशों का वनस्पति-रासायनिक अनुवीक्षण

प्रयोग	जलीय	एल्कोहली	पेट्रोलियम ईथर	क्लोरोफार्म	ईथाइल एसीटेट अंश (EAFSM)	नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश (NBFSM)
एल्केलायड्स	-	-	-	-	-	-
मुक्त शर्करा	+	+	-	+	+	+
फ्लैवोनोय्ड्स	+	+	+	+	+	+
फिनालिक पदार्थ	+	+	+	+	+	+
तारपीन यौगिक	-	+	-	-	+	+
टैनिन्स	+	+	-	-	+	+
जैन्थोप्रोटीन्स	+	+	-	-	+	+

(+) = उपस्थित और (-) = अनुपस्थित

परिकलित किये गए (सारणी 2)। नतीजे यह संकेत देते हैं कि एल्कोहली निष्कर्ष के नॉर्मल ब्यूटेनॉल व ईथाइल एसीटेट अंश दुम-विक्षेप में पर्याप्त प्रसुप्तता प्रदर्शित करते हैं ($P<0.01$) दोनों अंशों की सभी खुराकों में चरम पीड़ाहारी प्रभाव मुखीय विधि से औषधि दिये जाने के 90 मिनटों बाद प्रकट हुआ। अधिकतम दर्द निवारक सक्रियता नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश (NBFSM) के 300mg/kg b.w. खुराक से कुल 90 मिनट पर परीक्षण के दौरान 5.90 सेकंड के समयांतर पर तथा अनुगामी परिणाम ईथाइल एसीटेट अंश (EAFSM) के 300mg/kg b.w. खुराक से कुल 90 मिनट पर परीक्षण के दौरान 5.34 सेकंड के समयांतर पर प्रकट हुयी (सारणी 3)।



Extracts (अर्क/निष्कर्ष) : 1 = जलीय 2 = एल्कोहली, एल्कोहली अर्क के अंश (fractions) : 3 = पेट्रोलियम ईथर, 4 = क्लोरोफार्म, 5 = ईथाइल एसीटेट, 6 = नॉर्मल ब्यूटेनॉल

चित्र 2 — *स्पांडियस मैंजीफेरा* छाल के विभिन्न निष्कर्षों/अंशों की मुक्त कण अपमार्जक सक्रियता

कैराजीनन एक प्राकृतिक कार्बोहाइड्रेट बहुलक है जो कि एक प्रदाहकारी (सूजन और जलन पैदा करने वाला) के रूप में इस्तेमाल होता है। कैराजीनन प्रेरित जलीय शोथ, बिंबाणु (प्लेटलेट्स) सक्रियण कारक (PAF), प्रोस्टाग्लैंडिन्स तथा अन्य '*इनफ्लामेट्री मीडिएटर्स*' (प्रदाहक मध्यस्थ कणों) द्वारा उत्पन्न किया जाता है। प्रथम चरण में हिस्टामीन-5एच.टी. व काइनिन आदि का रिसाव होता है तथा द्वितीय चरण में ब्रैडीकाइनिन एवं प्रोस्टाग्लैंडिन्स शामिल होते हैं। कैराजीनन भारी मात्रा में न्यूट्रोफिल से परिपूर्ण अत्यधिक प्रोटीन युक्त स्राव को भी प्रेरित करता है[24]। मूल्यांकनाधीन औषधि के ईथाइल एसीटेट (EAFSM) व नॉर्मल ब्यूटेनॉल (NBFSM) अंश सभी खुराकों द्वारा एक से तीन घंटों तक पंजे के आयतन में न्यूनतम प्रदर्शित की गयी। परन्तु अधिकतम न्यूनता कैराजीनन चुनौती के तीन घंटे पर देखी गयी। प्राप्त आंकड़ों से यह स्पष्ट है कि NBFSM से प्राप्त आयतनी न्यूनता EAFSM से प्राप्त आयतनी न्यूनता की तुलना में अधिक है जो कि इसके उच्च प्रदाहनाशी प्रभाव को प्रदर्शित करता है। DPPH आमापन द्वारा मुक्त कण अपमार्जन क्षमता का अध्ययन किया गया जिससे प्राप्त परिणामों से यह परिलक्षित होता है कि समस्त अंश, विशेषकर अपरिकृष्ट एल्कोहली निष्कर्ष से विलगित नार्मल ब्यूटेनॉल अंश प्रभावशाली तरीके से DPPH को निष्प्रभावित करता है अर्थात सर्वाधिक मुक्त कण भक्षी यौगिक इसमें उपस्थित हैं, जो कि अपनी हाइड्रोजन परमाणु अथवा इलेक्ट्रॉन दाता प्रवृत्ति के चलते प्रमुख अपमार्जक के रूप में DPPH से अभिक्रिया करते हैं[25-26]। दोनों अंशों की सभी खुराकों द्वारा सार्थक एंटीनोसेप्टिव (पीड़ाकारी उद्दीपनों की संवेदनशीलता क्षीण करने वाला) प्रभाव प्रदर्शित किया गया, इसमें NBFSM की सक्रियता

सारणी 2 — *स्पांडियस मैंजीफेरा* छाल के विभिन्न निष्कर्षों/अंशों का कैराजीनन प्रेरित चूहों के पश्च पाद जलीय शोथ पर प्रभाव

समूह (n-6)	खुराक (mg/kg p.o.)	पंजे के आयतन में माध्य वृद्धि मिमी. में (माध्य ± मानक त्रुटि) 0 घं	1घं	2घं	3घं
नियंत्रण	0.3% CMC	0.76±0.024	1.28±0.165	1.84±0.192	1.93±0.118
इथाइल एसीटेट अंश (EAFSM)	75	0.71±0.021	1.11±0.019[ns] (13.28%)	1.45±0.036[a] (21.19%)	1.40±0.104[b] (27.46%)
	150	0.79±0.031	1.00±0.022[a] (21.87%)	1.38±0.033[a] (22.82%)	1.35±0.094[b] (30.10%)
	300	0.74±0.028	0.98±0.028[a] (23.44%)	1.37±0.027[b] (25.54%)	1.30±0.056[b] (32.64%)
नॉर्मल ब्यूटेनॉल अंश (NBFSM)	75	0.75±0.030	1.05±0.032[ns] (17.97%)	1.44±0.048[a] (21.74%)	1.36±0.080[b] (29.53%)
	150	0.82±0.038	0.98±0.025[a] (23.44%)	1.39±0.031[a] (24.46%)	1.27±0.063[b] (34.20%)
	300	0.76±0.042	0.96±0.035[b] (25.00%)	1.34±0.022[b] (27.18%)	1.21±0.044[b] (37.31%)
मानक औषधि आइब्रूप्रोफेन	50	0.80±0.034	0.95±0.023[b] (25.78%)	1.22±0.027[b] (33.7%)	1.11±0.086[b] (42.48%)

समस्त मान माध्य ± मानक त्रुटि के रूप में प्रदर्शित व एकल-मार्गीय असंगति प्रसरण विश्लेषण की विधि (One way ANOVA) से तथा तत्पश्चात् डनेट्ट परीक्षण (Dunnett's test) द्वारा परीक्षित

ns = महत्वहीन (non-significant)

P : $^{a}p < 0.05$ & $^{b}p < 0.01$ संबंधित नियंत्रण समूह के तुलनात्मक

कोष्ठक में दी गयी संख्याएं % प्रदाहनाशी सक्रियता प्रदर्शित करती हैं

सारणी 3 — *स्पांडियस मैंजीफेरा* छाल के विभिन्न निष्कर्षों/अंशों का कैराजीनन प्रेरित चूहों के दुम विक्षेप पर प्रभाव

उपचार mg/kg	प्रतिक्रिया का समय (seconds) - कुल समयांतर पर (min) 30	60	90	120	180
नियंत्रण 0.3%CMC	2.98±0.150	3.45±0.178	3.54±0.118	3.37±0.092	3.78±0.178
EAFSM 75	3.54±0.115[ns]	4.58±0.112[b]	4.88±0.089[b]	4.12±0.097[b]	3.98±0.175[ns]
150	3.63±0.245[a]	5.07±0.124[b]	5.21±0.87[b]	4.47±0.178[b]	4.20±0.172[ns]
300	4.03±0.136[b]	5.18±0.107[b]	5.34±0.100[b]	5.19±0.087[b]	4.58±0.172[b]
NBFSM 75	3.61±0.225[ns]	4.73±0.138[b]	4.96±0.115[b]	4.63±0.067[b]	4.02±0.078[ns]
150	3.71±0.179[a]	5.30±0.119[b]	5.39±0.086[b]	5.20±0.093[b]	4.23±0.086[a]
300	4.28±0.112[b]	5.80±0.151[b]	5.83±0.135[b]	5.40±0.169[b]	4.72±0.052[b]
पेंटाजोसिन 10	4.39±0.113[b]	6.31±0.171[b]	6.53±0.164[b]	5.67±0.142[b]	5.39±0.082[b]

समस्त मान माध्य ± मानक त्रुटि के रूप में प्रदर्शित व एकल-मार्गीय असंगति प्रसरण विश्लेषण की विधि (One way ANOVA) से तथा तत्पश्चात् डनेट्ट परीक्षण (Dunnett's test) द्वारा परीक्षित

ns = महत्वहीन (non-significant)

P : $^{a}p < 0.05$ & $^{b}p < 0.01$ संबंधित नियंत्रण समूह के तुलनात्मक

EAFSM की तुलना में बेहतर पायी गयी। दवा दिए जाने के 30 मिनट पश्चात् नियंत्रण समूह के सादृश्य मानक औषधि तथा मूल्यांकनाधीन निष्कर्षों से उपचारित चूहों में प्रतिक्रिया देने के समय खासी वृद्धि देखी गयी। 60 से 120 मिनट समयांतराल के मध्य नियंत्रण समूह व दोनों अंशों से उपचारित समूहों में सांख्यिकीय दृष्टि से महत्वपूर्ण अंतर पाया गया (दृष्टि $P<0.01$) । यह संभव है कि दोनों ही अंश EAFSM और NBFSM कुछ तंत्रिकीय संवेदना संचारकों व संचरण परिवर्तकों के अनुकूलन की क्षमता रखते हैं। आमरा की छाल में टैनिन व फ्लेवोनॉयड आदि फिनॉलिक यौगिकों की उपस्थिति पायी गयी है जिनका ओपाय्ड-चैनलों के मार्फत अफीमनुमा एंटीनोसेप्टिव प्रभाव पहले से ही प्रतिवेदित है[27]। अतः *स्पांडियस मैंजीफेरा* में उपस्थिति फिनॉलिक यौगिक इसमें दर्द निवारक प्रभाव को उत्पन्न करते हैं।

निष्कर्ष

प्राप्त परिणामों से यह स्पष्ट है कि आमरा की छाल में प्रदाहनाशी व ऑक्सीकरणरोधी प्रभावयुक्त पदार्थ पाए जाते हैं तथा इसमें उपस्थित फिनॉलिक यौगिक अपने तंत्रिका संवेदन प्रभावकारिता के मार्फत दर्द के अहसास को कम करने में सक्षम हैं। अतः इसे पीड़ाहारी के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। इस प्रकार से यह अध्ययन वर्तमान चिकित्सा पद्धति के संदर्भ में आमरा के विभिन्न बीमारियों के परिणत प्रेरित ज्वर एवं जलन के उपचार में परम्परागत इस्तेमाल की प्रासंगिकता को रेखांकित करता है। साथ ही अतिपाती विषाक्तता के अध्ययन में यह सुरक्षित पाया गया है। अतः प्रायोगिक परिणाम प्रदाहक व्याधियों में इसकी उच्च उपचारात्मक शक्ति देखते हुए इसके पुनः निष्कर्षण, शोधन तथा उत्पाद विरचन हेतु शोध की आवश्यकता को इंगित करते हैं।

आभार

इस अध्ययन हेतु वित्तीय सहायता प्रदान करने के लिए लेखक भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद् के प्रति आभार व्यक्त करते हैं।

संदर्भ

1. सचान एन के, फ्रॉम कन्वेनर्स डेस्क - फार्मेसी व स्वास्थ्य सेवा में मार्मिक संबंध, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ नेशनल कांफ्रेंस ऑन फार्मेसी एंड हेल्थकेयर, (2010) 1-2.
2. शाहू टी आर, इकोनॉमिक बॉटनी - मेडिसिनल प्लांट्स, ई-कंटेंट, नेशनल साइंस डिजिटल लाइब्रेरी, *राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं सूचना स्रोत संस्थान, नई दिल्ली,* वेबसाइट : http://www.nsdl.niscair.res.in/bitstream/123456789/161/1/Medicinal+Plants.pdf.
3. सचान एन के, 'कंट्रीब्यूशन ऑफ इंडियन ट्रेडीशनल एंड होलिस्टिक सिस्टम ऑफ मेडिसिन इन न्यू ड्रग डिवेलपमेंट' (सम्पादक : कुमार ए एवं दास जी) बायोडाइवर्सिटी, बायोटेक्नोलॉजी एंड ट्रेडीशनल नॉलेज, संस्करण -1 (नारोसा पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली - भारत) (2010) 175-190.
4. अग्निहोत्री एन, मोहन एन एवं शर्मा ए, भारतीय वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान पत्रिका, **15** (1) (2006) 23-28.
5. जोय पी पी, थामस जे, मैथ्यू सैमुअल एवं बेबी पी स्कारिया, औषधीय पौधे (केरल कृषि विश्वविद्यालय) औषधीय व सगंध पादप शोध केन्द्र, ओदाक्काली-असमन्नूर, एर्नाकुलम, केरल, (1998) 3-32.
6. सुभूति धर्मनंदा, द आयुर्वेदिक मेडिसिन इंडस्ट्री इन इंडिया : परम्परागत औषधि संस्थान, पोर्टलैंड ओरेगोन, (2003) http://www.itmonline.org/arts/ayurind.htm.
7. डेविस एम जी एवं हैगेन पी ओ, *ब्रिटिश जर्नल ऑफ सर्जरी,* **84** (1997) 920-935.
8. कोन्नेर ई एम एवं ग्रीशम एम बी, *न्यूट्रीशन,* **12** (1996) 274-277.
9. नेल्सन एल एवं पेर्रोने जे, *इमरजेंसी मेडिसिन क्लिनिक्स ऑफ नार्थ अमेरिका,* **18** (2000) 709-722.
10. वेल्थ ऑफ इंडिया, सी.एस.आई.आर. प्रकाशन, नई दिल्ली, वॉल्यूम **10** (1976)19-20.
11. कंजीलाल यू एन एवं दास पी सी, *फ्लोरा ऑफ आसाम,* **1** (1984) 340-341.
12. कीर्तिकर के आर एवं बासु बी डी, *इंडियन मेडिसिनल प्लांट्स (मेसर्स बसन सिंह महेन्द्र पाल सिंह, देहरादून - भारत),* **1** (1975) 672-675.
13. नंदकरनी ए के, *इंडियन मैटेरिया मेडिका (पॉपुलर प्रकाशन, बंबई),* **1** (1976) 1166-1167.
14. शर्मा बी, *उद्भिज्ञानकोष, प्रथम संस्करण (वाणी मंदिर), गुवाहाटी, आसाम,* (2002) 5.
15. रस्तोगी आर पी एवं मेहरोत्रा बी एन, कॉम्पेंडियम ऑफ इंडियन मेडिसिनल प्लांट्स, सी.डी.आर.आई., लखनऊ व राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं सूचना स्रोत संस्थान, नई दिल्ली, **2** (1970-1979) 190-192.
16. खंडेलवाल के आर, *प्रैक्टिकल फार्माकोग्नोसी टेक्नीक्स एंड एक्सपेरीमेंट्स,* XIII संस्करण (निराली प्रकाशन पुणे), (2004) 149-156.
17. वीराराघवन पी, विशेषज्ञ परामर्शदाता सी.पी.सी.एस.ई.ए. (जंतुओं पर प्रयोगों के नियंत्रण व निरीक्षण हेतु समिति), ओ.ई.सी.डी. - दिशा-निर्देश संख्या 420.
18. तागा एम एस, मिलर ई. ई. एवं प्रट डी.ई., *जर्नल ऑफ अमेरिकन ऑयल केमिस्ट्स सोसायटी,* **61** (1984) 928-931.
19. येन जी सी एवं चेन एच वाई, *जर्नल ऑफ एग्रीकल्चर एंड फूड कैमिस्ट्री,* **43** (1995) 27-32.
20. डुआन एक्स जे, झांग डब्ल्यू डब्ल्यू एवं वैंग बी जी, *फूड कैमिस्ट्री,* **95**(2006) 37-43.
21. मुखर्जी पी के, मुखर्जी के, दास जे, पाल एम एवं साहा बी पी, *प्लान्टा मेडिका,* **63** (1997) 367-369.
22. अजीथ टी ए एवं जनार्दन के के, *इंडियन जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल बायोलॉजी,* **39** (2001) 1166-1169.

23. चक्रवर्ती ए, देवी आर के बी, रीता एस, शरतचंद्र के एच एवं सिंह टी एच आई, *इंडियन जर्नल ऑफ फार्माकोलॉजी,* **36** (2004) 148-150.
24. लो टी एन, अल्मेडा ए पी एवं बेवेअवन एम ए, *जर्नल ऑफ फार्माकोलॉजी एंड एक्सपेरीमेंटल थीराप्यूटिक्स,* **221** (1982) 261-267.
25. कोटेल्ले एन, बेमिअर जे एल, कैल्टेयू जे पी, पोमेरी जे, वैलेट जे सी एवं गेडोउ ई एम, *फ्री रेडिकल बायोलॉजी एंड मेडिसिन,* **20** (1996) 35-43.
26. हांग डी, ओऊ बी एवं प्रायर आर एल, *जर्नल ऑफ एग्रीकल्चर एंड फूड कैमिस्ट्री,* **53** (2005) 1841-1856.
27. योगनारासिम्हां एस एन, *मेडिसिनल प्लांट्स ऑफ इंडिया,* (इंटरलाइन पब्लिशिंग प्राइवेट लिमिटेड, बंगलौर, **1** (1996) 178.