



अर्धशुष्क क्षेत्र में चंदन आधारित कृषिवानिकी

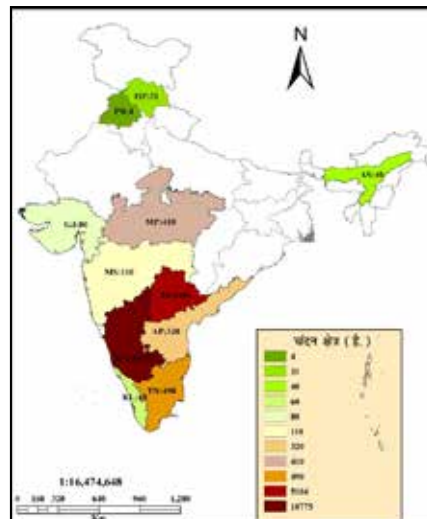
संग्राम चव्हाण¹, गौरी रावले², वनिता सालुंखे³, विजयसिंह काकडे⁴ और अमृत मोराडे⁵

भारतीय चंदन जिसे सफेद चंदन भी कहा जाता है, एक अत्यधिक मूल्यवान और अधिक मांग वाली दृढ़ लकड़ी की प्रजाति है। इसका हार्टवुड सुगंधित तेलों और सैंटालोल के लिए प्रसिद्ध है, जो इसे सबसे महत्वपूर्ण गैर-लकड़ी वन उत्पादों में से एक बनाता है। इसके परिपक्व वृक्षों के हार्टवुड में 2-6% तक तेल और 90% तक सैंटालोल पाया जाता है। चंदन औसतन 1-2.4 मीटर चौड़ा और 12-15 मीटर ऊँचा होता है। यह एक अर्ध-परजीवी प्रजाति है और पानी तथा पोषक तत्वों के लिए अन्य पौधों पर निर्भर रहता है। विभिन्न प्रकार की मृदा और प्रतिकूल परिस्थितियों में इसकी अनुकूलन क्षमता तथा उच्च आर्थिक मूल्य इसे कृषिवानिकी के लिए एक आकर्षक विकल्प बनाते हैं।

भारत में चंदन उत्पादन में पिछले कुछ दशकों में कमी दर्ज की गयी है। इसके प्रमुख कारण हैं: सैंडल स्पाइक रोग, अनियंत्रित कटाई और तस्करी, गलत पोषिता प्रजातियों का चयन, अनुपयुक्त रोपण ज्यामिति, अत्यधिक पौधों की घनता, निम्न गुणवत्ता वाली पौध सामग्री और कृषिवानिकी में उचित कृषि कार्य प्रणालियों की कमी। परिणामस्वरूप, चंदन की आपूर्ति में कमी आई है, जबकि मांग लगातार बढ़ती जा रही है, जिससे इसकी कीमतें अत्यधिक बढ़ गई हैं।

इस बढ़ती मांग और उच्च मूल्य के कारण अनेक किसान अब चंदन की खेती

के लिए प्रेरित हो रहे हैं। हालाँकि, कई निजी नर्सरी और सलाहकार से किसानों को सही जानकारी प्राप्त नहीं हो रही है। किसानों को



भारत में चंदन का वितरण

सुरक्षित और लाभदायक चंदन की खेती के लिए यह लेख नर्सरी तकनीक, पोषिता पौधों का चयन, रोपण दूरी और बाद की देखभाल जैसी सही और वैज्ञानिक जानकारी प्रदान करता है।

वितरण

प्राकृतिक रूप से भारतीय चंदन लगभग 9,600 वर्ग कि.मी. क्षेत्र में फैला हुआ है। इसका वितरण मुख्य रूप से दक्कन क्षेत्र के पर्णपाती वनों में केंद्रित है। चंदन की अधिकांश प्राकृतिक आबादी दक्षिण भारतीय राज्यों- कर्नाटक, केरल और तमिलनाडु में पाई जाती है, जो कुल प्राकृतिक वितरण का 90% से अधिक हिस्सा है। भारत में चंदन का कुल क्षेत्रफल लगभग 17,100 हैक्टर था, जबकि कुछ अन्य रिपोर्टों में यह क्षेत्रफल 23,100 हैक्टर तक बताया गया है।

^{1,3} वरिष्ठ वैज्ञानिक, ²यंग रिसर्च फेलो, ^{4,5}वैज्ञानिक भाकानुप- राष्ट्रीय अजैविक तनाव प्रबंधन संस्थान, बारामती, पुणे, महाराष्ट्र

वर्तमान में भारत के कई गैर-पारंपरिक राज्यों – जैसे मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, गुजरात, महाराष्ट्र, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, हरियाणा, पंजाब, पश्चिम बंगाल और असोम में भी चंदन की वानिकी (वनीकरण खेती) की जा रही है।

जलवायु एवं मृदा

चंदन समुद्र तल से 1800 मीटर तक की ऊँचाई वाले क्षेत्रों में उग सकता है और मध्यम वर्षा (600-1600 मि.मी) वाले क्षेत्रों में अच्छे से पनपता है। यह लंबे समय तक शुष्क जलवायु को सहन करने में सक्षम है। चंदन विभिन्न प्रकार की मृदा में उगता है, जैसे रेत, चिकनी मृदा, दोमट, लेटराइट और काली कपास मृदा।

आयरन-समृद्ध दोमट मृदा इसके लिए सबसे उपयुक्त मानी जाती है। हालांकि, लाल, पथरीली या चट्टानी मृदा वाले शुष्क क्षेत्रों में चंदन में तेल की मात्रा अधिक पाई जाती है। इसकी अच्छी वृद्धि और तेल उत्पादन के लिए अच्छी जल निकासी वाली मृदा अनिवार्य है।

नर्सरी तकनीक

चंदन को बीज, कलम अथवा टिशू कल्चर द्वारा उगाया जा सकता है। यह वृक्ष वर्ष में दो बार (मार्च-मई तथा सितंबर-दिसंबर) फल देता है। अच्छे हार्टवुड उत्पादन के लिए बीज केवल केरल, तमिलनाडु और कर्नाटक के वन विभागों से, मध्यम या परिपक्व (20-30 वर्ष पुराने) वृक्षों से ही प्राप्त करें। बीज को ताजे फलों से निकालें, गूदा साफ करें, छाया में सुखाएँ और कवकनाशी से उपचारित करें।

बीज उपचार और पौध तैयार करने की तकनीक

चंदन के बीजों में सख्त खोल और अपरिपक्व भ्रूण के कारण अंकुरण में देरी होती है। इसलिए बुआई से पूर्व बीज उपचार आवश्यक है। बीजों को जिब्रेलिक अम्ल (जीए - 500 पीपीएम) के घोल में 12-18 घंटे भिगोने से 70% से अधिक अंकुरण प्राप्त

पौध तैयार करने के चरण

- लाल मिट्टी:काली मिट्टी:गोबर खाद (3:2:1) मिलाकर 3×1 मीटर की उठी हुई क्यारी बनाएँ।
- उपचारित बीज (400 ग्राम) क्यारी में समान रूप से फैलाएँ और ऊपर से 2 सें.मी. मिट्टी डालें। क्यारी को पॉलीथीन से ढककर नमी बनाए रखें। लगभग 22 दिनों में अंकुरण शुरू होता है और 70% तक अंकुरण मिलता है।
- 5-6 पत्तियाँ आने पर पौध को 500 सीसी पॉलीबैग या 300 सीसी हाइकोपोट में स्थानांतरित करें और साथ में पोषिता पौधा (जैसे लाल चना/मत्स्याक्षी/छुई मुई) लगाएँ। यह कार्य चंदन के 4-6 पत्तियों की अवस्था में करना सबसे उपयुक्त है।
- बहुत जल्दी या बहुत देर से पोषिता लगाने पर चंदन की वृद्धि प्रभावित होती है।
- प्रत्यारोपण के बाद पौध को 5-6 दिन छाया में रखें। पोषिता पौधे की नियमित छँटाई करते रहें ताकि वह ज्यादा न बढ़े।



चंदन बीज के बेहतर अंकुरण के लिए नर्सरी तकनीक

किया जा सकता है।

चंदन लगाने के बाद उपयुक्त पोषिता पौधों को वैकल्पिक पैटर्न या वैकल्पिक पंक्तियों में लगाया जा सकता है। रोपण के समय उर्वरक की मात्रा पौधों के आकार और आयु के अनुसार भिन्न होती है। प्रति वर्ष 15-20 किलोग्राम सड़ी हुई गोबर की खाद के साथ 30-50 ग्राम नाइट्रोजन, 25-50 ग्राम P_2O_5 और 30-50 ग्राम K_2O देने की सिफारिश की जाती है।

चंदन के लिए पोषिता प्रजातियाँ

चंदन में हार्टवुड का विकास पोषिता प्रजाति, पर्यावरणीय परिस्थितियों और उसकी

आयु पर निर्भर करता है। उपयुक्त पोषिता वृक्षों की कमी से चंदन पौधों में N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Zn और Cu जैसे पोषक तत्वों की कमी देखी जाती है। चंदन अपने जीवनचक्र में विभिन्न पौधों के साथ हॉस्टोरिया

रोपण तकनीक

चंदन की सफल खेती के लिए उचित रोपण और सही पोषिता पौधों का चयन आवश्यक है। चंदन अपनी जड़ों को फैलाकर पोषिता से जुड़ता है, इसलिए इसे 1.5-3 मीटर दूरी पर पोषिता के पास लगाना लाभकारी है। रोपण हेतु 3×3×3 फुट गड्ढे तैयार करें और बारिश के बाद बीज या कंटेनर में उगे स्वस्थ पौधों को 4×3, 5×5, 6×2.5 या 6×5 मीटर दूरी पर लगाएँ। पोषिता के रूप में अरहर, तुलसी, सदाबहार, दूर्वा, सुरू, मेलिया, अनार, नीबू, अमरूद, अगस्ति एवं आंवला उपयुक्त हैं। सही संयोजन से चंदन की जड़ों को पोषण मिलता है, पौधे मजबूत होते हैं और हार्टवुड की गुणवत्ता एवं दीर्घकालिक आय सुनिश्चित होती है।

सारणी: चंदन के लिए उपयुक्त अच्छी पोषिता प्रजातियाँ

पोषिता प्रकार	प्रजातियाँ
प्राथमिक (पॉट) पोषिता	अरहर, छुई मुई (नर्सरी चरण), कुल्थी, मत्स्याक्षी, सदाबहार, मूँगफली, उड़द और मूँग, हरियाली, अंजन, स्टायलो, दशरथ, गिनी
मध्यवर्ती पोषिता	सीताफल, पपीता, सहजन, अमरूद, अनार, अगस्ति, नीबू, जंगली सुरू, मेलिया
द्वितीयक/दीर्घ पोषिता	बबूल, आंवला, ग्राफ्टेड इमली, नीम, ग्राफ्टेड आम और बेर, शीशम, कसोद, विलायती बबूल, बेल, कवथ

छंटाई करते समय सावधानी

- इसे केवल 2-4 वर्ष की अवस्था में करें।
- छोटी उंगली के आकार की शाखाओं या शाखा समूहों की ही छंटाई करें।
- पेड़ की ऊँचाई को एक-तिहाई से अधिक न घटाएँ।
- कम से कम 40-50% कैनोपी (छत्रछाया) अवश्य सुरक्षित रखें।
- छंटाई के तुरंत बाद फफूंदनाशक और कीटनाशक का छिड़काव करें।

(अर्ध-परजीवी संबंध) स्थापित करता है, और अब तक यह संबंध 300 से अधिक पौध प्रजातियों में दर्ज किया जा चुका है। चंदन के लिए निम्न तीन प्रकार के पोषिता पौधे प्रचलित हैं

- **पॉट पोषिता**- छोटे जड़ी-बूटी वर्ग के पौधे, जिन्हें चंदन से 5-15 सें.मी. दूरी पर लगाया जाता है। ये पौधे शुरुआती अवस्था में चंदन की वृद्धि में सहायक होते हैं।
- **मध्यवर्ती पोषिता**- छोटे पेड़ या झाड़ियाँ, प्रायः नाइट्रोजन-स्थिरीकरण करने वाली प्रजातियाँ, जिन्हें चंदन से लगभग 3 मीटर दूरी पर लगाया जाता है। ये लगभग 6 वर्षों तक चंदन को सहारा देती हैं।
- **दीर्घकालीन पोषिता**- बड़े वृक्ष, जिन्हें चंदन से 10-12 मीटर दूरी पर लगाया जाता है। ये कटाई तक चंदन को सहारा देते हैं और उसकी सतत वृद्धि सुनिश्चित करते हैं।

पोषिता और चंदन का आदर्श अनुपात

चंदन के लिए पोषिता का आदर्श



छंटाई उपरांत चंदन का पौधा

अनुपात 1:1 माना जाता है, किंतु आवश्यकता अनुसार 2:1 या 3:1 भी अपनाया जा सकता है। वर्तमान प्रथा में 5×5 मीटर की दूरी पर चार पोषिता पौधे और बीच में एक चंदन का पौधा लगाया जाता है। पोषिता के रूप में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले पौधे तथा गैर-फलीदार व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियाँ लगाने की सिफारिश की जाती है। यदि किसान केवल अनार या नीबू जैसे



चंदन की परजीविता द्वारा प्रभावित नीबू का पौधा

कटाई एवं उपज

प्राकृतिक परिस्थितियों में चंदन का वृक्ष सामान्यतः 30 वर्ष की आयु के बाद काटा जाता है। इसकी आर्थिक उपयोगिता हार्टवुड तथा उसमें उपस्थित तेल की मात्रा पर निर्भर करती है। एक परिपक्व वृक्ष से 85-240 कि.ग्रा. तक हार्टवुड प्राप्त हो सकता है। अध्ययनों से ज्ञात हुआ है कि कृषिवानिकी पद्धति में लगाए गए चंदन को 15 वर्ष की आयु में ही कटाई योग्य माना जा सकता है, जहाँ से लगभग 10-20 किलोग्राम हार्टवुड प्राप्त होता है।

पौधों को पोषिता के रूप में लगाते हैं, तो चंदन 3-4 वर्षों में इन्हें नष्ट कर सकता है। अतः इनके साथ कुछ दीर्घकालीन पोषिता पौधे भी अवश्य लगाएँ, ताकि चंदन और पोषिता दोनों का संतुलित विकास हो और खेत में दीर्घकालिक लाभ सुनिश्चित हो।

देखभाल

चंदन से उच्च गुणवत्ता वाला नक्काशी योग्य लट्टा प्राप्त करने के लिए सीधा और एकमुखी तना विकसित होना आवश्यक है। इसके लिए पहले 3-4 वर्षों में प्रारंभिक छंटाई की जाती है। हार्टवुड का विकास जड़ों और तने के निचले हिस्से से शुरू होकर धीरे-धीरे ऊपर की ओर बढ़ता है। ध्यान रखें कि 3-4 वर्ष से अधिक पुराने वृक्षों में छंटाई प्रभावी नहीं रहती और इससे वृक्ष की वृद्धि को नुकसान हो सकता है।



खेत में चंदन की रोपाई का अंतर