नवीन



सिंदूर है प्राकृतिक रंग की बहुउपयोगी फसल

ऋषभ, जगवीर सिंह, आदित्य चौधरी और **अभिषेक चौधरी**

सिंदूर या एनाटो (*बिक्सा ओरेलाना* एल.) बिक्सेसी कुल का उष्णकटिबंधीय झाड़ीदार अथवा लघु वृक्ष है। इसकी प्रमुख आर्थिक विशेषता बीजों पर उपस्थित लाल-नारंगी प्राकृतिक रंगद्रव्य है। बीजों से प्राप्त बिक्सिन और नॉरबिक्सिन का उपयोग खाद्य उत्पादों, सौंदर्य प्रसाधनों, वस्त्र, चमड़ा तथा अन्य उद्योगों में प्राकृतिक रंग के रूप में किया जाता है। पौधे के विभिन्न भागों का उपयोग कई देशों की पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियों में भी किया जाता रहा है। प्राकृतिक रंगों की बढ़ती मांग के कारण सिंदूर की व्यावसायिक उपयोगिता बढ़ रही है। पौधशाला एवं रोपण सामग्री उत्पादन, बीज प्रसंस्करण, रंगद्रव्य निष्कर्षण तथा विभिन्न मूल्य संवर्धित उत्पादों के निर्माण के माध्यम से यह फसल किसानों एवं कृषि उद्यमियों के लिए आय और उद्यमिता के नए अवसर प्रदान कर सकती है।

औषधीय पौधों, प्राकृतिक रंगों और वनस्पति आधारित उत्पादों का उपयोग मानव समाज में अत्यंत प्राचीन है। आज खाद्य, औषधि, सौंदर्य-प्रसाधन और वस्त्र उद्योगों में प्राकृतिक एवं पर्यावरण अनुकूल स्रोतों के प्रति रुचि लगातार बढ़ रही है। इसी संदर्भ में सिंदूर या एनाटो (बिक्सा ओरेलाना एल.), जिसे अचीओटे, लिपस्टिक ट्री तथा भारत के कुछ भागों में सिंदूरी या लटकन जैसे नामों से जाना जाता है, विशेष महत्व रखता है। यह बिक्सेसी कुल का पौधा है। इसकी मूल प्राकृतिक सीमा मेक्सिको से दक्षिणी उष्णकटिबंधीय अमेरिका तक मानी जाती है, जबकि भारत सहित अनेक उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में इसकी खेती की जाती है।

इस पौधे की सबसे महत्वपूर्ण आर्थिक उपज इसके बीज हैं। बीजों की बाहरी परत में लाल-नारंगी रंग के एपो-कैरोटिनॉइड वर्णक पाए जाते हैं, जिनमें बिक्सिन प्रमुख है, जबकि नॉरबिक्सिन इससे संबंधित जल-वितरित रूप है। इन रंगद्रव्यों को सामूहिक रूप से एनाटो रंग के रूप में जाना जाता है। इन्हीं के कारण सिंदूर खाद्य रंग, सौंदर्य-प्रसाधन, वस्त्र रंगाई तथा अन्य औद्योगिक उपयोगों के लिए महत्वपूर्ण पौधा बन गया है।

भारत में यह फसल विशेष रूप से उन किसानों और लघु उद्यमियों के लिए अवसर प्रस्तुत कर सकती है, जो पारंपरिक फसलों के साथ उच्च-मूल्य, गैर-पारंपरिक तथा प्रसंस्करण आधारित कृषि उद्यम अपनाने के हैं। इसके सफल व्यावसायिक उपयोग के लिए उपयुक्त किस्म, क्षेत्रानुकूल कृषि पद्धति, गुणवत्तापूर्ण रंगद्रव्य, सुरक्षित प्रसंस्करण तथा सुनिश्चित बाजार-संपर्क आवश्यक है।

उद्यम हेतु सिफारिशें

- कच्चे उत्पाद में रंगद्रव्य की मात्रा, नमी और समग्र गुणवत्ता का मानकीकरण करें।
- खाद्य एवं सौंदर्य प्रसाधन उपयोग के लिए आवश्यक नियामकीय स्वीकृति तथा स्वच्छ प्रसंस्करण सुनिश्चित करें।
- प्रसंस्करण इकाइयों, वस्त्र निर्माताओं, खाद्य उद्योग एवं निर्यातकों से पूर्व बाजार संपर्क स्थापित करें।
- बड़े क्षेत्र में व्यावसायिक रोपण से पहले सुनिश्चित खरीददार और गुणवत्ता परीक्षण की व्यवस्था करें, ताकि बाजार जोखिम कम किया जा सके।

सौंदर्य प्रसाधन, वस्त्र एवं रंगाई उद्योग

एनाटो एक नवीकरणीय प्राकृतिक रंग स्रोत है। इसके वर्णकों का उपयोग लिपस्टिक, साबुन, केश देखभाल उत्पादों, पॉलिश, लकड़ी, चमड़ा तथा वस्त्र रंगाई में किया जाता है। ऊन, कपास और रेशम पर विभिन्न रंग-स्थिरकारी पदार्थों तथा रंगाई माध्यम में परिवर्तन करके नारंगी, लाल-नारंगी और पीले रंग के विभिन्न शेड प्राप्त किए जा सकते हैं। प्राकृतिक रंगों की टिकाऊपन, प्रकाश स्थिरता और धुलाई स्थिरता प्रसंस्करण एवं रंगाई विधि पर निर्भर करती है। इसलिए औद्योगिक उपयोग के लिए मानकीकृत निष्कर्षण एवं रंगाई प्रक्रिया आवश्यक है।

आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या

व्यावसायिक खेती के लिए प्रमुख बिंदु

- स्थानीय परिस्थितियों के अनुकूल आनुवंशिक प्रकार का चयन करें तथा बड़े स्तर पर रोपण से पहले छोटे क्षेत्र में परीक्षण करें।
- अधिक उपज के साथ बीजों में रंगद्रव्य की मात्रा एवं गुणवत्ता को चयन का प्रमुख आधार बनाएं।
- कटाई के बाद बीजों को अच्छी तरह सुखाकर नमी एवं फफूंद से सुरक्षित रखें।
- प्रसंस्करण एवं पैकेजिंग में स्वच्छता, स्रोत-अनुसरण तथा मानकीकरण अपनाएं।
- कृषक समूहों, किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ), खाद्य एवं वस्त्र प्रसंस्करण इकाइयों तथा अनुसंधान संस्थानों के साथ साझेदारी कर बाजार जोखिम कम करें।



फलयुक्त सिंदूर का पौधा

सिंदूर सामान्यत: सदाबहार झाड़ी अथवा छोटे वृक्ष के रूप में बढ़ता है और अनुकूल परिस्थितियों में लगभग 2-8 मीटर तक ऊंचा हो सकता है। इसकी पत्तियां सरल, अपेक्षाकृत बड़ी, डंठलयुक्त तथा प्राय: अंडाकार से हृदयाकार होती हैं। पत्तियों का शीर्ष नुकीला तथा पर्ण शिराएं स्पष्ट होती हैं। तना एवं छाल हल्के से गहरे भूरे रंग की हो सकती है।

इसके फूल शाखाओं के शीर्ष भाग पर गुच्छों अथवा शाखित पुष्पक्रमों में लगते हैं।

पुष्प सामान्यत: गुलाबी, हल्के बैंगनी अथवा सफेद रंग के होते हैं। फल कांटेदार अथवा रोमयुक्त कैप्सूल के रूप में विकसित होता है, जो पकने पर लाल, हरा-लाल अथवा हरे रंग का दिखाई दे सकता है। फल के भीतर अनेक कोणीय बीज होते हैं, जिनकी बाहरी सतह पर विशिष्ट लाल-नारंगी रंगद्रव्य पाया जाता है।

विभिन्न अध्ययनों में फलों के आकार, रंग तथा बीजों की संख्या में पर्याप्त आनुवंशिक विविधता पाई गई है। इसलिए अधिक बीज उपज एवं अधिक वर्णक सामग्री वाले पौधों का चयन व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण है।

जलवायु एवं मृदा: सिंदूर की खेती के लिए उष्ण एवं आर्द्र जलवायु उपयुक्त मानी जाती है। लगभग 20-26 डिग्री सेल्सियस औसत तापमान तथा 1,250-2,000 मि.मी. वार्षिक वर्षा इसके लिए अनुकूल होती है। वर्षा का वितरण अनियमित होने की स्थिति में सिंचाई लाभकारी हो सकती है।

अच्छी जल निकासी वाली मृदा, पर्याप्त धूप तथा जलभराव से बचाव पौधे की अच्छी वृद्धि के लिए आवश्यक है। व्यावसायिक खेती से पहले स्थानीय जलवायु एवं मृदा परिस्थितियों में क्षेत्रीय परीक्षण करना उपयोगी रहता है, क्योंकि उपज और रंगद्रव्य की मात्रा पर्यावरणीय परिस्थितियों तथा आनुवंशिक प्रकार, दोनों से प्रभावित हो सकती है।

प्रवर्धन: इसका प्रवर्धन मुख्यत: बीज द्वारा किया जाता है, हालांकि ताजा कलम जैसे वानस्पतिक प्रवर्धन के साधनों का भी उपयोग किया जा सकता है। ताजे बीज अनुकूल नमी एवं तापमान में अपेक्षाकृत शीघ्र अंकुरित होते हैं, जबकि अधिक समय तक भंडारित बीजों की अंकुरण क्षमता कम हो सकती है।

वानस्पतिक प्रवर्धन से तैयार पौधे समान रोपण सामग्री प्राप्त करने तथा चयनित श्रेष्ठ पौधों के वांछित गुणों को बनाए रखने में उपयोगी हो सकते हैं। उपलब्ध विवरण के अनुसार अंडाकार लाल फल वाले प्रकार में लगभग 46 बीज प्रति फल तथा 1.5-2.0 कि.ग्रा. बीज प्रति पौधा तक उपज प्राप्त हो सकती है। हालांकि ये आंकड़े क्षेत्र, पौधे की आयु तथा फसल प्रबंधन के अनुसार परिवर्तित हो सकते हैं।



सिंदूर का परिपक्व फल

सिंदूर (बिक्सा ओरेलाना) का पत्ता

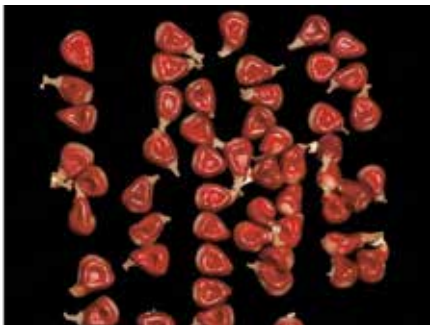
प्रमुख उपयोग

पारंपरिक औषधि: विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में सिंदूर पौधे की पत्तियों, बीजों, छाल तथा अन्य भागों का लोक चिकित्सा में उपयोग किया जाता रहा है। मध्य एवं दक्षिण अमेरिका, अफ्रीका और एशिया के अनेक समुदायों में इसका पारंपरिक उपयोग त्वचा संबंधी समस्याओं, पाचन संबंधी असुविधा, बुखार, घाव और सूजन जैसी स्थितियों में किया गया है।

आधुनिक शोध में इसके विभिन्न निष्कर्षों एवं रासायनिक घटकों की जैविक सक्रियता का अध्ययन किया गया है। हालांकि, इन पारंपरिक उपयोगों को स्थापित चिकित्सकीय उपचार के समान नहीं माना जाना चाहिए। औषधीय उत्पादों के विकास से पहले सक्रिय घटकों, उचित मात्रा, विषाक्तता, गुणवत्ता और नैदानिक प्रभावशीलता का वैज्ञानिक सत्यापन आवश्यक है।

खाद्य उद्योग: एनाटो के बीजों से प्राप्त बिक्सिन और नॉरबिक्सिन प्राकृतिक पीले, नारंगी तथा लाल-नारंगी रंग प्रदान करते हैं। इनका उपयोग मक्खन, चीज, आईसक्रीम, बेकरी एवं मिष्ठान उत्पादों, सॉस, अल्पाहार तथा अन्य प्रसंस्करित खाद्य उत्पादों में किया जाता है। एनाटो रंग का ई न. ई160बी है। किसी भी व्यावसायिक खाद्य उत्पाद में इसका उपयोग संबंधित देश के खाद्य सुरक्षा मानकों और अनुमत उपयोग सीमाओं के अनुसार ही किया जाना चाहिए।

अन्य उपयोग: बीज एवं फल प्रसंस्करण के बाद प्राप्त अवशेषों का उपयोग चारा, जैव-ईंधन तथा अन्य जैव-आधारित उत्पादों के संभावित कच्चे उत्पाद के रूप में किया जा सकता है, बशर्ते उनकी सुरक्षा और पोषण



सिंदूर के लाल रंगयुक्त बीज



खुले फल में सिंदूर के बीज

गुणवत्ता का परीक्षण किया गया हो। कुछ क्षेत्रों में लकड़ी, छाल-रेशे और प्राकृतिक रंग का उपयोग घरेलू हस्तशिल्प, सजावटी वस्तुओं तथा लकड़ी और बांस की रंगाई में भी किया जाता है। इस प्रकार सिंदूर का आर्थिक महत्व केवल बीजों से प्राप्त रंगद्रव्य तक सीमित न रहकर बहु-उत्पाद आधारित मूल्य श्रृंखला तक विस्तृत हो सकता है।

संभावनाएं

सिंदूर की व्यावसायिक क्षमता उसके प्राकृतिक रंग, प्रसंस्करण और विशिष्ट बाजार से जुड़ी हुई है। यदि उत्पादन को केवल कच्चे बीज की बिक्री तक सीमित न रखकर गुणवत्ता आधारित प्रसंस्करण और बाजार से जोड़ा जाए, तो किसानों, स्वयं सहायता समूहों, कृषि नवउद्यमों और लघु प्रसंस्करण इकाइयों के लिए कई प्रकार के उद्यम विकसित किए जा सकते हैं।

अधिक बीज एवं वर्णक वाले चयनित पौधों की प्रमाणित रोपण सामग्री तैयार कर पौधशाला उद्यम शुरू किया जा सकता है। बीज संग्रह, सफाई, सुखाना और ग्रेडिंग के माध्यम से समान नमी, स्वच्छता एवं रंगद्रव्य गुणवत्ता वाला मानकीकृत कच्चा माल तैयार किया जा सकता है। लघु एवं मध्यम स्तर पर बिक्सिन और नॉरबिक्सिन आधारित प्राकृतिक रंगद्रव्य का निष्कर्षण भी उद्यमिता का महत्वपूर्ण क्षेत्र हो सकता है। खाद्य उपयोग के लिए अनुमोदित प्रसंस्करण विधि, गुणवत्ता नियंत्रण और नियामकीय मानकों का पालन आवश्यक है।

इसके प्राकृतिक रंगों का उपयोग कपड़ा, धागा, हस्तनिर्मित कागज, बांस, लकड़ी तथा सजावटी उत्पादों की रंगाई में किया जा सकता है।

निर्धारित मानकों के अनुरूप साबुन, पॉलिश और अन्य गैर-खाद्य उत्पादों में भी इनके उपयोग की संभावना है। प्रसंस्करण से प्राप्त अवशेषों को सुरक्षित चारा, जैव-ईंधन अथवा कम्पोस्ट से जोड़कर शून्य-अपशिष्ट आधारित मॉडल विकसित किया जा सकता है।

व्यावसायिक उद्यम शुरू करने से पहले कच्चे माल की गुणवत्ता एवं रंगद्रव्य सामग्री का मानकीकरण, सुरक्षित एवं स्वच्छ प्रसंस्करण, आवश्यक नियामकीय अनुपालन तथा सुनिश्चित बाजार संपर्क पर विशेष ध्यान देना चाहिए। प्रसंस्करण इकाइयों, वस्त्र निर्माताओं, खाद्य उद्योग और संभावित निर्यातकों से बाजार संपर्क स्थापित करने के बाद ही बड़े स्तर पर व्यावसायिक उत्पादन करना अधिक उपयुक्त होगा।

इस प्रकार खाद्य, सौंदर्य प्रसाधन, वस्त्र, चमड़ा तथा अन्य उद्योगों में इसके उपयोग ने सिंदूर को औषधीय एवं अलंकरणीय पौधे से आगे बढ़ाकर एक संभावित औद्योगिक फसल के रूप में स्थापित किया है।

भारत में पौधशाला, बीज उत्पादन, प्राथमिक प्रसंस्करण प्राकृतिक रंगद्रव्य निष्कर्षण तथा मूल्य-संवर्धित उत्पादों के माध्यम से इससे उद्यमिता के अवसर विकसित किए जा सकते हैं। हालांकि इसके व्यावसायिक विस्तार से पहले क्षेत्रानुकूल कृषि-पद्धतियों, अधिक वर्णक वाले आनुवंशिक प्रकारों, उपयुक्त प्रसंस्करण तकनीकों, गुणवत्ता मानकों तथा सुनिश्चित बाजार व्यवस्था पर व्यवस्थित रूप से कार्य करना आवश्यक है।

उद्यमिता एवं मूल्य संवर्धन

- **पौधशाला एवं रोपण सामग्री:** अधिक बीज एवं वर्णक वाले श्रेष्ठ पौधों की गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री तैयार करना।
- **बीज प्रसंस्करण:** बीजों का संग्रह, सफाई, सुखाई एवं ग्रेडिंग कर मानकीकृत कच्चा माल तैयार करना।
- **प्राकृतिक रंगद्रव्य निष्कर्षण:** बिक्सिन एवं नॉरबिक्सिन आधारित प्राकृतिक रंग का निष्कर्षण एवं प्रसंस्करण।
- **वस्त्र एवं हस्तशिल्प:** कपड़ा, धागा, हस्तनिर्मित कागज, बांस, लकड़ी एवं सजावटी उत्पादों की प्राकृतिक रंगाई।
- **सौंदर्य प्रसाधन एवं गैर-खाद्य उत्पाद:** निर्धारित मानकों के अनुरूप साबुन, पॉलिश एवं अन्य उत्पादों में प्राकृतिक रंग का उपयोग।
- **उपोत्पादों का उपयोग:** प्रसंस्करण अवशेषों का सुरक्षित चारा, जैव-ईंधन अथवा कम्पोस्ट के रूप में उपयोग कर शून्य-अपशिष्ट मॉडल विकसित करना।