

शोध लेख

## पूर्वोत्तर भारत का एक मूल्यवान औषधीय पादप सुगंधमन्त्री

[*Homalomena aromatica* (Spreng.) Schott.] का सर्वेक्षण और संरक्षण

आचार्य बालकृष्ण<sup>1</sup>, अनुपम श्रीवास्तव<sup>1</sup>, रमाशंकर<sup>1</sup>, भाष्कर जोशी<sup>1</sup>, राजेश कुमार मिश्रा<sup>1</sup>, अमित कुमार<sup>1</sup>, आकिब<sup>1</sup>, प्रशांत कुमार वत्स<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>पतंजलि अनुसंधान संस्थान, हरिद्वार, उत्तराखंड, भारत

\*संवाद लेखक: डॉ. रमाशंकर

पतंजलि अनुसंधान संस्थान, हरिद्वार-249405, उत्तराखंड, भारत

Email- rama.shankar@patanjali.res.in

## सारांश

होमालोमेना एरोमेटिका एक अत्यधिक उपयोगी औषधीय पादप है जिसका प्रयोग सुगंधमन्त्री के नाम पर संधिशोध, अल्सर, और संबंधित विकारों के उपचार के साथ-साथ इत्र बनाने में किया जाता है। यह पूर्वोत्तर भारत अर्थात् अरुणाचल प्रदेश, असम, मणिपुर, मेघालय, मिजोरम, नागालैंड और त्रिपुरा में व्यापक रूप से पाया जाता है। इसका व्यापार मणिपुर से उत्तर प्रदेश में कानपुर, कन्नौज आदि के बाजारों, पश्चिम बंगाल में कोलकाता और अन्य भागों में व्यापक रूप से किया जाता है। इस प्रकार औषधीय उद्योग की आवश्यकता को पूरा करने के लिए इस पादप की खेती और संरक्षण की आवश्यकता होगी। तदनुसार, अध्ययन को आसानी से विकसित करने का लक्ष्य रखा गया है।

होमालोमेना एरोमेटिका, पूर्वोत्तर भारत के कृषकों द्वारा आसानी से सुलभ तरीके की तकनीकी से कृषि द्वारा धनोपार्जन हेतु एक औषधीय पादप है। यह पादप पूर्वोत्तर भारत में मिजोरम में से रचिप और मामित वन प्रभागों, सेनापति, उखरूल, पूर्वी इंफाल और पश्चिम इंफालजिलों तथा अरुणाचल प्रदेश और नागालैंड के विभिन्न पहाड़ी क्षेत्रों और मेघालय के कई हिस्सों में वितरित है। यह बांग्लादेश और चीन में भी पाया जाता है। इसकी खेती परिपक्व प्रकंद से लगे छोटे प्रकंदों के माध्यम से होती। वैज्ञानिकों ने क्षेत्रीय आयुर्वेद अनुसंधान संस्थान, ईटानगर (अरुणाचल प्रदेश), मूनबुल नर्सरी, तिनाली बाजार, लोंगडिंग रोड और होजई (असम) में प्रकंद के माध्यम से विभिन्न खेती मानकों को विकसित किया है। चूंकि इस पादप के प्रकंद औषधीय गुणों के कारण व्यापारिक रूप से महत्वपूर्ण हैं, इसलिए इसके संरक्षण की तत्काल आवश्यकता है। इसकी खेती वर्तमान शोधपत्र में वर्णित तकनीकों के माध्यम से पादपों की नर्सरी स्थापित करके की जा सकती है।

## Abstract

*Homalomena aromatica* is a highly demanded medicinal plant used in the name of Sugandhmantri for the cure of Rheumatoid Arthritis, ulcer and related disorders as well as in perfumeries for the preparation of oriental perfumes. It is widely distributed in Northeastern India i.e. Arunachal Pradesh, Assam, Manipur, Meghalaya, Mizoram, Nagaland and Tripura and is widely traded from Manipur to the markets of Kanpur, Kannauj etc. in Uttar Pradesh, Kolkata in West Bengal and other parts of the country. Thus to fulfill the requirement of pharmaceuticals there will be need for cultivation and conservation of this plant. Accordingly, study has been aimed to develop easily accessible agro-technique for cultivation by the farmers at an easily accessible manner. *H. aromatica*, The native of Northeast India is a highly demanded medicinal plant. In Northeast India the plants of *H. aromatica* is distributed in Mizoram in Serchip and Mamit forest divisions, Senapati, Ukhrul, East Imphal and West Imphal and different foot hill areas of Arunachal Pradesh and Nagaland and several part of Meghalaya. It is also distributed in Bangladesh and China. Its cultivation is through rhizome with bulbils initiating from the mature rhizome. Authors had developed various cultivation parameters in Moonbul Nursery, Tinali bazar, Longding road, Hozai (Assam) and Regional Ayurveda Research Institute, Itanagar (Arunachal Pradesh) through rhizome bulbils. Since traded drug is the rhizome of the plants there is an urgent need of cultivation through the techniques described in the present communication cultivation, of *H. aromatica* can be made by establishing plant nurseries.

## परिचय

होमालोमेना एरोमेटिकाएक सुगंधित औषधीय जड़ी-बूटी है जो एकबीजपत्री एरेसीकुल के ऑर्डर अलिस्मेटेलस के अंतर्गत सुगंधमन्त्री के रूप में जाना जाता है। यह एक कंदीय सदाबहार बारहमासी शाकीय पादप है, जो गुच्छों में उगता है, जिसकी विशेषता गुच्छों के भीतर छोटे छोटे फूलों की उपस्थिति होती है, जो बड़े हृदयाकार या अंडाकार-शराश्राकार पत्तियों से घिरे पतले शल्क से ढके भूमिगत प्रकंद से उत्पन्न होने वाले लंबे डंठल के साथ होते हैं, जिसकी जड़ें पूरी तरह से अपस्थानिक होती हैं। पादप की सतह, कपूर जैसी गंध उत्सर्जित करती है[1]।

भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र को इंडो-बर्मा जैव विविधता के प्रमुख स्थान के रूप में जाना जाता है, जो विविध भेषज उपयोगी स्थानिक वनस्पतियों की अधिक प्रतिशतता के साथ सबसे समृद्ध जैव विविधता भंडार की विशेषता रखता है [2,3]। 870 32'- 97052' पूर्व अक्षांश और 21034' से 290 50' उत्तरदेशान्तर के बीच स्थित भारत का यह क्षेत्र अद्वितीय जलवायु की विशेषता और विभिन्न जनजातीय समूहों द्वारा उपयोग की जाने वाली औषधीय रूप से महत्वपूर्ण और सुगंधित पादपों की विविधता के सबसे समृद्ध क्षेत्रों में से एक है [4]। इस पादप का वितरण पूर्वोत्तर भारत, बांग्लादेश, दक्षिण मध्य और दक्षिण पूर्व चीन, लाओस, म्यांमार, थाईलैंड और वियतनाम में विरल रूप से है [5-7]। पूर्वोत्तर भारत में यह कभी-कभी अरुणाचल प्रदेश की तलहटी पहाड़ियों, असम, मणिपुर, मिजोरम मेघालय, और नागालैंड के सभी राज्यों में पाया जाता है तथा इसका व्यापक रूप सेमणिपुरी नामहांगु-काकला-मनबी से व्यापार किया जाता है [8] लेकिन इन क्षेत्रों में इसके सुरक्षित संरक्षण के लिए कम से कम ध्यान दिया गया है [9]। इस पादप को स्थानीय लोगों द्वारा व्यापारिक नाम सुगंधमन्त्री (सूखे प्रकंद) से अच्छी तरह से पहचाना जाता है जो उद्योगों द्वारा इत्र, धूप और सौंदर्य प्रसाधन के मुख्य घटक के रूप में औषधीय और व्यावसायिक रूप से उपयोग किया जाता है [10]।

होमालोमेना एरोमेटिका के प्रकंद और पत्तियों में औषधीय रूप से महत्वपूर्ण फाइटोकेमिकल्स होते हैं जिनमें सूजनरोधी, दर्दनाशक, अंग-ग्रह नाशक, शामक, व्रणरोधी, फफूंदरोधी, जीवाणुरोधी और रोगाणुरोधक गुण होते हैं। स्थानीय जनजातियों द्वारा गठिया, जोड़ों के दर्द, त्वचा रोगों के उपचार के लिए इसका प्रयोग किया जाता है [13-15]। पादप के प्रकंद में सुगंधित तेल होते हैं जिनमें विभिन्न प्रकार के सेस्क्वटेरपेनोइड्स, होमेनोमेनोल, ओप्लोपेनोन, ओप्लोडिओल, बुलेटेट्रियोल, गैलिक एसिड और क्वेरेसेटिन आदि होते हैं। इसके प्रकंद में उपस्थित सुगंधित तेलों में विभिन्न प्रकार के सेस्क्वटेरपेनोइड्स की प्रचुरता होती है जो अधिकांश इत्रों को विशिष्ट सुगंध प्रदान करती हैं [16-18] तथा इस पादप को इसके व्यावसायिक और औद्योगिक दोहन के लिए इस क्षेत्र की सबसे मूल्यवान जड़ी-बूटियों में से एक बनाती है। प्रकंद में उपस्थित सुगंधित तेल त्वचा रोग उत्पन्न करने वाली कवकों, ट्राइकोफाइटन मोटेग्रोफाइट्स, माइक्रोस्पोरम रूब्रम, माइक्रोस्पोरम फुलवम, ट्राइकोस्पोरम और कैडिडा अल्बिकन्स [19], के विरुद्ध संभावित कवकरोधी गतिविधि, जीवाणुरोधी गतिविधि [11,20,21] और कीट प्रतिकारक गुणों को दर्शाता है [22]।

होमालोमेना एरोमेटिका के प्रकंदों की कपूर जैसी सुगंध की उपस्थिति के कारण तथाकथित सुगंधमन्त्री इत्र, सौंदर्य प्रसाधन और धूप उद्योगों द्वारा बहुत मांग में हैं [23]। इसके प्राकृतिक आवास से इसका दोहन किया जा रहा है और देश के विभिन्न हिस्सों में विशेष रूप से कन्नौज, दिल्ली, मुंबई, कानपुर, कोलकाता तक पहुँचाया जा रहा है, किसी भविष्य के दायरे की अवधारणा के बिना अस्तित्व और संरक्षण के लिए उचित उपाय किए बिना इत्र की आवश्यकता को पूरा करने के लिए उत्तर पूर्व भारत के इस औषधीय और व्यावसायिक रूप से मूल्यवान पादप की आवश्यकता है [24]।

इत्र और कॉस्मेटिक उद्योगों की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए सुगंधमन्त्री के प्रकंदों के बड़े पैमाने पर और अंधाधुंध संग्रह के कारण, इस पादप की आबादी धीरे-धीरे अपने प्राकृतिक आवास से लुप्त हो रही है, जिससे इस पादप के इन-सीटू संरक्षण के लिए बड़ी चुनौती पैदा हो रही है [17]। आवास विनाश के साथ-साथ प्रकंदों की मजबूत वाणिज्यिक संग्रह मांग के साथ-साथ इस पादप की खराब प्रजनन-स्थिति के साथ इस पादप की आबादी को अपने प्राकृतिक आवास में बनाए रखना बहुत कठिन और चुनौतीपूर्ण प्रतीत होता है और भविष्य के लिए इस मूल्यवान पादप का स्वस्थानी और इन-विट्रो संरक्षण किया जाना अनिवार्य हो जाता है [25,26]। प्रकंदों के प्रचलित अंधाधुंध दोहन के परिणामस्वरूप यह अद्वितीय और उच्च क्षमता युक्त औषधीय पादप अपने मूल स्थान से विलुप्त हो सकता है। इस लिए कृषकों द्वारा इस पादप की खेती के लिए आसानी से सुलभ कृषि तकनीक की लिए बेहतर गुंजाइश की तलाश और इन-सीटू संरक्षण की सिफारिश इस शोधपत्र के माध्यम से प्रस्तुत की गई है।

## उद्देश्य

पूर्वोत्तर राज्यों के अरुणाचल प्रदेश, असम, मणिपुर, मेघालय मिजोरम और नागालैंड के कई हिस्सों में वितरित होमालोमेना एरोमेटिका का पादप अत्यधिक महत्वपूर्ण सुगंधित और

औषधीय पादप है, जिसे व्यापार हेतु लिया जाता है और अत्यधिक मात्रा में केवल जंगली स्रोतों से एकत्र किया जाता है। कच्चे औषधीय बाजार और इत्र उद्योग की मांग की आपूर्ति के लिए पूर्वोत्तर राज्यों में इस पादप की खेती के लिए तत्काल आवश्यकता है, जिसके लिए उपयुक्त कृषि तकनीक विकसित करने की भी आवश्यकता है, अतः लेखकों द्वारा वस्तु विषय पर विस्तृत अध्ययन किया गया है और इस पादप की खेती के लिए उपयुक्त कृषि तकनीक विकसित करने के लिए निम्नलिखित कदम उठाए गए:

- एरेसीकुल का सदस्य होने के कारण 2012-2014 के दौरान क्षेत्रीय आयुर्वेद अनुसंधान संस्थान ईटानगर के औषधि उद्यान और मूनबुल नर्सरी, तिनाली बाजार, लॉगडिंग रोड, होजई (असम) के प्राकृतिक आवास में पादप का रोपण करने का प्रयास किया गया। सफल विकास हेतु प्रकंद कटिंग और प्रकंद से जुड़े कुछ संलग्न कंद के माध्यम से रोपण किए गए। पादपों के विकास को दर्शाते हुए नए पादपों की वृद्धि और विकास के अनुभवों की तलाश में बड़े पैमाने पर भी रोपण किया गया और नए पादपों की वृद्धि और विकास को देखा और दर्ज किया गया। स्वस्थानी संरक्षण के लिए अध्ययन हेतु समय-समय पर नियमित रूप से विभिन्न क्षेत्र सर्वेक्षणों के दौरान प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले पादप स्थानों के क्षेत्रों में फलने और बीज बनने के संबंध में ध्यान दिया और दर्ज किया गया। पाया गया कि पादपों के आसपास जमीन पर गिरे परिपक्व बीज अंकुरित हो जाते हैं और नए पादप भी विकसित होते हैं।
- खेत और रोपण के स्थानों में नए पादपों के विकास के लिए विभिन्न सकारात्मक और नकारात्मक पहलुओं को दर्ज किया गया। व्यवहार्यता अवधि और अन्य एहतियाती उपायों सहित खेत में बीजों के अंकुरण का अवलोकन किया गया।
- पौधशाला वनरोपण क्षेत्रों (प्लांटों) के अंतर्गत पौध की वृद्धि एवं विकास पर अवलोकन किया गया।
- पादप एक जड़ी-बूटी होने के कारण अध्ययन के लिए आरंभ से लेकर उत्पादन शुरू करने तक की अवधि भी सुनिश्चित की गई।

## कार्यप्रणाली

औषधीय पादपों के विभिन्न अध्ययन के दौरान खेत से जर्मप्लाज्म (नए पादपों) के संग्रह के साथ वाउचर नमूने एकत्र किए गए थे। खेत से एकत्र किए गए नए अंकुरित पादपों के रोपण के लिए पादपों को पहले मिट्टी के गमलों में लगाया गया था। गमलों में पादप के सफल विकास के बाद, समय-समय पर अरुणाचल प्रदेश, असम और मिजोरम में प्राकृतिक आवास से जर्म-प्लाज्म (प्रकंद और कंद) खरीदे गए और तुलनात्मक अध्ययन के लिए नम वातावरण की छाया में लगाए गए और तुलनात्मक अध्ययन के लिए खुले ब्यारियों की उपयुक्तता का आकलन किया गया। खेती के लिए स्थानवत् स्वस्थ विकास के लिए जानवरों के गोबर और सड़े हुए पादपों के कूड़े से बनी जैविक खाद का प्रयोग किया गया। बड़े पैमाने पर खेती की उपयुक्त अवधि की जानकारी हेतु विभिन्न वैकल्पिक महीनों यानी जुलाई, सितंबर, नवंबर, जनवरी, मार्च और मई में पादप की खेती पर अध्ययन, बुवाई की अवधि पूरी होने के बाद अलग-अलग समय के अंतराल पर वृद्धि और विकास दर दर्ज की गयी।

रोपण सम्बंधित जानकारी हेतु प्रकंद को छोटे टुकड़ों में काटकर रोपित किया जाता है। प्रत्यारोपण यादृच्छिक सामान्य मिट्टी के साथ-साथ नाली और बीच के उभार (Ridge and furrow) विधि द्वारा किया गया। रोपण हेतु गड्ढे उभारों पर 15 सेमी गहरे व 30 सेमी की दूरी पर खोदे जाते हैं। प्रकंद की लम्बाई में त्वरित वृद्धि हेतु 24-48 घंटों के लिए साइट पर अस्थायी जल जमाव फायदेमंद है। एकक रोपण सामग्री 2.5-3 सेमी आकार की सक्रिय कलियों के साथ प्रकंद का टुकड़ा है। सक्रिय कलियों के साथ अंकुरित होने के बाद ताजा प्रकंद के टुकड़ों को सीधे खेत में प्रत्यारोपित किया जाता है। अधिकतम पौधरोपण पूर्व-मानसून के दौरान यानी अप्रैल-जून के महीने में किया गया है। कुछ वृक्षारोपण या अन्य लंबी बारह मासी फसलों के साथ सह फसली खेती के रूप में उगाना अधिक लाभदायक है।

बीज प्रसार के लिए स्वस्थानी संरक्षण के साधनों का पता लगाने का प्रयास किया गया है और उन ब्यारियों के प्राकृतिक आवास में बीज अंकुरित होने का निरीक्षण किया गया जहां खेती की गई है क्योंकि बीजों के माध्यम से खेती औसत से कम है। एरेसी कुल के पादपों में कंदों को उपयुक्त जर्म प्लाज्म के रूप में माना जाता है। वर्मी कम्पोस्ट खाद के रूप में प्रयोग किया जाता है।

## परिणाम

वितरण: होमालोमेनावंश दक्षिण चीन से बांग्लादेश तक उत्तर पूर्व भारत, उत्तरी म्यांमार से वियतनाम तक उत्तरी थाईलैंड के माध्यम से प्रतिबंधित भौगोलिक वितरण को दर्शाता है [17,27]। दक्षिण अमेरिकी और एशियाई महाद्वीप के उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में होने वाली होमालोमेनावंश के अंतर्गत 140 प्रजातियों में से, 23 प्रजातियां दक्षिण एशियाई क्षेत्र तक ही सीमित हैं, जिनमें होमालोमेना रूबेसेन्स और होमालोमेना एरोमेटिका उपोष्ण कटिबंधीय प्रजातियां विशेष रूप से पूर्वोत्तर भारत के विभिन्न क्षेत्रों में सूक्ष्म रूप में वितरित हैं, जो उनके

मूल स्थान हैं [18,21,28]। होमालोमेना एरोमेटिका के पादप उत्तर-पूर्वी क्षेत्र में मुख्य रूप से उत्तर-पूर्व के दक्षिणी भागों तक ही पाए जाते हैं, अर्थात् त्रिपुरा के कुछ हिस्सों, असम की बराक घाटी, अरुणाचल प्रदेश और मिजोरम में निम्न सतह की पहाड़ियाँ और मैदान दोनों शामिल हैं। यह नम और छाया में उगने वाली प्रजाति है इसकी खेती के लिए जंगलों और अन्य वनस्पतियों से आच्छादित पहाड़ी ढलान और तलहटी क्षेत्र उपयुक्त हैं और 40-60% छाया के तहत सबसे अच्छी होती है। बलुई और बलुई दोमट से चिकनी दोमट मिट्टी जैविक खाद के साथ इसकी प्रचुर वृद्धि के लिए उपयुक्त पाई गई है। अस्थायी जल भराव वाले क्षेत्रों में खेती करने की कोशिश की गई है, जहां पादप अच्छी तरहसे बढ़ रहे हैं और प्रकंद के त्वरित बढ़ाव के लिए फायदेमंद बताते हैं। देर से बुवाई, कम उर्वरक, कम पादपों की आबादी और खराब प्रबंधन के कारण प्रकंद की उपज में 15-65% की कमी आती है।

अम्लीय पीएच वाले बगीचे का मिट्टी विश्लेषण यानी 4.63% नमी के साथ 21.7% पादप की खेती के लिए उपयोग में लाया गया जो लगभग पादप के प्राकृतिक आवास की मिट्टी के समान है।

होमालोमेना एरोमेटिका की खेती पर किए गए विभिन्न अध्ययनों के दौरान यानी एक तरफ छाया और खेत में धूप के संपर्क में खेती और समय के निश्चित अंतराल (जुलाई, सितंबर, नवंबर, जनवरी, मार्च और मई) के दौरान किए गए प्रत्यारोपण में यह देखा गया कि खुली धूप के संपर्क में खेती की तुलना में छाया में बोए गए प्रति पादप प्रकंद वजन के संबंध में 1:1.5 के अनुपात में बेहतर उपज का उत्पादन रहा। इसके अलावा, मई, जुलाई और सितंबर के दौरान किए गए वृक्षारोपण यानी बारिश के समय औसत (मई और सितंबर) और अधिकतम (जुलाई) के स्तर पर अन्य महीनों की तुलना में बेहतर उपज पायी गयी। बीज का अंकुरण प्रकंद रोपण की तुलना में खराब होता है, जबकि प्रकृति में पादपों के आसपास के क्षेत्र में नए पादप उगते और पाए जाते हैं।

## निष्कर्ष

सुगंधमन्त्री के पादप की संस्थान के उद्यान क्षेत्र में लगाए गए पादपों में भी अच्छी वृद्धि पायी गयी है। कलियाँ तेजी से वृद्धि करती हैं जिनका उपयोग बीज के अंकुरण की तुलना में रोपण सामग्री के रूप में किया जाता है जो आमतौर पर बारिश के दौरान मिट्टी साफ़ हो जाती है। तदनुसार, स्थानीय निवासियों को अपने प्राकृतिक आवास से व्यवस्थित एकत्रीकरण की ओर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। प्रथम प्रकंद का संग्रह पूर्ण परिपक्वता और बीजों के झड़ जाने के बाद एकत्र किया जाना लाभकारी होता है और दूसरा, मिट्टी में कंदों के आधारीय भागों को छोड़ना चाहिए जिससे नए पादप पुनः तैयार हो सकें। प्रकृति में पादपों की स्थिति यथावत बनी रहने के लिए परिपक्व प्रकंद के ऊपरी ¼ हिस्से को इकट्ठा करके किया जा सकता है। वृक्ष प्रजातियों की छाया में किए गए वृक्षारोपण से एक ओर वृक्ष प्रजातियों की उपज और दूसरी ओर सुगंधमन्त्री की उपज लेकर भूमि के समुचित उपयोग के लिए बेहतर प्लेटफार्म विकसित होता है। यह पादप मिट्टी बांधने का काम भी करता है। उपयुक्त विधि उभार व ढलान (ridge and furrow) विधि है। रोपण जून के महीने में किया जाता है। पादप की पैदावार रोपण के तीसरे वर्ष से शुरू की जा सकती है। हालाँकि, इसे दूसरे वर्ष में निकाला जा सकता है लेकिन 3 साल की अवधि में अधिकतम उपज और गुणवत्ता दोनों से अधिक लाभदायक पाई गई है। प्रकंद की कटाई का सर्वश्रेष्ठ समय दिसंबर से फरवरी के दौरान होता है। कटाई के लिए 15 सेंटीमीटर लंबे प्रकंद को चुना जाता है। कटाई के बाद, पत्तियों, डंठलों को पत्ती के आवरण और जड़ों के साथ हटा कर साफ़ किया जाता है और फर्श पर फैला दिया जाता है। जब लगभग 50% सूख जाता है तो उन्हें बाहर निकाल लिया जाता है और तब तक धूप में सुखाया जाता है जब तक कि पकड़ने पर लकड़ी जैसी आवाज न हो।

## REFERENCES

1. Chakravorty R, De R, Devanna N, and Sen S. Northeast India an ethnic store house of unexplored medicinal plants. J. Nat Prod. Resour, 2012; 2:143-152.
2. Mao AA and Hynniewa TM. Floristic diversity of Northeast India. J Assam. Sci Soc, 2000; 41:255-260.
3. Bhutani KK. Herbal wealth of North East India database and appraisal, National Institute of Pharmaceuticals Science and Research, Punjab, 2008;1-20.Dhar U, Rawat RS, Upreti J. Setting priorities for conservation of medicinal plants; a case study in Indian Himalayas. Biol. Conservation, 96:57-65.
4. Brummit RK. TDWG-World Geographical Scheme for recording plant distribution; (2011)(2ndEds.)

5. Govaerts R et al. Homalomena aromatica in World checklist of selected plant families, The board of Trustees of the Royal botanic Garden, Kew (Published on internet),2018.
6. Ara H. An Annotated Checklist of Aroids of Bangladesh. Bangladesh Journal of Plant Taxonomy, 2001; 8(2):19-34.
7. Kirtikar KR, and Basu BD. Indian medicinal plants, India Vol. IV. Bishen Singh Mahendrapal Sing publisher, Uttarakhand, India, 2004;2619-2620.
8. Singh H Birkumar Pukhrabam Monalisa. The Sugandhmantri (Homalomena aromatica Schott.) locally called Hongu-kakla-manbi Least attended but high potential economic plant resources of Manipur. www.kanglaonline.com. 2010.
9. Handa SS, Rakesh DD, Vasisht K. Trieste: United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology. Compendium of medicinal and aromatic plants ASIA, 2006; 74115.16.
10. Burt S. Essential oils: Their antibacterial properties and potential application in food-a review. Int J Food Microbiol, 94:223-253.
11. Chandan CB, Anindita T, Achinita GB, Debesh CD, Iswar CB. Ulcer protective activity of ethanolic extract of Homalomena aromatica (Sprang.) Schott. (Araceae) root. Adv Tech Biol Med, 2014; 2:1doi.10.4172/2379-1764.1000117.
12. Kar A, Borthakur SK. Wild vegetable of Karbi-anglong district of Assam. Nat. Prod. Rad, 2008; 7:448-460.
13. Kala PC. Ethnomedicinal botany of Apatani in 5th eastern himalayan region of India. J Ethnobiol. Ethnomed, 2005; 1: 11.
14. Buragohain J. Ethnomedicinal plants used by ethnic communities of Tinsukia District of Assam. India. Rec Res Sci Tech, 3: 31-42.
15. SungTV,SteffairB, SteglichW, KlebeG, Adam G.Sesquiterpenoids from the root of Homalomena aromatica. Phytochemistry, 31: 3515-3520.
16. Kehie Mechuselle, Kehie, Pelasa Kuo, Pfoze, Neil Lokho. Phytochemical and Ethnopharmacological overview of endangered Homalomena aromatica Schott. An aromatic medicinal herb of Northeast India. Indian J of Nat Prod Reso. (IJNPR), 2017; 8(1):18-31.
17. Rana VS, Pukhrabam M, Singh HB, Verdeguer M, Blazquez MA. Essential oil composition of Homalomena aromatica root. Indian Perfume, 2009; 55:43-45.
18. Policegourda RS, Goswami S, Aradhya SM, Chatterjee S, Datta S, Sivaswamy R, Chattopadhyay P, Singh L. Bioactive constituents of Homalomena aromatica essential oil and its antifungal activity against dermatophytes and yeasts. Journal de- Mycologie Medicale, 2012; 22(1): 83-87.https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2011.10.007
19. Laishram SKS, Nath DR, Bailang B, Baruah I. In vitro antibacterial activity of essential oil from rhizome of Homalomena aromatica against pathogenic bacteria. Journal of Cell and Tissue research, 2006; 6(2):849-851.
20. Shukla AC, Lalsanguaii, Singh B, Kumar A, Lalramnghinglova and Dixit A. Homalomena aromatica: An Ethnomedicinal plant can be a potential source of antimicrobial drug development. European Journal of Environmental ecology, 2015; 2(2): 96-104.
21. Baruah PS, Borthakur SR. Formulation of an herbal mosquito repellent. Annals of Plant Sciences, 2016; 5(120):1463-1465.
22. Bahadur R, Gupta GN. The essential oil of Homalomena aromatica Schott, Perfume essential oil Rec, 1966; 57:421-424.

23. Ahmad M. A handbook of medicinal and aromatic plants, Package of practices. NEDF. Guahati, 2005;33-38.
24. Ronald K, Gajurel PR, Singh B. Assessment of Ecodiversity status of Homalomena aromatic(Sprang.)Schott. and its habitat in tropical forest of Indian Eastern himalaya. Plant Science Today, 2019; 6(2):71-83.
25. Raomai S, Kumaria S, Tandon P. In vitro propagation of Homalomena aromatica Schott., an endangered aromatic medicinal herb of Northeast India. Physiol. Mol. Biol Plants, 2013; 19(2):297-300.
26. Barua CC, Talukdar A, Phukhar B, Hazarika S, Barua AG, and Baishya G. Phytochemical screening and in-vitro antioxidant activity of ethanolic extract of Homalomena aromatica (Araceae roots. Der Pharmace letter, 2014; 6:128-138.
27. Khan TU. Studies on Homalomena aromatica Schott. An aromatic plant for agrotechnology development. Ph.D thesis, Gauhati University, Gauhati,2015.