NEW ERA AGRICULTURE MAGAZINE

फूलों और बगीचे के अवशेष से अगरबत्ती निर्माण

डा0 पूर्णिमा सिंह सिकरवार

परिचय

भारत में प्रतिवर्ष लगभग 8 लाख मीट्रिक टन पुष्प अवशेष मंदिरों, विवाह समारोहों एवं बागवानी से उत्पन्न होते हैं, जो नदियों और भूमि को प्रदूषित करते हैं। वर्ष 2024–25 के राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड के आँकड़ों के अनुसार भारत में कुल पुष्प उत्पादन 3–2 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में 34.5 लाख मीट्रिक टन तक पहुँच गया है। इस विशाल मात्रा में से लगभग 30–35 प्रतिशत फूल देवस्थानों पर चढ़ाए जाने के पश्चात् अनुपयोगी हो जाते हैं। फूलों एवं बगीचे के अवशेषों (पत्तियाँ, डंठल, छाल, जड़ी–बूटी) से वैज्ञानिक विधि द्वारा अगरबत्ती निर्माण किया जा सकता है ।

अगरबत्ती भारत की सांस्कृतिक एवं धार्मिक परम्परा का अभिन्न अंग है। भारतीय अगरबत्ती उद्योग संघ (आई.आई.आई.एफ.) के वर्ष 2025 के प्रतिवेदन के अनुसार भारत का अगरबत्ती बाजार वर्तमान में ₹7,200 करोड़ का हो चुका है और वर्ष 2029 तक यह ₹ 12,500 करोड़ तक पहुँचने का अनुमान है, जिसमें वार्षिक वृद्धि दर (सी.ए.जी.आर.) लगभग 11.5 प्रतिशत है। पारम्परिक अगरबत्ती में चन्दन, जिगट (गुग्गल), मखमल (धूप द्रव्य) और रासायनिक सुगन्धित पदार्थों का उपयोग होता है, जो महँगे एवं पर्यावरण की दृष्टि से हानिकारक हो सकते हैं। दूसरी ओर, बगीचों एवं धर्मस्थलों से प्राप्त पुष्प अवशेष एक मूल्यवान जैविक संसाधन हैं। फूलों के उपयोग हेतु कार्यरत हेल्प अस ग्रीन संस्था (कानपुर) वार्षिक रूप से 50,000 किलोग्राम से अधिक मन्दिर पुष्प अवशेषों को धूप–अगरबत्ती में परिवर्तित करके सफलता प्राप्त कर चुकी है। वैज्ञानिक दृष्टि से पुष्प अवशेषों में 8–15 प्रतिशत सेलुलोज, 5–12 प्रतिशत लिग्निन, विभिन्न वाष्पशील सुगन्धित यौगिक (टेरपेनोइड, फिनोल, एस्टर) तथा लावणिक खनिज तत्व पाए जाते हैं जो अगरबत्ती को संरचनात्मक सुदृढ़ता एवं सुगन्ध प्रदान करते हैं।

⇨ कच्चे माल का वर्गीकरण एवं विशेषताएँ

1. पुष्प आधारित कच्चा माल

निम्नलिखित पुष्प अगरबत्ती निर्माण के लिए सर्वाधिक उपयुक्त पाए गए हैं :

- ☞ गेंदा (टेजेटीज इरेक्टा) – इसमें ल्यूटिन, जेक्सैन्थिन तथा टेरपेन यौगिक प्रचुर मात्रा में होते हैं। सूखने पर यह कुल भार का 22–25 प्रतिशत रहता है। इसकी सुगन्धशीलता उच्च स्तरीय होती है।
- ☞ गुलाब (रोजा हाइब्रिडा) – इसमें जेरेनियोल, सिट्रोनेलोल एवं फिनाइल एथेनोल जैसे सुगन्धित यौगिक होते हैं। सूखे गुलाब की पंखुड़ियों में 0.03–0.07 प्रतिशत तैलीय सत्त पाया जाता है।
- ☞ चमेली (जैस्मिनम सम्बेक) – इसमें बेन्जाइल एसीटेट एवं लिनेलोल होते हैं।

डा0 पूर्णिमा सिंह सिकरवार
सहायक प्राध्यापक
उद्यान विभाग, शुआट्स विश्वविद्यालय, प्रयागराज– 211007 (उत्तर प्रदेश) भारत।

इसकी सुगन्ध दीर्घकालिक होती है।

- कमल (नेलम्बो न्यूसिफेरा) – इसके पुष्प में नेलुम्बिन तथा विभिन्न फ्लेवोनोइड होते हैं। यह जैव–सक्रिय यौगिकों से समृद्ध होता है।
- रातरानी (सेस्ट्रम नोक्टर्नम) – इसमें मेथाइल सैलिसिलेट की प्रचुरता होती है जो शलभ–विकर्षक गुण प्रदान करती है।

2. बगीचे के अन्य अवशेष

पुष्पों के अतिरिक्त बगीचे के निम्नलिखित भाग भी उपयोगी हैं:

- नीम की पत्तियाँ (अजाडिरेक्टा इंडिका) – इनमें अजाडिरेक्टिन, निम्बिन एवं निम्बिनिन होते हैं जो कीटनाशक एवं जीवाणुरोधी गुण देते हैं।
- तुलसी के डंठल एवं पत्तियाँ (ओसिमम टेनुइफ्लोरम) – युजेनोल, मिथाइल यूजेनोल से समृद्ध धार्मिक एवं औषधीय दोनों प्रकार से महत्त्वपूर्ण।
- चन्दन की लकड़ी का बुरादा (सैंटेलम एल्बम) – संरचनात्मक आधार के साथ–साथ सुगन्ध का प्रमुख स्रोत।
- हल्दी के पौधों के तने एवं पत्तियाँ – करक्यूमिन एवं अस्थिर तेल युक्तय रोगाणुरोधी गुण।
- लेमनग्रास (साइम्बोपोगन सिट्रेटस) – अवशेष सिट्राल एवं जेरेनियोल से भरपूर मच्छर–विकर्षक।

वैज्ञानिक निर्माण प्रक्रिया

1. संग्रहण एवं पूर्व–प्रसंस्करण

ताजे फूलों को संग्रहण के 2–3 घण्टे के भीतर ही प्रसंस्करण हेतु भेजना चाहिए ताकि सुगन्धित वाष्पशील यौगिकों का क्षय न हो। संग्रहण के पश्चात् इन्हें स्वच्छ जल से धोकर (यदि रासायनिक उर्वरकों का उपयोग हुआ हो) परिरक्षित किया जाता है। तत्पश्चात् इन्हें 40–45 डिग्री सेल्सियस तापमान पर यान्त्रिक शुष्कक (ट्रे ड्रायर) में 6–8 घण्टे तक सुखाया जाता है। सौर ऊर्जा चालित शुष्कक का उपयोग अधिक किफायती एवं पर्यावरण–हितैषी है। नमी की मात्रा 10–12 प्रतिशत से कम लानी आवश्यक है।

2. चूर्णीकरण एवं मिश्रण

शुष्क पुष्प अवशेषों को हैमर मिल या

पल्वेराइजर में 80–100 जाली (मेश) आकार तक पीसा जाता है। सूक्ष्म चूर्ण अगरबत्ती को अधिक एकसमान बनावट एवं बेहतर दहन दर प्रदान करता है। इसके पश्चात् निम्नलिखित मानक सूत्र (फॉर्मूलेशन) के अनुसार मिश्रण तैयार किया जाता है:

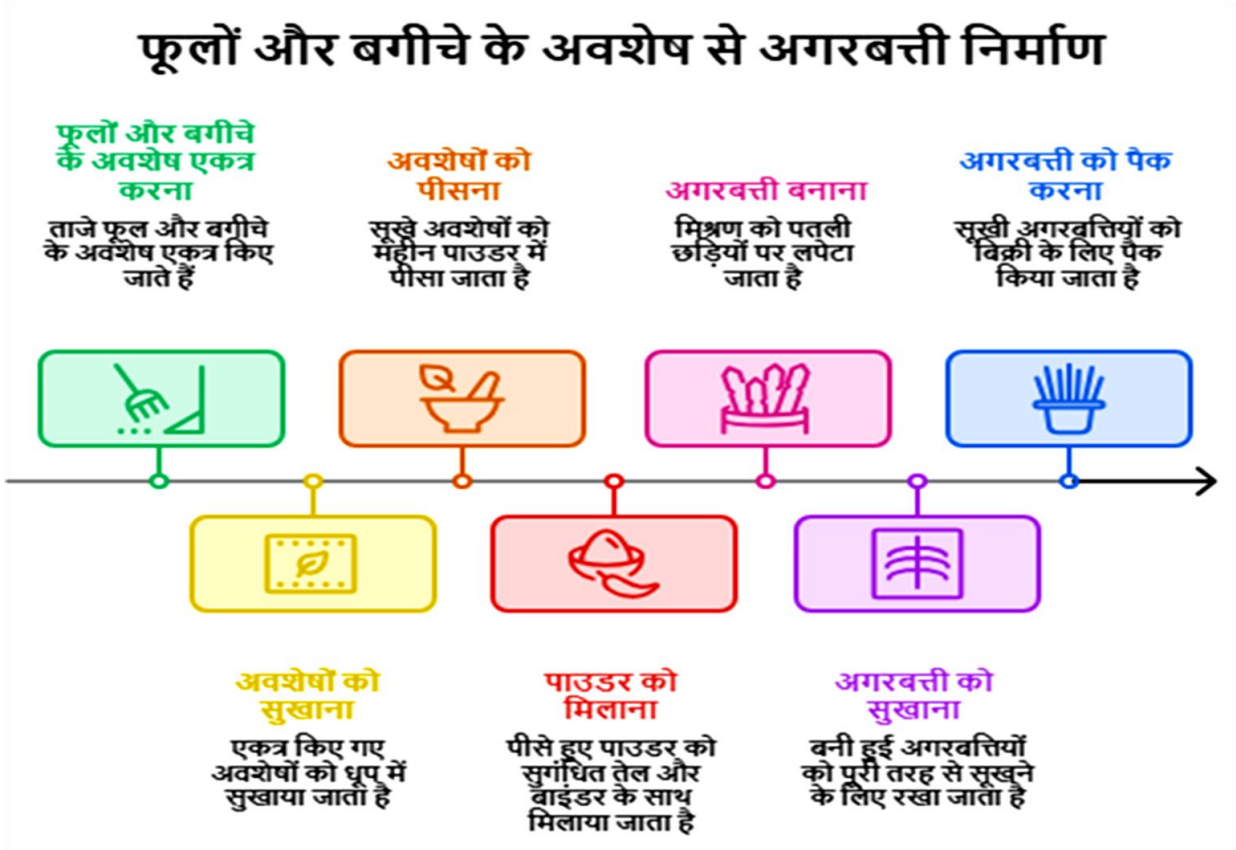
- पुष्प अवशेष चूर्ण – 35–45 प्रतिशत (सुगन्ध एवं जैव–सक्रिय यौगिक हेतु)
- चन्दन का बुरादा – 15–20 प्रतिशत (आधार सुगन्ध एवं संरचना हेतु)
- जिगट (गुग्गल/मैकानांगी) – 10–15 प्रतिशत (दहन सहायक एवं बाइन्डर के रूप में)
- पेड़ की छाल का चूर्ण (ढाक/पलाश) – 8–12 प्रतिशत (कार्बनिक बाइन्डर)
- नीम की पत्तियों का चूर्ण – 5–8 प्रतिशत (कीटनाशक गुण हेतु)
- जल – 15–20 प्रतिशत (मिश्रण हेतुय अन्तिम उत्पाद में नहीं)

3. गूँधना एवं आकार देना

उपरोक्त सामग्री में धीरे–धीरे जल मिलाते हुए आटे जैसा एकसमान लेई (पेस्ट) तैयार किया जाता है। इसकी स्थिरता इतनी होनी चाहिए कि यह बाँस की सींक पर आसानी से चिपक जाए किन्तु टूटे या बिखरे नहीं। स्वचालित अगरबत्ती मशीनों (जैसे कि अर्ध–स्वचालित 3 किलोग्राम प्रति घण्टे क्षमता वाली मशीन) द्वारा एकसमान आकार एवं मोटाई की अगरबत्ती तैयार की जाती है। प्रत्येक अगरबत्ती की आदर्श मोटाई 2–2.5 मिलीमीटर एवं लम्बाई 8–12 इंच (20–30 सेमी) रखी जाती है।

4. सुखाना एवं परिष्करण

निर्मित अगरबत्तियों को छाया में



रखकर प्राकृतिक वायु संचार में 24–48 घण्टे तक सुखाया जाता है। तत्पश्चात् 40–45 डिग्री सेल्सियस के नियन्त्रित तापमान पर 4–6 घण्टे यान्त्रिक सुखाई की जाती है जब तक नमी 8 प्रतिशत से कम न आ जाए। अत्यधिक ताप से सुगन्धित वाष्पशील यौगिक नष्ट हो जाते हैं, अतः 55 डिग्री सेल्सियस से ऊपर कदापि नहीं सुखाना चाहिए।

⇨ आर्थिक व्यवहार्यता एवं बाजार विश्लेषण

1. लागत–लाभ विश्लेषण (वर्ष 2025 की दरों पर)

एक लघु इकाई जो प्रतिदिन 5 किलोग्राम अगरबत्ती बनाती है, के लिए अनुमानित लागत एवं आय का विवरण निम्नानुसार है:

- पुष्प अवशेष संग्रहण (निःशुल्क अथवा ₹5–10/किग्रा) – ₹25–50 प्रतिदिन
- चन्दन बुरादा (₹150/किग्रा) – लगभग ₹150–225 प्रतिदिन
- जिगट/गुग्गल (₹200/किग्रा) – लगभग ₹100 प्रतिदिन
- अन्य कच्चा माल एवं बाँस सींक – ₹50०–75 प्रतिदिन
- श्रम (2 व्यक्ति) – ₹400 प्रतिदिन
- विद्युत एवं अन्य व्यय – ₹75–100 प्रतिदिन
- कुल उत्पादन लागत – लगभग ₹800–950 प्रतिदिन (₹160–190/किग्रा)
- विक्रय मूल्य (जैविक ब्रांड के रूप में) – ₹400 से ₹800/किग्रा
- शुद्ध लाभ (मार्जिन) – ₹1,000–2,500 प्रतिदिन

2. बाजार की सम्भावनाएँ

वैश्विक स्तर पर प्राकृतिक एवं जैविक अगरबत्ती खण्ड में वर्ष 2024 में 3.8 अरब डॉलर का कारोबार हुआ और वर्ष 2030 तक यह 6.2 अरब डॉलर पहुँचने का पूर्वानुमान है। भारत इस खण्ड में सबसे बड़ा निर्यातक है। फ्लावर साइकलिंग आधारित अगरबत्ती को यूरोपीय तथा उत्तरी अमेरिकी बाजार में ईको–फ्रेंडली एवं जीरो–वेस्ट उत्पाद के रूप में प्रीमियम मूल्य मिल रहा है। ई–वाणिज्य मंचों (अमेजन, फ्लिपकार्ट) पर ऐसी अगरबत्ती के ब्रांड वर्ष 2024–25 के बीच 4 से बढ़कर 32 हो गए हैं, जो बाजार की बढ़ती माँग का संकेत है । आत्मनिर्भर भारत मिशन एवं

स्वयं–सहायता समूह योजना के अन्तर्गत सरकार इस क्षेत्र में ऋण सुविधाएँ एवं प्रशिक्षण प्रदान कर रही है।

⇨ पर्यावरणीय लाभ

पुष्प अवशेष प्रबन्धन की यह विधि पर्यावरण के लिए अनेक प्रकार से लाभकारी है। केन्द्रीय प्रदूषण नियन्त्रण बोर्ड (सी.पी.सी.बी.) के वर्ष 2024 के प्रतिवेदन के अनुसार भारत में प्रतिवर्ष नदियों में फेंके जाने वाले फूल लगभग 54,000 मीट्रिक टन जैविक प्रदूषण का कारण बनते हैं जिससे जलीय ऑक्सीजन का स्तर घटता है। इन अवशेषों को अगरबत्ती में परिवर्तित करके इस प्रदूषण को रोका जा सकता है।

- कार्बन पदचिह्न में कमी: एक किलोग्राम रासायनिक अगरबत्ती की तुलना में पुष्प–आधारित अगरबत्ती बनाने में कार्बन उत्सर्जन 35–45 प्रतिशत कम होता है।
- जल निकायों की रक्षा: मन्दिर पुष्प अवशेषों को नदी में न बहाने से जैव रासायनिक ऑक्सीजन माँग (बी.ओ.डी.) में उल्लेखनीय कमी आती है।
- ठोस अपशिष्ट प्रबन्धन: एक मध्यम आकार के मन्दिर से प्रतिदिन 50–100 किलोग्राम पुष्प अवशेष उत्पन्न होते हैं जिन्हें इस विधि से उपयोगी उत्पाद में बदला जा सकता है।
- चक्राकार अर्थव्यवस्था: अगरबत्ती बनने के बाद जो राख बचती है वह उत्कृष्ट जैविक उर्वरक है जिसमें पोटाश, कैल्शियम एवं सूक्ष्म पोषक तत्व होते हैं।
- जैव विविधता संरक्षण: प्राकृतिक सुगन्धित पदार्थों की माँग बढ़ने से चन्दन एवं अन्य सुगन्धित वृक्षों के अत्यधिक दोहन पर अंकुश लगता है।

⇨ सरकारी योजनाएँ एवं सहायता

भारत सरकार ने अगरबत्ती उद्योग को सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यम (एम.एस.एम.ई.) श्रेणी में रखा है। वर्ष 2024–25 के केन्द्रीय बजट में अगरबत्ती निर्माण इकाइयों के लिए ₹5,000–20,000 की यन्त्र सब्सिडी का प्रावधान है। प्रमुख सरकारी योजनाएँ निम्नानुसार हैं:

- प्रधानमन्त्री रोजगार सृजन कार्यक्रम (पी.एम.ई.जी.पी.) – लघु उद्यम हेतु 25–35 प्रतिशत की मार्जिन धनराशि सब्सिडी।
- राष्ट्रीय बागवानी मिशन – पुष्प उत्पादन एवं मूल्य–संवर्धन हेतु सहायता।
- दीनदयाल उपाध्याय ग्रामीण कौशल्य योजना – ग्रामीण युवाओं को अगरबत्ती निर्माण प्रशिक्षण।
- खादी एवं ग्रामोद्योग आयोग (के.वी.आई.सी.) – इस क्षेत्र में पंजीकृत इकाइयों को कच्चे माल पर 30 प्रतिशत की छूट।
- उत्तर प्रदेश सरकार की एक जनपद एक उत्पाद योजना – कन्नौज एवं आसपास के क्षेत्रों में सुगन्ध–उत्पाद इकाइयों को विशेष प्रोत्साहन।

⇨ चुनौतियाँ एवं समाधान

इस उद्योग के समक्ष कुछ प्रमुख चुनौतियाँ निम्नानुसार हैं तथा उनके समाधान भी सुझाए जा रहे हैं:

- कच्चे माल की मौसमी अनिश्चितता:

समाधान – शीत–भण्डारण तकनीक एवं विभिन्न ऋतुओं में उपलब्ध फूलों का विविध उपयोग।

- नमी नियन्त्रणः समाधान – सौर–ऊर्जा चालित शुष्कक एवं वायुरोधी भण्डारण।
- मानकीकरण का अभावः समाधान – बी.आई.एस. प्रमाणन एवं जी.आई. टैग प्राप्त करना।
- बाजार पहुँचः समाधान – एफ.पी.ओ. (कृषक उत्पादक संगठन) के माध्यम से समूह विपणन।
- उपभोक्ता जागरूकताः समाधान – पर्यावरण मित्र उत्पाद के रूप में ब्रांडिंग एवं पर्यावरण प्रमाणन।

फूलों एवं बगीचे के अवशेषों से अगरबत्ती निर्माण एक अत्यन्त व्यावहारिक, पर्यावरण हितैषी एवं आर्थिक रूप से लाभकारी उद्यम है। यह विधि एक साथ तीन महत्त्वपूर्ण समस्याओं का समाधान प्रस्तुत करती हैः पुष्प अपशिष्ट प्रबन्धन, जल प्रदूषण में कमी तथा ग्रामीण महिलाओं एवं स्वयं सहायता समूहों को आजीविका। वर्ष 2025–26 में भारत सरकार के स्वच्छ भारत मिशन एवं नमामि गंगे कार्यक्रम के साथ जुड़कर यह प्रौद्योगिकी राष्ट्रीय स्तर पर फैलाई जा सकती है। वैज्ञानिक दृष्टि से इस क्षेत्र में अनुसन्धान की व्यापक सम्भावनाएँ हैंः विशेष रूप से विभिन्न पुष्प प्रजातियों के मिश्रण से इष्टतम सुगन्ध प्राप्त करना, नैनो कैप्सुलेशन तकनीक से सुगन्ध को दीर्घस्थायी बनाना तथा जैव–सक्रिय यौगिकों (जैसे एन्टी–मॉस्किटो, एन्टी–माइक्रोबियल) का दोहन करना। यह उद्योग कचरे से कंचन की अवधारणा को साकार करने का एक श्रेष्ठ उदाहरण है और बागवानी, पर्यावरण विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं उद्यमिता का अद्‌भुत संगम है।

NEW ERA AGRICULTURE MAGAZINE