प्रचार पुस्तिका क्र. 19

यूकेलिप्टस-वनों से किसानों तक

आर.के.डे
भा.व.से

राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर

प्रचार पुस्तिका क्र.....19.....

यूकेलिप्टस

वनों : से किसानों तक

आर.के.डे

भा.व.से.

राज्य वन अनुसंधान संस्थान

प्रस्तावना

नीलगिरी जिसकी वास्तविक उत्पत्ति आस्ट्रेलिया से हुई है, को अंग्रेजी भाषा में यूकेलिप्टस कहते हैं। इसका नामकरण ग्रीक शब्द से लिया गया था। यह नामकरण फ्रेन्च वनस्पतिशास्त्री आई. हेरेटीयर ने किया था। नीलगिरी मिर्टेसी कुल के अन्तर्गत आता है एवं मुख्यतः आस्ट्रेलिया की सवाना प्रजाति में से एक है।

यह समशीतोष्ण एवं गर्म क्षेत्रों की हरित प्रजाति है। एक परिपक्व नीलगिरी वृक्ष की अधिकतम औसत ऊँचाई 45 से 90 मीटर तक आंकी गयी है। वर्तमान में आस्ट्रेलिया में इसका ''नीलगिरी वुडलैंड'' के नाम से वृक्षारोपण किया जा रहा है। इसकी लगभग 600 प्रजातियाँ वर्गीकृत की जा चुकी है और इनमे से लगभग 100 प्रजातियाँ को ''गम पेड़'' के नाम से जाना जाता है। इसमें ''ब्लू गम'' के नाम से 8 प्रजातियों ''रेड गम'' की 10 प्रजातियाँ एवं ''सफेद गम'' की 15 प्रजातियाँ पायी गई है। इनमें से लगभग सभी प्रजातियों की पत्तियों को तेल निकालने एवं लकड़ी को ''रेयानग्रेड'' पल्प बनाने में उपयोग किया जाता है।

वर्तमान में इसे पडत भूमि सुधार हेतु विश्व के 50 से अधिक देशों में लगाया जा रहा है। वृक्षारोपण के क्षेत्र में ब्राजील अग्रणी देश है। वहाँ लगभग 100 प्रजातियाँ लगाई जा चुकी हैं। दूसरे क्रम पर दक्षिण अफ्रीका का स्थान है जहाँ 3,40,000 एकड क्षेत्र में वृक्षारोपण किया गया है।

भारत में सर्वप्रथम 1843 में केप्टन काटन ने नीलगिरी हिल्स में वृक्षारोपण का कार्य किया। सर्वप्रथम 1910 में ''हाईवुड प्लांटेशन'' किया गया। उसके बाद लगातार समतल एवं पहाड़ी क्षेत्रों में रोपण किया जा रहा है।

नीलगिरी प्रजाति का उपयोग पेपर पल्प, औषधीयों एवं तेलों के निर्माण में किया जाता है। इसे सूखे, मरुस्थलीय, अम्लीय एवं क्षारीय क्षेत्रों में रोपित किया जा सकता है। मध्यप्रदेश में सर्वप्रथम परीक्षण वृक्षारोपण उमरिया, पन्ना, कांकेर एवं बस्तर में किया गया था।

वर्तमान युग में वनों पर पड़ते दबाव को कम करने एवं मांग एवं पूर्ति के अनुपात को संतुलित करने के उद्देश्य से बहुपयोगी प्रजातियों का वृक्षारोपण हजारों हेक्टेयर क्षेत्र में किया जा रहा है । इस प्रजाति के वृक्षारोपण से जुड़ी भ्रांतियों के सक्षम होने के पश्चात् आज अधिक से अधिक उत्पादकता प्राप्त करने की दृष्टि से नई तकनीक का प्रयोग किया जा रहा है । वृक्ष उन्नयन् के अन्तर्गत टिश्यू कल्चर तकनीक, कापिस कटिंग, कायिक वर्धन तकनीक एवं नये-नये ''क्लोन'' के उत्पादन द्वारा ''क्लोनल फारेस्ट्री'' को नई दिशा एवं आयाम दिया जा रहा है । सन् 1978 में राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर द्वारा लगभग 36 प्रजातियों का प्रोवीनेंस ट्रायल किया गया एवं वर्तमान में उनको वृक्षारोपण तकनीक एवं प्रबंधन के क्षेत्रों पर तेजी से कार्य किया जा रहा है ।

इस पत्रिका के प्रकाशन हेतु लेखक संस्थान के संचालक डॉ. के.पी. तिवारी, भा.व.से. का विशेष आभारी है जिन्होंने प्रारंभ से अंत तक आवश्यक मार्गदर्शन प्रदान किया ।

राजेन्द्र कुमार डे

उप संचालक

राज्य वन अनुसंधान संस्थान जबलपुर (म.प्र.)

परिचय

युकेलिप्टस प्रजाति मिर्टेसी कुल की सदस्य हैं। इस प्रजाति की मातृभूमि आस्ट्रेलिया महाद्वीप है। इसकी लगभग 600 प्रजातियां अभी तक ज्ञात हैं जिनमें से भारत में लगभग 170 प्रजातियों का प्रायोगिक तौर पर वृक्षारोपण किया जा चुका है और ये भारत के विभिन्न जलवायु वाले भागों में लगाई जा रही हैं। इस प्रजाति के तीव्र वृद्धि गुण के कारण अनेक देशों ने अपनी जमीन पर वृक्षारोपण कर स्थानीय ईंधन की आवश्यकता को पूर्ण किया है। यही कारण है कि विश्व के लगभग 88 देशों में 4 मिलियन है. क्षेत्र में इसका वृक्षारोपण किया जा चुका है और भविष्य में 178 हजार है. प्रति वर्ष का लक्ष्य निर्धारित कर इसका वृक्षारोपण किया जा रहा है।

वर्ष 1790 के आसपास सर्वप्रथम इस प्रजाति का पदार्पण कर्नाटक की हान्डी हिल्स में हुआ। इसकी तीव्र वृद्धि, बहुउपयोगिता, बहुगुणीयता तथा विशेष रूप से ईंधन, इमारती एवं अन्य आवश्यकताओं को पूर्ण करने की इसकी क्षमता को देखते हुए इसे भारत के विभिन्न क्षेत्रों, जैसे वर्ष 1843 में नीलगिरी पर्वत श्रृंखलाओं में, इसका वृहद एवं औद्योगिक स्तर पर वृक्षारोपण किया गया।

मध्य प्रदेश में यह प्रजाति वर्ष 1965-66 में प्रायोजिक तौर पर लगाई गई और यह क्रम वर्ष 1982-83 तक विभिन्न जिलों/वन मंडलों में लगातार जारी रहा। इसकी बहुआयामी सफलता को देखते हुए इसका बड़े पैमाने पर वृक्षारोपण बालाघाट, बस्तर, बिलासपुर, शहडोल, जबलपुर आदि में किया गया जो कि पूर्ण सफल पाया गया। राज्य वन अनुसंधान संस्थान जबलपुर द्वारा भी विभिन्न प्रकार की जलवायु, मिट्टी एवं वन क्षेत्रों में वृक्षारोपण किया गया। प्रमुख रूप से यू. कमालडुलेंसिस का बाक्साइट माईन (अमरकंटक) एवं सेंडी लोम मिट्टी (सिवनी), में यू. हाईब्रिड का बाक्साईट माईन अमरकंटक (शहडोल) तथा भाटालैंड (हाई लेटेराइटस) बिलासपुर में, यू. ग्रेंडिस का बाक्साईट माईन अमरकंटक में, यू. हाईब्रिड का सेंडी लोम (दक्षिण बैतूल), ग्रेनाइटरियूड (राजनांदगांव कांकेर) एवं दक्षिण खंडवा (काली मिट्टी) आदि में प्रायोगिक वृक्षारोपण कार्य किया गया और सफल परिणाम प्राप्त किये गये।

भारत के विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में इसकी लगभग 170 प्रजातियों का रोपण विस्तारपूर्वक किया जा रहा है। मध्प्रदेश में यू., टेरिटीकार्निस, यू. कमालडुलेसिंस, यू. ग्रेंडिस, यू. सिट्रीयोडोरा एवं यू. ग्लोब्यूलस के वृक्षारोपणों के संतोषप्रद परिणाम प्राप्त हुए हैं। शोध कार्यों के अंतर्गत यू. कमालडुलेंसिस एवं यू. टेरिटीकार्निस के संकरण से नई प्रजाति यू. हाईब्रिड

प्राप्त की गई जो कि उपरोक्त प्रजातियों के साथ-साथ मध्यप्रदेश हेतु सर्वोत्तम परिणाम दायक प्रजाति पायी गई है।

यूकेलिप्टस की महत्ता

भारत के विभिन्न प्रदेशों की लगभग 70 लाख है. भूमि लवणीय एवं क्षारीय प्रकृति की होने की वजह से विभिन्न प्रजातियों का वृक्षारोपण एवं उनकी वृद्धि काफी प्रभावित होती है और वृक्षारोपण के कार्यक्रमों के सफल परिणाम प्राप्त नहीं हो पाते हैं। युकेलिप्टस एक ऐसी प्रजाति है जो कि लवण एवं क्षार प्रतिरोधी क्षमता रखने के साथ-साथ प्रवर्धन में सहज, शीघ्र वृद्धि वाली, अनुकूलन क्षमता वाली एवं अधिक देखभाल न चाहने वाली प्रजाति सिद्ध हुई है।

भारत देश की बढ़ती हुई आबादी और इसकी ईधन की आवश्यकता, जो कि लगभग 300 मिलियन घनमीटर प्रति वर्ष है,ने देश की आर्थिक सामाजिक स्थिति के साथ-साथ पर्यावरण संतुलन को प्रभावित किया है। ऐसे में ईंधन, गृह निर्माण, कृषि औजारों एवं अन्य आवश्यकताओं के लिए वनों पर बढ़ रहे जैविक दबाव को कम करना और शासन के लिए चुनौती बनती जा रही है। ऐसे चुनौती पूर्ण अवसर पर यदि नीलगिरी का वृहद स्तर पर प्रचार प्रसार एवं वृक्षारोपण कियां जाता है तो इमारती लकड़ी, बल्लियां, ईधन जैसी कई महत्वपूर्ण आवश्कताएं काफी सीमा तक पूर्ण की जा सकती हैं और स्थानीय स्तर पर मांग एवं पूर्ति का अंतर कम करने में काफी सीमा तक सफलता प्राप्त की जा सकती है।

उजडे वनों, वन क्षेत्रों के खाली स्थानों, खेतों की मेड़ों, बंजर भूमि, सड़कों के किनारे, कम उपजाऊ कृषि भूमि पर, नहरों, तालाबों, स्टाप डेम्स आदि के किनारों पर इसे लगाकर सफल परिणाम प्राप्त किये जा रहे हैं। नीलगिरी देश के प्रायः सभी वनों में आसानी से रोपित किया जा सकता है। इसके वृक्षारोपण से जहां एक ओर भूमि का उपयोग होगा वहीं दूसरी ओर इससे लाभ प्राप्त किया जा सकेगा।

इस वृक्ष की लकड़ी से 4700-4800 कि. कैलोरी तथा कोयले द्वारा 9000 कि.कैलोरी की पूर्ति की जा सकती है। पेपर पल्प एवं प्लाईबोर्ड फाईबर बनाने हेतु 0.6 एम एम से 1.5 एम एम के रेशे भी प्राप्त किये जा सकते हैं। पत्तियों तथा छाल से निकलने वाले तेल विभिन्न औषधियों के निर्माण में उपयोगी सिद्ध हुए हैं। नीलगिरी की बहुउपयोगी प्रकृति एवं स्वाभाव ने इसके महत्व को और बढ़ाया है जो निम्नानुसार हैं :-

1. यह एक बहुउपयोगी वृक्ष है जिससे इमारती, जलाऊ, पत्ती, छाल, तेल, बीज, गोंद आदि प्राप्त होती है।

2. इसके वृक्षारोपण से उपज के रूप में 20-50 मी³. प्रति है. इमारती एवं जलाऊ प्राप्त की जा सकती है।

3. शाखाएं एवं पत्तियां जलाऊ के रूप में उपयोग की जा सकती है।

4. रोपण की पंक्तियों के बीच अन्य कृषि उपजों को प्राप्त किया जा सकता है।

5. इसकी पत्तियां पशुओं को अप्रिय है जिससे पशुओं से इसके बचाव का खर्च बचाया जा सकता है।

6. नर्सरी में इसके पौधे बीज से या तने की कटिंग से आसानी से तैयार किये जा सकते हैं।

7. ऊष्मारोधी होने के कारण आग का बहुत प्रभाव नहीं होता है।

8. बहुत कम समय के अंतराल के बाद इसके कॉपिस से पुनः आर्थिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

9. औद्योगिक वृक्षारोपण किये जाने पर अधिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

10. इसके वृक्षारोपण के साथ-साथ कृषि उपज से अतिरिक्त आय प्राप्त की जा सकती है।

11. बहुउपयोगी वृक्ष होने से उत्पादों की खपत में कोई परेशानी नहीं होती है।

12. इसकी आपेक्षिक घनत्व भी अच्छी होती है जिससे ये ज्यादा लम्बाई के होकर भी भूमि पर मजबूती से लगे रहते हैं।

आर्थिक महत्व

यह मिर्टेसी कुल का सदस्य है जिसके सदस्यों की विशेषताएं यह हैं कि ये स्वादिष्ट एवं खुशबूदार फल देने वाले एवं अनेक औषधीय गुणों से परिपूर्ण होते हैं। सुंदर एवं सुगंधित फूलों के कारण इनके सदस्य बागों में सुंदरता हेतु लगाये जाते हैं। युकेलिप्टस की विभिन्न प्रजातियां अपने बहुउपयोगी गुणों के कारण प्रसिद्ध हैं। भौतिक और संघानी विशिष्टताओं के आधार पर यह प्रजाति सागौन की तुलना में 10 प्रतिशत अधिक भारी, 15 प्रतिशत अधिक कठोर एवं धक्का प्रतिरोधक क्षमता में 15 प्रतिशत अधिक समर्थ सिद्ध हुई है। मजबूती में

यह सागौन से 25 प्रतिशत कमजोर पायी गई है परंतु मशीनी प्रक्रियाओं जैसे चिरान, रंदी, खरारी, तथा चूलकारी में सुगम पायी गई है। इसकी काष्ठ गृह निर्माण, कृषि औजार के हत्थे बनाने, फर्नीचर, खंभे, पटियां आदि बनाने हेतु उपयुक्त पायी गई है। इसके विभिन्न भागों से कई उत्पाद प्राप्त होते हैं जो निम्नानुसार हैं :-

इमारती लकड़ी

तने एवं शाखाएं ईमारती लकड़ी के रूप में उपयोग होती है। औद्योगिक क्षेत्र में खम्भे, घर, फर्नीचर, कृषि औजारों के भाग, पेपर पलप्स, कागज की लुगदी आदि बनाने में इसका अधिक उपयोग होता है।

जलाऊ

शाखाएं, पत्तियां एवं छाल सुखा कर ईंधन के रूप में उपयोग की जाती है। लकड़ी से प्रति किलों 4700 से 5000 कि. कैलोरी उर्जा प्राप्त होती है।

पत्तियां

इसकी पत्तियां मुख्य रूप से तेल निकालने के काम आती है। इसकी विभिन्न प्रजातियों से विभिन्न प्रकार के तेल प्राप्त होते हैं जिनमें से कुछ प्रमुख हैं एकस पाइनीन, कैम्फीन बी. पाइनीन, फैलाड्रिन, लाइनोनीन, सिनियोल, एकस - टार्पिनल, पी सायमीन, साइड्रोनीलैल, लाइनालूल, टार्पिन नील, 140 साइड्रोनील, एसीटेट हानियोल, एकस टर्पिनयोल, एवं पाईपेरिटोन। सभी तेल जी एल सी आसवन विधि द्वारा प्राप्त किये जा सकते हैं। पत्तियों से प्राप्त तेल का 1:1000 विलयन कवक विरोधी क्षमता प्रदर्शित करता है।

तेल प्राप्ति हेतु यू. ग्लोबुलस एवं यू. हाब्रिड प्रमुख प्रजातियां हैं। इनसे लगभग 40-45 कि./है. तेल प्राप्त किया जा सकता है। यू. हाइब्रिड से भिन्न-भिन्न यौगिक संश्लेषित किये जा सकते हैं जिनमें प्रमुख रूप से अलफा पाईनीन (21 प्रतिशत), बीटा पाईनीन (26 प्रतिशत), सिनयोलिकीन (17 प्रतिशत) आदि हैं। इसके साथ ही यू. कमालडुलेंसिस, यू. सिट्रियोडोरा एवं यू. टेरिटीकार्निस भी तेल उत्पादन हेतु उपयुक्त है।

अनुमानतः एक हेक्टेयर वृक्षारोपण के पौधों से 7500 कि.ग्रा. पत्तियां प्राप्त होती हैं जिनसे आसवन द्वारा 44.00 किग्रा. नीलगिरी तेल प्राप्त किया जा सकता है। जीएलसी विधि द्वारा विश्लेषण कर 45 प्रतिशत तक पाइनीन प्राप्त किया जा सकता है। इसके साथ ही सा. ट्रियोनीलेल तथा साईट्रियानीलाल भी प्राप्त किया जाता है जो कि सुगंध उद्योग में उपयोग होता है।

छाल

सूखी अवस्था में छाल से अच्छी मात्रा में टेनिन प्राप्त होता है। इसमें मौजूद तैलीय ग्रंथियों से आसवन द्वारा 0.15 – 0.25 प्रतिशत तक तैल प्राप्त किया जा सकता है। इसके साथ ही इसमें 18 प्रतिशत से 99.9 प्रतिशत तक शुद्ध आक्सेलिक एसिड उपस्थित रहता है। इसे भी आसवन विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है।

गोंद

नीलगिरी के तने से निकलने वाली गोंद विभिन्न दवाइयों एवं चिपकाने में उपयोग होती है। इस हेतु यू. हाईब्रिड, यू. ग्लोब्यूलस एवं यू. कमाल्डूलेंसिस सर्वश्रेष्ठ प्रजातियाँ पायी गई है।

चारकोल

इसकी विभिन्न प्रजातियों से चारकोल बनाया जा सकता है। इसके साथ ही एसिटिक एसिड बनाने में भी इसका उपयोग होता है। इस से प्राप्त चारकोल लगभग 9000 कि. कैलोरी/किलो. प्रदान करने की क्षमता रखता है। चारकोल प्राप्त करने हेतु प्रमुख प्रजातियां यू. ग्लोब्यूलस, यू. ग्रेण्डिस, यू. हाईब्रिड एवं यू. कमाल्डूलेंसिस हैं ।

चमड़ा रंगाई

इसकी छाल रंगाई हेतु अत्याधिक उपयोगी सिद्ध हुई है तथा छाल की रंगाई क्षमता भी अधिक पाई गई है। विभिन्न प्रजातियों की छाल एकत्र कर चमड़ा रंगाई में उसका उपयोग किया जाता है। इसके लिए प्रमुख रूप से यू. हाईब्रिड उपयोगी है।

शहद उत्पादन/मधुमक्खी पालन

मिर्टेसी कुल की विशेषता के कारण इसके फूल अत्यधिक सुगंधित होते हैं जो कि कीड़ों, विशेषकर मधुमक्खियों, को आकर्षित करने एवं शहद बनाने हेतु स्वस्थ्य मधुकण प्रदान करने की भूमिका निभाते हैं। यही कारण है कि इसके वृक्षारोपण के आसपास के क्षेत्रों में शहद का उत्पादन बढ़ता है। अतः इसके वृक्षारोपण के साथ-साथ शहद उत्पादन एवं मधुमक्खियों का पालन भी सफल रूप में किया जा सकता है। मधुमक्खी पालन हेतु जो प्रजातियाँ प्रमुख रूप से लगाई जा सकती है वे हैं – यू. टेरिटीकारनिस, यू. ग्रांडिस, यू. हाईब्रिड, यू. कमाल्डुलेंसिस, यू. ग्लोब्यूलस एवं यू. गम्मीफेरा।

औद्योगिक उपयोग

औद्योगिक स्तर पर यह लुगदी एवं प्लाई बनाने में उपयोग होता है। अतः इसका वृक्षारोपण कर प्राप्त होने वाला काष्ठ उद्योगों को बेच कर लाभ प्राप्त किया जा सकता है। पेपर एवं पेपर की लुगदी बनाने में उपयोगी प्रजातियाँ हैं, यू. हाईब्रिड, यू. सिट्रीयोडोरा, यू. ग्राण्डिस एवं यू. कमालडूलेंसिस।

म.प्र. में रोपण की जाने वाली प्रमुख प्रजातियों की सामान्य पहचान

यूकेलिप्टस की विभिन्न प्रजातियों की पहचान सामान्यतः उसके आकार, छाल, पत्ती, कली, पुष्प एवं फल के आकार के द्वारा की जाती है। कुछ प्रमुख प्रजातियों की पहचान निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर की जा सकती है :-

यूकेलिप्टस कमाल्डूलेंसिस

1. यह तेजी से बढ़ता है तथा भूमि प्रकार भेद के अनुसार 20-50 मीटर ऊँचाई एवं 2 मीटर मोटाई तक बढ़ता है। तने का रंग हल्का सफेद होता है परंतु सिट्रिओडोरा जैसा चमकदार सफेद नहीं होता है।
2. शाखायें घुमावदार होती है एवं वितान (क्राउन) खुला तथा बिखरा हुआ होता है।
3. यह शुष्क एवं कम वर्षा वाले स्थानों पर आसानी से लगाया जा सकता है।
4. सितम्बर से नवंबर में फूलता एवं मार्च-अप्रैल में फल आते हैं।
5. फूल सफेद पीले रंग के होते हैं तथा फल (केप्सूल) की टोपी (अपरकूलम) का आकार नुकीला होता है।
6. प्रति पुष्प गुच्छ में सात कली होती है।
7. पत्तियां लंबी, एकांतर होती हैं तथा उनका अग्र भाग नुकीला होता है। नयी पत्तियां चमकीली हरी (ब्राइट) रंग की एवं परिपक्व होने पर हल्की हरी होती है।
8. यह 5.5 से 9.5 पी.एच. वाली मिट्टी में लगाया जा सकता है।

यूकेलिप्टस सिट्रीयोडोरा

1. यह ऊँचाई लिये हुए सीधे तने वाला वृक्ष है जो कि 20-40 मी. ऊँचाई एवं 70-120 से.मी. गोलाई तक बढ़ता है।

2. तना चकमदार सफेद होने से सफेदा के नाम से जाना जाता है। परिपक्व होने पर छाल लाल भूरे रंग की हो जाती है।

3. वितान (क्राउन) ज्यादा खुला होता है।

4. इसकी पत्तियां अन्य प्रजाति की पतियों की तुलना में सँकरी एवं तीव्र खुशबू वाली होती है।

5. मार्च अप्रैल में फल पक जाते हैं।

यूकेलिप्टस ग्लोब्यूलस

1. सीधे तने' एवं बड़े छत्र वाला वृक्ष है।

2. नयी शाखायें चौकोर होती हैं जो बाद में गोल हो जाती हैं।

3. पत्तियां लंबी, हरी, एकांतर एवं खुशबू लिये होती हैं।

4. कली सामान्यतः वृत्त रहित एकांकी एवं बड़ी होती है।

5. फल बड़ा होता है जिसका घेरा सामान्यतः 18 मिमी. से ज्यादा होता है एवं फल में चार स्पष्ट धारियां होती हैं।

6. तने की छाल चिकने भूरे रंग की होती है।

7. फल मई माह तक परिपक्व हो जाते हैं। फल में अपरकुलम की आकृति सामान्य होती है।

यूकेलिप्टस टेरिटीकार्निस

1. यह वृक्ष 30–40 मीटर तक ऊँचाई तथा 90–150 से.मी. गोलाई तक बढ़ता है। तना सीधा एवं सफेदी लिये होता है जो परिपक्व होकर गहरे रंग का हो जाता है। शाखायें ऊपर की ओर होती हैं अर्थात फैलावदार नहीं होती हैं।

2. पत्तियां हरी तथा एकांतर होती हैं एवं पत्तियां सूखने पर उनसे हल्की खुशबू आती है।

3. वयस्क पत्तियां हरे रंग की एवं 20 सेमी. तक लंबी होती हैं परन्तु नयी पत्तियां अधिक चौड़ी एवं हरे नीले रंग की होती है।

4. नवम्बर–दिसम्बर में फूल लगते हैं तथा अप्रैल–मई माह में फल पक जाते हैं। इसके अपरकुलम की आकृति एक्यूटकोनिकल होती है।

5. पुष्प गुच्छे में 7–11 कलियां होती हैं। अपरकुलम की आकृति शंकु आकार की होने के कारण इसका नाम टेरिटीकार्निस पड़ा है।

6. फल 6–9 मिमी. X 8–10 मी.मी. आकार का होता है तथा मजबूत डंठल से जुड़ा रहता है।

यूकेलिप्टस हाईब्रिड

1. यह प्रजाति यूकेलिप्टस की विभिन्न प्रजातियों के आपसी समागम से बनती है। विभिन्न प्रजातियों के सहयोग से अनेक प्रकार के हाईब्रिड बनाये जा सकते हैं।

2. यह वृक्ष प्रजाति साधारणतः अपने मातृ–पितृ के गुणों के समागम को ही प्रदर्शित करती है।

आकारिकी

यह एक वृक्ष स्वभाव की जाति है। इसकी विभिन्न प्रजातियां लगभग 1.5 मीटर से 90 मीटर तक की ऊँचाई लिए होते हैं तथा इसकी गोलाई 2.5 मीटर से 6 मीटर तक पायी जाती है। इसकी जड़ें मूसलाकार, शाखीय एवं ठोस होती हैं एवं 1.5 मीटर से 3 मीटर गहराई तक जाती है। इसका तना सीधा, ठोस, शाखित, गोल तथा सफेदी लिए हुए होता है। पत्तियां साधारण, एकान्तर, सुगंध लिए हुए, पतली एवं नुकीले सिरे वाली होती है। पुष्पक्रम साईज अम्बलेट प्रकार का होता है। पुष्प सफेद, द्विलिंगी एवं सुगंधित होते हैं। इनकी तीव्र सुगंध कीटों, विशेषकर मधुमक्खियों, को आकर्षित करने में पूर्ण सफल होती है। पुष्प भागों की संख्या 5–5 के अनुपात में होती हैं। फल एक केप्सूल के रूप में होता है जिसका आवरण मोटी पर्त से ढँका होता है।

पुष्पीय विवरण

नीलगिरी में पुष्पक्रम डाइकेजियल साइन प्रकार का होता है। पुष्प सफेद, द्विलिंगी सुगंधित एवं ढक्कन युक्त होते हैं। पुष्प भागों की संख्या 5–5 के अनुपात में होती है। पुष्प सुगंधित होने के कारण इनमें कीट परागण होता है। युकेलिप्टस की सैकड़ों प्रजातियां एवं सैकड़ों संकर पाये जाते हैं। प्रत्येक में कुछ विभिन्नताएं पाई जाती हैं जिनके आधार पर इन्हें पहचाना जा सकता है। जैसे, पुष्पों के ढक्कन में विभिन्नताएं होती हैं। स्टेमन (पुमंग) के आधार पर यूकेलिप्टस का वर्गीकरण वैज्ञानिक ब्लैक्ले द्वारा किया गया था जो पुंकेसर के आकार पर निर्भर था। नीलगिरी को ओवरी के आधार पर भी पहचाना जा सकता है। इसके

फल कैप्सूल के रूप में होते हैं। जिनका आवरण मोटी परत से ढका रहता है। फल का विकास हायपेंथियम के विकास द्वारा होता है। फल के ऊपरी भाग में चार हिस्से होते हैं। फल के भीतर प्रजाति के अनुसार बहुत बड़ी संख्या में बीज पाये जाते हैं।

वनवर्धन (वृक्षारोपण)

इस लाभकारी बहुउपयोगी वृक्ष का वृक्षारोपण करने हेतु वृक्षारोपण विधि निम्नानुसार है :-

बीज प्राप्ति

उत्तम बीज प्राप्त करना ही नीलगिरी रोपण का सबसे महत्वपूर्ण कार्य है। बीज सदैव मान्यता प्राप्त संस्था से क्रय करना चाहिए जहां उन्नत किस्म के वृक्षों से अथवा क्लोनल बीज उद्यान से प्रमाणित रूप से बीज इकट्ठा किया जाता है। ऐसे बीज आईटीसी, भद्रावलम पेपर बोर्ड लिमिटेड (आन्ध्रप्रदेश), मैसूर पेपर मिल्स, तिरुपति (आ.प्र.) आदि संस्थाओं से प्राप्त किया जा सकता है।

बीज हेतु वृक्षों का चयन

मान्यता प्राप्त प्रसिद्ध स्त्रोतों से बीज प्राप्ति में कठिनाई आने की स्थिति में जंगल अथवा रोपण क्षेत्र से उत्तम गुणवत्ता के पेड़ों का चयन कर बीज एकत्रित किये जा सकते हैं। वृक्षारोपण के उद्देश्य के आधार पर बीज हेतु वृक्ष का चयन किया जाता है। निरोग, कम शाखा, विशालकाय सीधे एवं पूर्णतया स्वस्थ वृक्ष उत्तम गुणवत्ता के परिचायक हैं।

बीज एकत्रीकरण

मध्य आयु के पूर्ण परिपक्व वृक्षों से बीज एकत्रित किये जाते हैं। बीज का संग्रहण मध्य अप्रैल से जून तक किया जाता है जो प्रजाति पर निर्भर होता है। शरद ऋतु में भी नीलगिरी में फूल आते हैं परन्तु बीज की स्वल्पता के कारण सामान्यत: बीज एकत्र नहीं किया जाता। बीज एकत्र करने से पहले बीज की परिपक्वता की जांच करने हेतु बीज को अनुप्रस्थ काटना चाहिए। गहरे रंग के बीज कवर के भीतर सफेद भ्रूण दिखाई देती है तथा कैप्सूल के शीर्ष भाग में ब्राउन चार्ट दिखाई पड़ता है जो बीज परिपक्व होना सूचित करता है। फलदार टहनियों को तोड़कर कैप्सूल को अलग कर धूप में सुखाया जाता है एवं पूर्णत: सूखने के पश्चात उनको किसी पात्र में रखकर अच्छी तरह से हिलाने से बीज प्राप्त हो जाता है।

बीज सफाई

प्राप्त बीजों में कुछ अनावश्यक तत्व जैसे पत्ती के टुकड़े, चाफ्ट आदि को 0.8 नंबर छलनी से छानकर साफ किया जाता है। परन्तु, चाफ्ट आदि को पूर्णतः साफ करना कठिन होता है।

बीज भंडारण

प्राप्त बीज वायुरोधी पात्र में 4-6 प्रतिशत नमी के साथ कुछ वर्षों तक रखे जा सकते हैं।

बीजों की संख्या

प्रति किलो बीज की संख्या प्रजाति के अनुसार भिन्न-भिन्न होती है। यूके. सिट्रियोडोरा में 1.5 लाख प्रति किलो, यूके. ग्लोब्यूलस में 2.5 लाख प्रति किलो, एवं यूके. हाईब्रिड में 3.5 लाख प्रति किलो तक बीज होते हैं।

बीज की मात्रा

प्रजाति अनुसार 2000-5000 तक पौधे प्राप्त करने हेतु औसतन 100 ग्राम बीज की आवश्यकता होती है।

बीज बोने का समय

फरवरी - मार्च।

बीज उपचार

सामान्यतः नीलगिरी के बीज को किसी भी प्रकार के उपचार की आवश्यकता नहीं होती है। ताजे बीज की अंकुरण क्षमता 90 प्रतिशत तक होती है।

अ. बीज से पौधा तैयारी की पारंपरिक पद्धति।

रोपणी निर्माण हेतु स्थल का चयन

उन्नत किस्म के पौधों की प्राप्ति हेतु अगर रोपणी बनाने का औचित्य होता है तो कृषक एक क्यारी की रोपणी से लेकर आवश्यकतानुसार बड़ी रोपणी तक बना सकता है। इस कार्य हेतु स्थल चयन पौधा रोपण के एक वर्ष पूर्व कर लेना चाहिए तथा यह यथासंभव रोपण

रथल के समीप, खुले स्थान पर, गहरी उपजाऊ मिट्टी वाला होना चाहिए। क्षेत्र में सिंचाई की उपलब्धता एवं समुचित सुरक्षा व्यवस्था भी होनी चाहिए।

क्यारियों का एलाइनमेंट

सामान्यतः 10X1 मीटर की क्यारियाँ बनाई जाती हैं। प्रत्येक बेड पूर्व-पश्चिम दिशा में बनाई जाना चाहिए तथा प्रत्येक बेड की बीच में 0.3 से 0.6 मीटर जगह पानी डालने तथा निंदाई आदि करने के लिए छोड़ देना चाहिए। क्यारियों के ब्लाक में चारों तरफ निरीक्षण एवं अन्य कार्य करने हेतु लगभग 1 मीटर चौडी पट्टी छोड़ देनी चाहिए। एक ब्लाक में लगभग 20 क्यारी रखनी चाहिए।

मिट्टी की तैयारी

रोपणी के स्थान का चयन करने के बाद इस स्थान को 30 से.मी. से 45 सेमी. गहरा जुताई कर पत्थर, जडें, घास आदि निकाल कर मिट्टी को ऋतु-क्षरण होने के लिए छोड़ देते हैं। इसके बाद मिट्टी के बड़े डलों को तोड़कर क्यारी बनाई जाती है।

क्यारियों के प्रकार

निर्माण के आधार पर क्यारियां मुख्यतः दो प्रकार की होती है :-

(1) भूमि सतह से उठी हुई क्यारी (रेज्ड बेड), एवं (2) भूमि सतह से दबी हुई क्यारी (संकन बेड)। नीलगिरी हेतु रेज्ड बेड का उपयोग होता है।

उठी हुई क्यारी का निर्माण

क्यारियों के निर्माण हेतु 10X1 मीटर आकार के क्षेत्र में 30 सेमी. गहरी खुदाई करके खोदी गई मिट्टी को फैलाकर छोड़ देते हैं। मिट्टी को एक सप्ताह धूप लगने के पश्चात उसके ऊपर 10 सेमी. ऊँचाई तक कंकड़ पत्थर के टुकड़े भर दिये जाते हैं। इसके ऊपर छानी हुई उपजाऊ मिट्टी, रेत एवं कम्पोस्ट के1:1:1 अनुपात में बने मिश्रण में 5 प्रतिशत बीएचसी अथवा 5 प्रतिशत एलड्रेक्स (200 ग्राम प्रति क्यारी) मिलाकर मिश्रण को बेड में इस प्रकार भरा जाता है ताकि क्यारी की ऊपरी सतह शेष भूमि से 10 से 20 सेमी. ऊँची हो।

बीज बुआई

बीज अत्यंत सूक्ष्म होने के कारण उत्तम बुआई हेतु बीज के साथ बारीक रेत मिला दी जाती है। अंकुरण ट्रे में बारीक रेत के साथ पोषक तत्व मिलाने की आवश्यकता होती

है। नम सतह पर बुआई पश्चात बारीक रेत की एक पतली पर्त डाल दी जाती है। एक क्यारी में 5 हजार तक पौधे प्राप्त करने हेतु औसतन 100 ग्राम बीज की आवश्यकता होती है।

बीज अंकुरण

बुआई के पश्चात अंकुरण एक सप्ताह में प्रारंभ होकर दो तीन सप्ताहों में पूर्ण हो जाता है।

सिंचाई एवं रखरखाव

हल्के बीजों को पानी में बहने से बचाने हेतु तथा अंकुरित पौधों को डैम्पिंग आफ बीमारी से बचाने के लिए क्यारी को केवल नम रखने हेतु आटोमाईजर अथवा फाईन रोज कैन झारे से सावधानी पूर्वक सुबह-शाम सिंचाई की जाती है। क्यारियों को तेज धूप, पाला व वर्षा से बचाने के लिए छाया की व्यवस्था करनी चाहिए जिसे आवश्यकतानुसार लगाया तथा हटाया जा सके।

पॉलिथीन थैली में प्रत्यारोपण

अंकुरित पौधों में जब दूसरी जोडी पत्ती आ जाती है तब पौधे प्रतिरोपण करने योग्य हो जाते हैं। प्रतिरोपण हेतु सामान्यतः 10X22 सेमी. आकार की तथा 150 गेज की छिद्रयुक्त पॉलीथीन थैलियाँ उपयोग की जाती हैं। अतिरिक्त पानी निकालने हेतु पालिबैग के बगल में चार से छः छिद्र रखे जाते है। पॉलिथीन बैग रखने हेतु नर्सरी में 1x1 मीटर की क्यारियां बनाई जाती हैं। इनकी गहराई थैलियों की लम्बाई के बराबर रखी जाती है। क्यारी के नीचे के भाग में थैलियां रखनेसे पूर्व 300 से 500 गेज की पॉलिथीन शीट बिछा देनी चाहिए ताकि थैलियों के पौधों की जडें जमीन तक न जा सके।

थैली भरने हेतु मिट्टी का मिश्रण

पॉलीथीन थैलियों में छानी हुई मिट्टी, रेत एवं गोबर खाद का 1:1:1 में बनाया गया मिश्रण भरा जाता है। रोपणी तथा रोपण क्षेत्र में दीमक से विशेष सुरक्षा हेतु एक घन मी. मिट्टी के साथ 800 ग्राम 5 प्रतिशत एलड्रेक्स अथवा 5 प्रतिशत बी.एच.सी. मिलाया जाता है।

प्रतिरोपण हेतु जड़ साधक का उपयोग

आजकल प्रतिरोपण हेतु जड़ साधक (रूट-ट्रेनर) का उपयोग किया जाता है। बाजार में 90 सी.सी. से 300 सी.सी. या अधिक आकार के जड़ साधक उपलब्ध है। नीलगिरी हेतु साधारणतः 150 सी.सी. की नलियों का उपयोग होता है जिनमें प्रतिरोपित पौधों को वृक्षारोपण के पूर्व बढने हेतु 3 माह तक रखते हैं। जड़ साधक के लाभ निम्नानुसार हैं :-

1. जड़ साधक ट्रे में नलियां जमीन से ऊपर अलग रहने के कारण जड़ों का मुडना अथवा जमीन के अंदर जाने का खतरा नहीं रहता।
2. पॉलिबैग की तुलना में यहां मुख्य जड़ ज्यादा नियंत्रित रहती है। जड़ भण्डार बढ़ने की अधिक संभावना होने के कारण रोपण उपरान्त पौधों का जीवित रहने का प्रतिशत बढ जाता है।
3. ये हल्के होने के कारण प्रबंधन में सुविधाजनक एवं परिवहन में अत्यंत लाभदायक हैं।
4. जड़ साधक नली में भराई हेतु मिश्रण की आवश्यकता कम होती है।
5. इसकी भराई अधिक सुविधाजनक है।
6. कायकी प्रजनन एवं ऊतक संवर्धन उपायों से उगाये गये पौधों हेतु यह सर्वोतम है।
7. जड़ साधक का उपयोग बार-बार किया जा सकता है।
8. पॉलिबैग की तुलना में इसकी कीमत लगभग 20 गुना अधिक होती है परंतु परिवहन में आसानी,प्रबंधन एवं जड़ गुणवत्ता के लाभ के आधार पर तथा जड़ साधक का 6-8 बार पुर्नउपयोग हो सकने के कारण यह पालिबैग के बराबर कीमत का हो जाता है।

(ब) बीज के अतिरिक्त पौधा तैयारी की अन्य उन्नत विधियां

नीलगिरी एक बहु उपयोगी वृक्ष है जिसकी सैकड़ों प्रजातियां एवं अनेकों संकर हैं। सामान्यतः नीलगिरी पौधा बीज द्वारा तैयार किया जाता है परन्तु एक बायोलाजिकल क्रास का उत्पादन होने के कारण बीजों से तैयार पौधों में अत्यधिक अनुवांशिक भिन्नता होती है। इसलिये बीज से तैयार पौधे अच्छी उत्पादकता नहीं दे पाते हैं। उच्च गुणवत्ता वाले पौधे तैयार करने एवं उत्पादन बढ़ाने के उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु कायिकी प्रजनन एवं ऊतक संर्वधन जैसी तकनीकें विकसित की गई है जिनमें ग्राफ्टिंग (क्लोनल सीड आर्चड), कटिंग (कलिंग आर्चड) एवं ऊतक संवर्धन प्रमुख हैं। इन तकनीकों के निम्नलिखित लाभ हैं :-

1. बीजों पर निर्भर न रहना।
2. वर्ष भर पौधों का उत्पादन।
3. क्लोनल यूनीफार्मिटी एवं आंनुवाशिकी स्तर पर नियंत्रण।
4. अधिक उत्पादकता वाले पौधे तैयार करना।
5. हाईटेक प्लान्टेशन तैयार करना।
6. क्लोनल सीड आर्चर्ड तैयार करना।

कायिकी प्रजनन से (कटिंग द्वारा) पौधा तैयारी

वर्तमान में पौधों को तैयार करने के लिए आधुनिक तकनीकों का उपयोग हो रहा है। मिस्ट चेम्बर के अंदर एक निश्चित तापक्रम (35±5°)एवं 80-90 ± 2% आद्रता में हारमोन के उपचार के द्वारा कटिंग से पौधों को तैयार किया जाता है। बीज एक बायोलाजिकल क्रास प्रोडक्ट होने के कारण बीजों से तैयार पौधों में गुणवत्ता एवं उत्पादकता का प्रतिशत मालूम नहीं रहता है। चुने हुए उन्नत किस्म के मातृ वृक्ष से एकत्रित बीज में भी 50 प्रतिशत गुणों के उन्नत होने की गारंटी न होने के कारण विभिन्नता आ जाती है। इसके फलस्वरूप रोपणी स्तर में पौधों की छँटनी करना आवश्यक होती है। अतः उच्च गुणवत्ता एवं अधिक उत्पादकता लेने के लिए विशेष क्लोन्स तैयार किये जाते हैं जिनमें वृक्षों के चुने हुए समस्त आनुवांशकीय गुण स्थिर रहते हैं। संस्थान के मिस्ट चेम्बर में युकेलिप्टस प्रजाति के पौधे कटिंग द्वारा तैयार करने में महत्वपूर्ण सफलता हासिल हुई है। रोपण हेतु कटिंग से तैयार पौधे सीधे खरीदे जा सकते हैं अथवा कटिंग आर्चर्ड की स्थापना कर आवश्यक पौधे व्यावसायिक दृष्टि से तैयार किये जा सकते हैं।

1. रोपण हेतु कटिंग पौधों की प्राप्ति

कटिंग पौधों की बाजार दर 10-15 रुपये प्रति पौधा है। मध्यप्रदेश में यह पौधे राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर, मध्यप्रदेश के वन विभाग के समस्त वन विस्तार एवं अनुसंधान केन्द्र (जबलपुर, रायपुर, बिलासपुर, इंदौर आदि), आईटीसी भद्राचलम पेपर बोर्ड लिमिटेड, आंध्रप्रदेश, मैसूर, तिरूपति इत्यादि स्थानों से प्राप्त किये जा सकते हैं। ये पौधे प्लास्टिक की ट्रे (हिको ट्रे) सहित परिवहन किये जाते हैं। आवश्यकतानुसार उन्हें तत्काल रोपित किया जा सकता है अथवा पानी देकर रोपणी में स्वस्थ रखा जा सकता है। एक ट्रक में 10000 एवं केन्टर में 3600 तक पौधे रैक लगाकर आसानी से लाये जा सकते है।

2. कटिंग पौधा तैयारी हेतु कटिंग आर्चर्ड की स्थापना

सतत कॉपिस कटिंग प्राप्त करने के उद्देश्य से सामान्यतः कटिंग से तैयार पौधों (रूटेड कटिंग या स्टेकलिंग) द्वारा कटिंग आर्चड स्थापित किया जाता है। जिस क्षेत्र में तैयार करना है उस क्षेत्र की मिट्टी यदि सेंडीलोम या रेतीली हो तो पौधों की ज्यादा अच्छी वृद्धि होती है। साथ ही पूरी जमीन में दो बार जुताई करवाकर उसमें से खरपतवार पूरी तरह से साफ कर लेना चाहिए। क्षेत्र का सीमांकन कर उसमें 1 मी. X 1 मी. के अंतराल में 30 से.मी.^{3} आकार के गड्ढे करवाकर उनमें 1:1:1 अनुपात में खाद मिट्टी, रेत का मिश्रण

भरवाकर तैयार रखना चाहिए। यदि मृदा परीक्षण से ज्ञात हो कि मृदा में नाईट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटाश की कमी है तो उसमें आवश्यकतानुसार 25:50:25 के अनुपात में यूरिया, डाईअमोनियम फॉस्फेट एवं म्यूरेट आफ पोटाश मिला देना चाहिए। प्लांटेशन कार्य पहली बरसात के साथ ही कर देना चाहिए एवं कोशिश की जावे कि पौधे के चारों ओर पानी न जमा होने पाये। पौधों की शीघ्र वृद्धि के लिये तीन माह पश्चात खाद की मात्रा दुगनी कर सितम्बर माह में पुनः निंदाई के साथ डाली जाये एवं यदि पानी नहीं गिरता है तो सिंचाई करना चाहिए। पौधा 18 माह का होने पर कटिंग हेतु तैयार हो जाता है।

3. कटिंग आर्चर्ड से कटिंग प्राप्त करना

पौधे जब लगभग 18 माह के हो जावें एवं 5 सेमी. व्यास तथा 5 मीटर के लगभग ऊँचाई हो जावे तब उसे जमीन सतह से औसतन 6 इंच की ऊँचाई से आरी (तेज धार वाली) या बका से तिरछा काटते हैं। काटते समय तना पर छाल की सुरक्षा महत्वपूर्ण है। उसके पश्चात कटे हुए ठूँठ पर कवक नाशक (वावेस्टीन या कैप्टान 40%) का 0.5 मि.लि. प्रति लीटर पानी का घोल छिड़क देते हैं। पेड़ कटने के लगभग 30–35 दिनों के अंदर कॉपिस शूट निकलकर 1–1.5 फुट ऊँचाई के हो जाते हैं। एक ठूंठ से औसतन 20–25 कॉपिस निकलते है जिनमें से 10–15 उपयुक्त कॉपिस प्राप्त किये जा सकते हैं। एक कॉपिस शूट से 3–4 कटिंग तैयार की जा सकती है। तना कड़ा हो जाने पर कटिंग हेतु अनुपयुक्त होता है। कॉपिस शूट से कटिंग एकत्रीकरण हेतु सुबह का समय सबसे उपयुक्त होता है। काटने के लिए तेज धार वाले सिकेटियर अथवा कैंची का उपयोग करना चाहिए एवं काटने के तुरंत बाद उसे साफ पानी में डुबाना चाहिए।

4. कायिकी प्रजनन द्वारा जड़ उत्पन्न करने की विधि

6 सेमी. लम्बाई के एवं 6–8 से.मी. मोटाई की कॉपिस कटिंग को मिस्ट चेम्बर में लाकर कवक नाशक (वावेस्टीन या कैप्टान) के 200 पीपीएम (200 मिग्रा. प्रति लिटर पानी) सांद्रता के घोल में 2 घंटे तक डुबा कर रखते हैं एवं पुनः कटिंग साफ पानी में धोते हैं। कटिंग जिनमें दो पत्तियां हों को वृद्धिकारक हार्मोन आईबीए के 3500–4000 पीपीएम सांद्रता के घोल में लगभग एक मिनट के उपचार के उपरांत खड़े कर रखते हैं। इसके पश्चात इनको वर्मीकुलाइट रेत (कल्चर माध्य) में लगभग 3 सेमी. गहराई में लगाते हैं। कटिंग लगाने के 20–25 दिनों के अंदर कटिंग के ऊपरी भाग से नयी कली तैयार होती है एवं निचले भाग से जड़ें उत्पन्न हो जाती हैं। 45–60 दिनों में पौधा प्रतिरोपण

हेतु तैयार हो जाता है। इन पौधों को रेत या वर्मीकुलाइट से निकाल कर कट ट्रेनर में 100 प्रतिशत कम्पोस्ट में अथवा पालिथिन में 1:1:1 के रेत, मिट्टी, खाद के मिश्रण में प्रतिरोपित कर देते हैं। 7-15 दिनों के लिए इन पौधों को हार्डनिंग एवं जड़ भण्डार के विकास हेतु शेडहाउस में रखते हैं। इसके बाद पौधों को शेडहाउस से निकाल कर 15-30 दिन तक बाहर रखते हैं। ये पौधे रोपण हेतु पूर्णतः तैयार रहते है। इस विधि द्वारा पौधे तैयार करने में लगभग 2 माह का समय लगता है।

ऊतक संवर्धन विधि से पौधा तैयारी

बीजों से तैयार पौधों में अत्यधिक अनुवांशिक भिन्नता के कारण रोपणों से उन्नत उत्पादन नहीं मिलता है। आजकल आधुनिक बायोटेक्नालाजी के द्वारा ऊतक संवर्धन का प्रयोग कर पौधों को तैयार किया जा रहा है। इस तकनीक में पौधों के छोटे टुकड़ों जिन्हें एक्स प्लान्टस कहा जाता है को लेकर उन्हें विशेष प्रकार से तैयार मीडिया में कल्चर रूम के अन्दर उपचारित किया जाता है। ऐसे छोटे-छोटे टुकड़ों से कई हजार संख्या में पौधे सीमित स्थान में सालभर तैयार किये जा सकते हैं एवं पौधा तैयार करने के लिए बीजों पर निर्भर नहीं होना पड़ता है। किसी भी भाग, जैसे, पत्ती का टुकड़ा कक्षस्थ कलिका एवं अग्रस्थ कलिका को लेकर प्रचुर मात्रा में पौधे तैयार किये जा सकते हैं। पौधों को तैयार करने के लिए जिस माध्यम का उपयोग होता है उसमें विभिन्न प्रकार के वृद्धि कारक हारमोन्स होते हैं जिनकी सहायता से ये भोजन प्राप्त कर वृद्धि करते हैं एवं नवीन पौधों में परिवर्तित होते रहते हैं। प्रयोगशाला स्तर पर पौधों को तैयार करने के उपरान्त उन्हें हार्डनिंग चेम्बर में कुछ समय के लिए रखा जाता है एवं वहां से उन्हें निकाल कर पोलीथिन थैलियों में लगाकर रोपण हेतु रखा जाता है।

राष्ट्रीय स्तर पर कुछ अनुसंधान केन्द्र जैसे टाटा इनर्जी रिसर्च इन्स्टीट्यूट, नई दिल्ली, एन सी एल पूना आदि द्वारा इस विधि से पौधों का उत्पादन कर सफलतापूर्वक वृक्षारोपण किया जा रहा है। ऊतक संवर्धन विधि से साल भर पौधों को तैयार करने की तकनीक भी उक्त संस्थानों द्वारा विकसित की गई है।

राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर द्वारा वर्ष 1990-92 में इस प्रजाति पर कार्य प्रारंभ किया गया था एवं प्रयोगशाला स्तर पर पौधे तैयार करने में सफलता प्राप्त की गई।

वृक्षारोपण

वृक्षारोपण का कार्य मुख्य रूप से तीन भागों में पूर्ण किया जाता है :

(1) वृक्षारोपण पूर्व तैयारी

(2) वृक्षारोपण

(3) वृक्षारोपण पश्चात देखरेख

क्षेत्र का चयन

क्षेत्र का चयन उद्देश्य के अनुसार होना चाहिए। पौधों की अच्छी बढ़त प्राप्त करने हेतु भूमि उपजाऊ होना चाहिए तथा पानी की निकासी अवरुद्ध नहीं होना चाहिए। उद्देश्य के आधार पर विभिन्न प्रकार की भूमि में नीलगिरी का रोपण कर निम्नानुसार परिणाम प्राप्त किये गये हैं :-

क्र.	प्रजाति	उपयुक्त भूमि
1	यू. कमाल्डूलेंसिस	भाटालेंड, कोलफील्ड, बाक्साइट ओ.बी. डम्पस, डोलामाईट खान क्षेत्र एवं साधारण कृषि भूमि, ।
2.	यू. ग्रांडिस	बाक्साइट खान क्षेत्र एवं साधारण समतल कृषि भूमि
3.	यू. सिट्रीयोडोरा	बाक्साइट खान क्षेत्र, कृषि भूमि
4.	यू. टेरिटीकार्निस	भाटा भूमि, बीहड़ एवं कृषि भूमि
5.	यू. हाईब्रिड	भाटालेंड, कोलफील्ड, डोलामाईट खनिज क्षेत्र एवं दलदली भूमि

प्रारंभिक वर्षों में नीलगिरी खरपतवार के प्रति अति संवेदनशील होते हैं अतः पौधा रोपण के 3-4 माह पहले भूमि तैयारी प्रारंभ कर देनी चाहिए। पूर्व से उगे हुए अनचाहे पौधों एवं खरपतवार को उखाड़कर जमीन को साफ तथा यथासंभव समतल कर लेना चाहिए।

गड्ढा खुदाई एवं उपचार

1. बंजर, भूमि हेतु गड्ढों का आकार 45X45X45 से.मी.^{3} रखा जाना चाहिए। खुदाई उपरान्त प्रति गड्ढा 50 ग्राम यूरिया, 100 ग्राम सुपर फॉस्फेट, 25 ग्राम पोटाश, एवं 20 ग्राम बी.एच.सी. पाउडर मिट्टी में मिलाकर गड्ढों को दो तिहाई भरकर छोड़ देना चाहिए।

2. पथरीले क्षेत्रों में 45X45X45 से.मी.³ के गड्ढे खोद कर पत्थरों को निकाल कर अलग कर देना चाहिए।

3. दीमक वाले क्षेत्रों में उर्वरकों के साथ 50 ग्राम प्रति गड्ढा के हिसाब से 10 प्रतिशत बी.एच.सी. अथवा एलड्रेक्स मिट्टी में मिलाकर गड्ढों का दो तिहाई भाग खुदाई पश्चात भर देते हैं।

4. असिंचित, असमतल एवं कम वर्षा वाले क्षेत्रों में पानी के बहाव की दिशा में एकान्तर क्रम में गड्ढे खोदे जा सकते हैं जिसके कारण पौधों को अधिक से अधिक पानी प्राप्त हो जाता है।

5. माइनिंग ओवर बर्डन क्षेत्रों में मिट्टी ढीली होने के कारण गड्ढों की गहराई का विशेष महत्व नहीं रह जाता है परन्तु गड्ढा का आकार इतना होना चाहिए जिसमें आवश्यक खाद और उपजाऊ मिट्टी भरी जा सके।

रोपण अंतराल

रोपण के उद्देश्य एवं मिट्टी की उत्पादकता पर अंतराल निर्भर करता है। आम तौर पर 2मी.X2 मी. का अंतराल प्रचलित है पर कम उपजाऊ बंजर भूमि में 1 मी.X1 मी. तथा कृषि वानिकी हेतु 4मी.X2 मी. तक अंतराल रखा जाता है। अंतराल से संबंधित विभिन्न प्रयोगों से निम्न परिणाम प्राप्त हुए हैं :-

1. 1.5 मी. X 1.5 मी. से कम अंतराल रोपण हेतु आर्थिक दृष्टि से उपयुक्त नहीं होता है।

2. वन वर्धन के सिद्धांत के अनुसार 1मी.X1 मी. अंतराल में तीन वर्ष तक, 2मी.X2 मी. अंतराल में 6 साल तक एवं 2.5X2.5 मी. में 8-10 वर्ष तक पौधों में धनात्मक बढ़ोत्तरी होना पाया गया है।

3. असिंचित भूमि, अनुर्वर बंजर भूमि, विपरीत परिस्थितियों वाले क्षेत्र में एवं बीज से सामान्य तौर पर उगाये जाने वाले वृक्षारोपण हेतु नजदीकी अंतराल अपनाया जाता है जिसके फलस्वरूप प्रारंभिक वर्षों में पौधों के आकस्मिक निधन तथा विरलन उपरान्त स्वस्थ पौधों का चयन अपने आप होने की संभावना रहती है।

रोपण

उत्तम सिंचाई के साधन होने की स्थिति में वर्ष में किसी भी समय रोपण किया जा सकता है। परन्तु असिंचित क्षेत्र में नियमित वर्षा प्रारंभ होते ही दो तीन सप्ताह में रोपण कार्य पूर्ण कर लेना चाहिये। मिट्टी के साथ औसतन 25 ग्राम यूरिया, 50 ग्राम सुपर फॉस्फेट, 25 ग्राम पोटाश, 20 ग्राम 5 प्रतिशत बीएचसी या एलड्रेक्स तथा एक टोकनी गोबर खाद मिलाकर गड्ढा भर देना चाहिए। जड़ साधक या पॉलिथिन पौधों का इन भरे हुए गड्ढों के मध्य, आवश्यकतानुसार मिट्टी के मिश्रण को निकाल कर, रोपण कर दिया जाता हैं। वर्षा के नहीं होने की स्थिति में रोपण के बाद 10 लीटर प्रति पौधा पानी डालना आवश्यक है।

पॉलिथीन थैलियों में पौधों जड़ों का मुड़ना एवं गुच्छा बन जाना एक समस्या है जिसके कारण रोपण पश्चात पौधों में पर्याप्त बढ़त नहीं होती। अतः पॉलिबैग पौधे खरीदने अथवा रोपणी से उठाने से पहले उनका परिक्षण कर लेना चाहिए। मजबूरी की स्थिति में जड़ गुच्छा के निचले 3 सेमी. हिस्से को काट देने से एवं पॉलिबैग के दोनों तरफ दो खड़ी काट लगाने से कुण्डलाकार जड़ों की समस्या का कुछ हद तक समाधान हो जाता है।

निंदाई गुड़ाई

प्रारंभिक वर्षों में नीलगिरी के पौधे खरपतवार के प्रति अति संवेदनशील रहने के कारण वृक्षारोपण पश्चात प्रथम वर्ष में दो निंदाई एवं आगामी तीन वर्ष तक न्यूनतम एक-एक निंदाई करना चाहिए। अन्यथा स्थिति में खरपतवार नीलगिरी के ऊपर फैलते हुए उसकी बढ़त को प्रभावित कर देते हैं तथा पानी एवं पोषक तत्वों हेतु तीव्र प्रतियोगिता होने के कारण बढ़त के प्रारंभिक तीन महत्वपूर्ण वर्ष प्रभावित हो जाते हैं।

उर्वरकों का उपयोग

नीलगिरी रोपण में उर्वरकों का उपयोग अत्यंत महत्वपूर्ण है। आई सी एफ आर ई देहरादून द्वारा मध्यप्रदेश में उपलब्ध विभिन्न प्रकार की मृदाओं हेतु प्रति हेक्टेयर उर्वरकों की मात्रा किलो ग्राम में निम्नानुसार प्रस्तावित की गई है :-

क्र.	मृदा के प्रकार	नाईट्रोजन	फॉस्फोरस	पोटाश
1.	काली मिट्टी	100	50	100
2.	भूरी क्लेलोम	100	100	100
3.	भूरी कैलकेरियस मिट्टी	200	100	100
4.	पीली लोम	100	100	100
5.	लाल पीली लोम	100	50	100
6.	सफेद केलकेरियस मॉस	100	50	100

रोपण स्थल विशेष की मिट्टी की उत्पादकता की जानकारी मिट्टी परीक्षण द्वारा प्राप्त किया जाना सर्वथा उपयुक्त है। किसी भी प्रकार के रोपण हेतु मिट्टी की न्यून, मध्यम एवं उत्तम उर्वरता की तालिका निम्नानुसार है :-

पोषकतत्व	न्यून	मध्यम	उत्तम (कि.ग्रा./हे.)
नाईट्रोजन	280	280-560	560
कार्बन	0.5	0.75	0.75
फॉस्फेट	10	10-25	25
फॉस्फोरस पेन्टा--ऑक्साईड	22	22-56	56
पोटेशियम	110	110-280	280
पोटेशियम ऑक्साईड	140	140-336	336
पी.एच. - अम्लीय	6		
उदासीन	6-8.5		
क्षारीय	8.5-9.0		

उर्वरकों के उपयोग का यूकेलिप्टस वृक्षारोपण पर शीघ्रगामी प्रभाव सिर्फ सघन एवं मोनोकल्चर वृक्षारोपणों में प्रत्यक्ष रूप से देखा गया है।

साधारणतः यूकेलिप्टस की प्रजाति अधिक क्षारीय भूमि पर सफल परिणाम नहीं दे पाती है; विशेष तौर पर ऐसे स्थानों पर जहाँ कैल्शियम सल्फेट बहुतायत में उपस्थित हो।

बिगड़ी, अनुर्वर भूमि में स्थित वृक्षारोपण हेतु उर्वरकों का विशेष प्रबंधन

1. गड्ढा खुदाई के पश्चात प्रति गड्ढा 50 ग्राम यूरिया, 100 ग्राम सुपर फॉस्फेट (सिंगल) एवं 25 ग्राम पोटाश मिट्टी में मिलाकर गड्ढा दो तिहाई भरकर गड्ढे रोपण होने तक छोड़ दिये जाते हैं।
2. वृक्षारोपण के समय इन्हीं गड्ढों में पौधे रोपित करना चाहिए तथा बाकी स्थान में गोबर खाद एवं मिट्टी का मिश्रण भर देना चाहिए।
3. वृक्षारोपण के तीन माह बाद पोषक तत्वों की प्रथम मात्रा 60 कि. ग्राम नाईट्रोजन प्रति हेक्टेयर अथवा 50 ग्राम यूरिया प्रति पौधा दिया जाना चाहिए।
4. पोषक तत्वों या उर्वरक की द्वितीय मात्रा बारहवें माह में दी जाना चाहिए जो प्रति हेक्टेयर 120 कि. ग्राम नाइट्रोजन, 30 किलो ग्राम फॉस्फोरस एवं 40 किलो ग्राम पोटाश तक होनी चाहिए।
5. उर्वरकों की मात्रा देते समय विशेष ध्यान देने योग्य बात यह है कि यह मात्रा उसी दिन दी जाना चाहिए जब ऐसा प्रतीत हो कि उस दिन पानी गिरने वाला हो अन्यथा 15-20 लीटर प्रति पौधा पानी दिया जाना आवश्यक होगा। अन्य स्थिति में पौधों पर खाद के घातक परिणाम हो सकते हैं।
6. उर्वरकों की पोषक मात्रा देने हेतु पौधे से 25 सेमी. दूरी पर 2.5 सेमी. गहरी नाली बना कर उसमें खाद दी जाना चाहिए।

सिंचाई

1. सिंचाई के कारण उत्पादकता में निश्चित अंतर प्राप्त होता है।
2. सिंचाई वाले स्थान पर पानी जमा नहीं होना चाहिए।
3. भूमि में नमी की कमी वाले स्थान पर वृक्षों की वृद्धि नमी की अधिकता वाले स्थान से कम होती है।
4. वृक्षों की तराई गहराई तक होना चाहिए इसके लिए कृषक नालियां बनाते हैं जो नहरों या ट्यूबवैल से जुड़ी रहती हैं।
5. वर्षा की स्थिति, भूमि के प्रकार व वृक्षारोपण के उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए 4-20 बार तक सिंचाई हो सकती है।
6. सिंचाई के साथ खाद का प्रयोग करना लाभकारी होता है।

उत्तर प्रदेश में श्री भाटिया (1980) द्वारा निष्कर्ष पाया गया कि यूकेलिप्टस पर सिंचाई व खाद के प्रयोग का वृक्षों की ऊँचाई, व्यास व शाखाओं की संख्या पर धनात्मक प्रभाव पड़ता है। प्रयोग द्वारा ढालू व कटाव वाली एल्यूवियल भूमि पर प्राप्त निष्कर्ष के अनुसार रोपण अंतराल 3 मी X 3 मी., सिंचाई 8 बार एवं जैविक खाद 10 कि.ग्रा. प्रति गड्ढा होना चाहिए।

विरलन

- असिंचित नीलगिरी रोपण में विरलन 8–10 साल की आयु में किया जाता है जबकि सिंचित रोपण छठवें साल में कटाई करने योग्य हो जाते हैं। नियमित विरलन का प्रभाव फसल के विकास एवं उत्पादकता पर पड़ता है। अधिक घनत्व वाले वृक्षारोपण में एक साल बाद साधारण यांत्रिक विरलन किया जाता है जिससे प्रतिस्पर्धा कम हो जाती है। इसमें अवांछित कमजोर पौधों को काटा जाता है जिससे बचे हुए पौधों की वृद्धि तेजी से होती है और उनमें भूमि की नमी, पोषक तत्व, प्रकाश आदि के लिए प्रतिस्पर्धा कम हो जाती है। वृक्षारोपण में विरलन कितने बार किया जाए यह प्रबंधन के उद्देश्य पर निर्भर करता है। बल्लियों की अधिक संख्या या अधिक आयतन या उत्पादकता–इनमें से जो भी उद्देश्य हो उसीके अनुसार विरलन किया जाता है।

आवर्तन

यूकेलिप्टस प्रजाति के वृक्षारोपण का आवर्तन वृक्षारोपण के उद्देश्यानुसार निर्धारित होता है। ग्रामीण क्षेत्रों में यूकेलिप्टस वृक्षारोपण का उद्देश्य प्रारंभिक अवस्था में जलाऊ लकड़ी का उत्पादन होता है जबकि बाद में इसका उपयोग पोल, बीम एवं बल्लियों की प्राप्ति होता है। असिंचित रोपण में औसत वार्षिक वृद्धि का उच्चतम बिन्दु क्वालिटी 1 के लिए 8 वर्ष, क्वालिटी 2 के लिए 11 वर्ष एवं क्वालिटी 3 के लिये 14 वर्ष है। आवर्तन अवधि का निर्धारण कापिसिंग शक्ति तथा भूमि की उर्वरा शक्ति के आधार पर किया जाता है। नीलगिरी रोपण में पोषक तत्व चक्र के अध्ययन से यह ज्ञात हुआ है कि जमीन पर गिरे हुए पत्ते एवं छाल को सड़ने हेतु छोड़ दिये जाने की स्थिति में विदोहन हेतु 8 साल का आवर्तन भूमि की उर्वरा शक्ति को बनाये रखने की दृष्टि से उचित पाया गया है। अतः पंजाब, हरियाणा, गुजरात एवं उत्तर प्रदेश में नीलगिरी को 8 वर्ष की आवर्तन अवधि में प्रबंधित किया जा रहा है। किसानों द्वारा अतिरिक्त खाद देने एवं सुचारू सिंचाई साधनों से इस आवर्तन को 4–6 वर्ष करने में सफलता मिली है।

प्रबंधन और कटाई

भारत में नीलगिरी का रोपण कॉपिस प्रणाली के अंतर्गत 3 या 4 आवर्तनों में प्रबंधित किया गया है परन्तु कॉपिस पुनरूत्पादन नीलगिरी की सभी प्रजातियों का तथा सभी क्षेत्रों में नहीं किया जा सकता है, यहां तक कि यह एक ही प्रजाति के लिए सभी क्षेत्रों में संभव नहीं है। भारत में नीलगिरी कॉपिस का परिपालन एवं कटाई निर्धारित आवर्तन में होते है। कॉपिसों की संख्या वृक्षारोपण के उद्देश्य पर निर्भर करती है। प्रत्येक आवर्तन के पश्चात कटे वृक्ष कॉपिस के द्वारा पुनरूत्पादित होते हैं। कॉपिस उत्पादन एवं प्रबंधन हेतु महत्वपूर्ण जानकारी निम्नानुसार हैं :-

1. सिंचाई युक्त उपजाऊ भूमि कॉपिस फसल हेतु लाभदायक होती हैं।
2. स्थापित जल भंडार एवं न्यूनतम मृत्युदर के कारण प्रथम कॉपिस फसल का उत्पादन मुख्य फसल की तुलना में सामान्यतः 20 प्रतिशत अधिक होता है।
3. कॉपिस शक्ति 10 वर्ष के पश्चात कम होने लगती है।
4. कॉपिस फसलों की समय के साथ उत्पादकता कम होती जाती है एवं आवर्तन अवधि को बढाना पड़ता है।
5. मिट्टी में पोषक तत्वों एवं जल की लगातार कमी के कारण फसल धीरे-धीरे कमजोर हो जाती हैं। इनकी प्रतिपूर्ति उचित मात्रा में उर्वरकों के लगातार उपयोग से एवं सिंचाई द्वारा की जाती है।
6. कॉपिस फसलों के पश्चात पुनः वृक्षारोपण हेतु ठूंठ एवं जड़ों को निकाल कर जमीन की तैयारी करना चाहिए।
7. फसल की संपूर्ण अवधि में गिरे हुए पत्तों, छाल आदि को जमीन पर सड़ने के लिए छोड़ देना आवश्यक है।
8. उत्तर भारत में कॉपिस विदोहन के लिए नवम्बर से फरवरी का समय उपयुक्त माना गया है।
9. उत्तर प्रदेश एवं कर्नाटक में शासकीय क्षेत्र के असिंचित रोपणों के अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ है कि दूसरे कॉपिस फसल में 30 प्रतिशत एवं तीसरे फसल में 70 प्रतिशत तक उत्पादकता कम हो जाती है जो सम्भवतः पानी एवं पोषक तत्वों की लगातार कमी के कारण होती है।

कृषि वानिकी

सीमित वन संपदा की तुलना में देश में ईंधन तथा काष्ठ की बढ़ती मांग के कारण किसानों ने कृषि के साथ-साथ वृक्षों की खेती में नीलगिरी को अपनाया है। इसके आकार, बढ़त एवं अल्पकालिक आवर्तन के कारण कृषि वानिकी में नीलगिरी ने अपनी उपयोगिता सिद्ध की है।

कृषि एवं वानिकी के युग्मप्रबंधन पर विभिन्न प्रयोगों से प्राप्त परिणाम एवं कुछ विशेष जानकारी निम्नानुसार हैं :-

1. विभिन्न परिणामों के आधार पर कृषि के साथ नीलगिरी का समुचित आवर्तन 8 साल माना गया है जिसके पश्चात यह कृषि उपजों पर अत्यधिक प्रभाव डालने के कारण विशेष लाभदायक नहीं रह जाता।

2. 1984 में माथुर एवं उनके साथियों द्वारा पंजाब, हरियाणा एवं उत्तरप्रदेश में कृषि उपज के साथ नीलगिरी रोपण के आय-व्यय विश्लेषण से 6मी.X1 मी. का अंतराल तथा 8 साल का आवर्तन लाभदायक पाया गया।

3. 1989 में श्री अहमद द्वारा खेत के मेड पर 1.8 मी.X1.8 मी. अंतराल में नीलगिरी रोपण का कृषि उपज पर प्रारंभिक 2 साल तक न्यूनतम प्रभाव पाया गया जो बाद के वर्षों में बढ़ते हुए आठवें साल तक 26 प्रतिशत तक हो जाता है।

4. हरियाणा में श्री शर्मा द्वारा 1990 में धान की फसल की बढ़त एवं उत्पादकता पर मेड पर रोपित नीलगिरी के प्रभाव के अध्ययन में फसल के उत्पादन से वृक्षों की दूरी का सीधा संबंध पाया गया है।

5. धान एवं गेहूं के साथ मेड रोपण के विभिन्न अध्ययनों में वृक्ष से 4 मी. की दूरी तक में कृषि उपज का नुकसान अत्याधिक होना पाया गया। यह दूरी 4 मी. से जैसे-जैसे बढ़ाई जाती है फसल की उत्पादकता बढ़ती जाती है।

6. कृषि वानिकी के दौरान भूमि की बारम्बार जुताई द्वारा वृक्षों की जड़ों के कृषि उपज पर होने वाले प्रभाव को नियंत्रित रखा जा सकता है।

7. मेड़ रोपण को चारों तरफ के बजाय एक तरफ लगाने को अच्छा माना गया है।

8. वृक्षारोपण की उत्तर-दक्षिण कतार की तुलना में पूर्व-पश्चिम कतार कृषि उपज को कम प्रभावित करते पायी गई है।

9. कृषि वानिकी में प्रतिवर्ष कृषि उपजों की आय तथा वृक्षों के विरलन से प्राप्त आय का योग कृषि उत्पादन की हानि की तुलना में कई गुना अधिक होता है।

बीमारियां एवं उनका उपचार

(अ) नर्सरी में होने वाली सामान्य बीमारियां एवं उनके उपचार

1. डैम्पिग-ऑफ (पौध सड़ना)

लक्षण

1. इसमें नये पौधे के तने का भूमि के बिल्कुल ऊपर वाला भाग सिकुड़ जाता है व कमजोर होने से ऊपर के भाग का भार सहने में असमर्थ होने से पौधा गिर कर मर जाता है।

रोग के कारण

काली चिकनी मिट्टी, नमी की अधिकता, पानी की अवरुद्ध निकासी एवं खुलेपन की कमी।

उपचार

बैनलेट, वेवेस्टिन, डाईथिन एम - 45 या एमीसेन - 6 का छिड़काव करना चाहिए।

2. बेब ब्लाइट

लक्षण

फफूँद जाल (माइसिलियम) नये पौधों के तने व पत्तियों पर फैल जाता है।

उपचार

डैम्पिग - ऑफ के उपचार जैसा ही।

3. सीडलिंग विल्ट (पौध मुरझाना)

45-60 दिन की आयु में नये पौधे सूख कर मुरझाने लगते हैं। यह रोग सामान्य नहीं है।

4. रूटरॉट (जड़ सड़न का रोग)

लक्षण

संक्रमित पौधों की जडें भूरे रंग की होकर मर जाती हैं।

उपचार

एमिसेन – 6 या बेबेस्टिन का छिड़काव करना चाहिए।

5. कालर रॉट

यह रोग सीडलिंग की दो-तीन महीने की अवस्था में होता है। इसमें तना, कॉलर रीजन में सड़ने लगता है एवं टूट जाता है।

उपचार

डैम्पिग ऑफ के उपचार जैसा ही।

6. धब्बेदार पत्तियां व नये पौधे जल्दी मरने का रोग (Blight)

लक्षण

1. यह एक सामान्य बीमारी है जो जुलाई –अगस्त में होती है।
2. एक साथ बहुत से नये पौधों को रखने से यह रोग तेजी से फैलता है।

उपचार

1. नर्सरी में कई नये पौधों को (Seedlings) को इकट्ठा नहीं रखना चाहिए।
2. बीजों को बोने से पहले आरगेनोमरक्यूरियल कवकनाशी के घोल में डुबा लेना चाहिए।
3. संक्रमित नये पौधों पर बेवस्टिन, केप्टन, थाइरम या मैनोजैब छिड़कना चाहिए।
4. अन्य उपचार डैम्पिंग ऑफ जैसे ही।

वृक्षारोपण के वृक्षों के कवक जनित रोग

1. स्तम्भ रोग

वृक्षों की छाल पर केन्कर (मरी हुई छाल या कोशाओं का समूह) बन जाता है। यह जहां भी बनता है वह भाग मर जाता है। इसके जीवाणु घाव या कटे स्थान से प्रवेश कर संक्रमण करते हैं। अत: पौधों में कोई घाव आदि होने पर वेवेस्टिन टेक्टो का छिड़काव करना चाहिए।

2. जड़ों के रोग

गैनोडर्मा रूटरोट – यह एक लकड़ी को गलाने वाला कवक है। इससे संक्रमित पौधे की जड़ें कमजोर हो जाती है व हवा के तेज झोकों से पौधा गिर जाता है। यह फैलने वाला रोग है।

उपचार

1. वृक्षारोपण से पहले संक्रमित जड़ों को भूमि से निकाल कर फेंक देना चाहिए और संभव हो तो संक्रमित क्षेत्र में वृक्षारोपण नहीं करना चाहिए।
2. नीलगिरी के साथ कुछ प्रतिरोधक प्रजातियां जैसे सागौन, सेमल व महानीम लगाना चाहिए।

जीवाणुओं द्वारा फैलने वाले रोग

क्राउनगॉल

क्राउनगॉल नामक बीमारी यूकेलिप्टस टेरेटिकॉर्निस में एक विशेष जीवाणु एग्रोबेक्टीरियम रेडियोबेक्टर पी.वी. ट्यूमिफेशियन्स (स्मिथ और टाउनसेन्ड) द्वारा होती है। इसके लक्षण 3–12 महीने के पौधों में दिखाई देते हैं। पौधे की आयु के साथ यह बीमारी बढ़ती जाती है। तीन महीने के पौधे में 12 प्रतिशत से लेकर एक वर्षीय पौधे में 70 प्रतिशत तक इसका प्रभाव होता है। पौधे के शीर्ष स्थान पर एकल अथवा समूह में बहुसंख्यक छोटे–छोटे फफोलों का पाया जाना इस बीमारी की मुख्य पहचान है। इन फफोलों का आकार 0.6 से 2.5 सेमी. (व्यास में) होता हैं तथा ये गोल, हल्के भूरे रंग के चिकनी या रुखी सतह वाले होते हैं। परिपक्व होने पर इनका आकार बढ़ जाता है एवं इनकी सतह रुखी, कड़ी तथा काले रंग की हो जाती है।

दीमक का प्रकोप रोकने के उपाय

एल्ड्रिन – 30 ई.सी. (30 प्रतिशत सांद्रता का घोल), 1.02 लीटर प्रति हेक्टर की दर से (2500 नये पौधों में) या हेप्टाक्लोर 20 ई.सी. (20 प्रतिशत सांद्रता का घोल), 1.53 लीटर प्रति हेक्टर की दर से वृक्षारोपण में डालें।

आवश्यक सामग्री

1. 125 लीटर क्षमता से अधिक वाला ड्रम (घोल को मिलाने हेतु)।
3. 50 मि.ली. क्षमता वाला मापक पात्र।
4. छिड़काव करने का ऐसा पात्र जिससे सीमित मात्रा में छिड़काव हो सके।

नर्सरी की क्यारियों में उपचार

इस उपचार को नर्सरी की क्यारियों के तैयार होने के बाद तुरंत या बीज बोने के पहले करना चाहिए।

घोल बनाने की विधि

30 मि.ली. एल्ड्रिन या 20 मि.ली. हेप्टाक्लोर 20 ईसी. को 125 ली. पानी में (ड्रम में) मिलाना चाहिए और एक छड़ी से हिलाते हुए घोल तैयार कर लेना चाहिए।

प्रयोग करने की विधि

बीज बोने से पहले प्रत्येक क्यारी में (12 मी. X 1.2 मी आकारवाली) 125 ली. कीटनाशी घोल का छिड़काव एक रोजकेन की सहायता से करना चाहिए। मिट्टी को पूरी तरह भिगोने के लिए 2 से 3 बार विलयन का छिड़काव करना चाहिए जिससे क्यारी एक साथ कीटनाशी द्वारा उपचारित हो जाय।

पॉलीथीन बैग में रखे हुए नये पौधों का उपचार

कीटनाशी घोल बनाने की विधि

एक ड्रम में 125 ली. पानी लेकर उसमें एक ली. एल्ड्रिन लेकर या 1.5 ली. हेप्टाक्लोर लेकर अच्छी तरह से मिलाना चाहिए।

उपयोग करने का समय

यह उपचार नये पौधों में कभी भी किया जा सकता है जब नये पौधे पॉलीथीन बैग में अच्छी तरह लग जायें। सबसे अच्छा समय प्रतिरोपण के दूसरे से चौथे सप्ताह के बीच का होता है।

1. इसका उपयोग किसी भी दिन किया जा सकता है। उस दिन धूप निकली हो व पौधों को सुबह का पानी दे दिया हो।

2. पालीथीन बैग थोड़े खाली होने चाहिए जिससे विलयन गिरे नहीं और अच्छी तरह मिट्टी में समाहित हो जाये।

यदि दीमक का आक्रमण हो गया हो तो उसके बाद नियंत्रण के उपाय

यदि नये पौधों पर दीमक का प्रकोप हो जाये तो उसके उपचार हेतु प्रत्येक पौधे की जड़ के पास 5-10 सेमी. गहरा गड्ढा बनाकर उसमें आधा ली. 0.05 प्रतिशत एल्ड्रिन या हेप्टाक्लोर का घोल डाल देना चाहिए। इस अवस्था में नये पौधों के ऊपर छिड़काव करना लाभकारी नहीं होता है क्योंकि दीमक मिट्टी की भीतरी सतह में प्रवेश कर जाती है।

कीट प्रकोप का प्रबंधन

यूकेलिप्टस वृक्षों पर लगभग 70 प्रकार के कीटों का प्रकोप होता है। इनमें से कुछ के द्वारा वृक्षों को आंशिक हानि होती है तथा कुछ अत्यंत हानिकारक होते हैं।

1. कीटों के नियंत्रण के लिये विद्युत के जाल (लाइट लैम्प) का उपयोग अगस्त-सितम्बर महीनों में करना चाहिए।
2. कीटों के यूकेलिप्टस के अलावा दूसरे पोसी पौधे (अलटरनेटिव होस्ट) भी होते हैं, ऐसे वृक्ष वृक्षारोपण स्थल के आस-पास नहीं होने चाहिए।
3. वृक्षों में जब कीटों द्वारा बनाये गये छेद दिखाई दें तो उनमें सल्फास की गोली रखकर बाहर से गीली मिट्टी द्वारा नालियों को बंद कर देना चाहिए।
4. एक ही स्थान पर बार-बार वृक्षारोपण नहीं करना चाहिए।
5. उपयुक्त कीटनाशकों का छिड़काव संक्रमित वृक्षों पर करना चाहिए।

वृद्धि एवं उपज

यूकेलिप्टस वृक्षारोपणों में वृक्षों की ऊँचाई एवं व्यास वृद्धि में काफी विभिन्नता देखी गई है। अक्सर सबसे ऊँचे वृक्ष वृक्षारोपण क्षेत्र के सबसे छोटे वृक्षों से चार-पाँच गुना बड़े देखे गये हैं। कृषि वानिकी के अंतर्गत तीन वर्ष में ही पौधों की बारह मीटर उंचाई एवं 40-45 सेमी. गोलाई पाई गई है।

राज्य वन अनुसंधान संस्थान जबलपुर द्वारा मध्यप्रदेश के बिलासपुर, बस्तर, दक्षिण खंडवा, उत्तर शहडोल, दक्षिण सिवनी, कवर्धा, होशंगाबाद, दक्षिण बैतूल और उत्तर मंडला वनमण्डलों में डाले गये यूकेलिप्टस हाइब्रिड के नमूना भूखंडों में एवं वन विभाग द्वारा किये गये वृक्षारोपण क्षेत्रों में किये गये अध्ययनों के आधार पर विभिन्न आयु एवं स्थल गुण श्रेणियों में प्राप्त क्राप पैरामीटर का विवरण निम्न तालिका में दर्शाया गया है :-

यूकेलिप्टस हाईब्रिड (मुख्य उपज) के क्रॉप पैरामीटर

आयु	क्राप पैरामीटर	स्थल गुणश्रेणी	वृक्ष	संख्या	प्रति	हेक्टेयर
(वर्ष)			1250	1660	2500	3333	4444
5	औसत व्यास (सेमी.)	II	7.14	5.96	4.63	3.67	3.23
		III	4.22	3.79	3.07	2.48	1.87
	औसत ऊँचाई (मी.)	II	9.90	9.62	9.23	8.97	8.72
		III	7.13	6.42	5.21	4.23	3.20
8.	औसत व्यास (सेमी.)	II	8.43	7.05	5.47	4.57	3.82
		III	5.74	5.16	4.18	3.38	2.55
	औसत ऊँचाई(मी.)	II	12.68	12.32	11.83	11.50	11.17
		III	8.35	7.52	6.10	4.96	3.75
10.	औसत व्यास (सेमी.)	II	9.42	7.87	6.11	5.11	4.27
		II	6.65	5.98	4.84	3.92	2.95
	औसत ऊँचाई(मी.)	II	14.26	13.86	13.31	12.93	12.56
		III	9.27	8.35	6.78	5.51	4.11

स्त्रोत - एस.एफ. आर.आई. पुस्तकालय (अप्रकाशित)।

निम्न तालिका में वन अनुसंधान संस्थान देहरादून के द्वारा भारत के विभिन्न राज्यों जैसे आंध्र प्रदेश, गोआ, हरियाणा, कर्नाटक, केरल, तमिलनाडु, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल

और मध्यप्रदेश में यूकेलिप्टस हाईब्रिड हेतु विभिन्न आयु एवं स्थल गुण श्रेणियों में प्रति हेक्टेयर आयतन ज्ञात करने हेतु किये गये अध्ययन से प्राप्त परिणाम हैं :-

आयु (वर्ष)	स्थलगुण श्रेणी	वृक्ष संख्या प्रति हेक्टेयर			
		8000	1200	1600	1800
8	I	96.810	123.975	147.755	158.762
	II	43.987	48.029	51.121	52.443
	III	8.262	10.633	12.718	13.686
10	I	116.827	149.608	178.305	191.587
	II	57.818	63.131	67.195	68.333
	III	12.001	14.446	18.474	19.880

स्त्रोत - आई.सी.एफ.आर.ई. पुस्तकालय

आय-व्यय विश्लेषण

किसी भी प्रकार के रोपण हेतु उपजाऊ भूमि प्रथम आवश्यकता होती है। परंतु यदि भूमि उपजाऊ होने के साथ-साथ सिंचाई एवं सुरक्षा साधन भी उत्तम हों तो उस क्षेत्र का उपयोग उपयुक्तता के आधार पर खमेर, सागौन अथवा बांस रोपण हेतु किया जाना अधिक लाभदायक होगा। परंतु कम उत्पादक एवं बिगड़े क्षेत्रों में वृक्षारोपण हेतु सामान्यतः अन्य प्रजातियों की तुलना में नीलगिरी अधिक उपयोगी पाई गई है। उपयुक्तता के आधार पर जहां स्थल का समुचित चयन कर संतुलित उर्वरकों के प्रयोग के साथ सिंचाई के प्रावधान किये गये हैं वहां नीलगिरी ने अपनी सार्थकता प्रतिपादित की है। चयनित क्षेत्र की उपयुक्तता के आधार पर सामान्यतः छः हेक्टेयर अथवा बड़े खण्डों में फेंसिंग की सुरक्षा सहित नीलगिरी की खेती बढ़ने हेतु आय-व्यय का अनुमानित विवरण नीचे दर्शाया गया है :-

रोपण अंतराल 2 मी. x 2 मी. (2500 पौधे / हेक्टेयर)

क्र.	कार्य विवरण	प्रति हेक्टेयर अनुमानित व्यय रू.
1.	फैन्सिंग लगाना (लगभग एक किमी.)	
	अ. 333 आर.सी.सी. खंबे (100/खम्बा) -	33300.00
	ब. 700 किलो कटीला तार (26 रू/ कि.) -	18200.00
	स. खम्बा गाड़ना एवं तार लगाना -	8500.00
2.	क्षेत्र सफाई, जुताई आदि कार्य	2,000.00
3.	गड्ढा खुदाई 30X30X30 सेमी.	5,000.00
4.	पौधा तैयारी	5,000.00
5.	पौधा परिवहन एवं रोपण व्यय	4,000.00
6.	खाद, उर्वरक, कीट नाशक, प्रथम निंदाई पर व्यय	7,000.00
7.	प्रथम वर्ष हेतु रखरखाव	2,000.00
8.	अतिरिक्त/आकस्मिक व्यय (10%)	3,500.00
	प्रथम वर्ष का कुल व्यय	**88,200**
9.	निंदाई गुड़ाई एवं उर्वरक (द्वितीय वर्ष)	5,000.00
10.	5 वर्षों के लिए रखरखाव रू. 2000 प्रतिवर्ष	12,000.00
	6 वर्ष तक कुल व्यय	**1,07,200**

रोपण पश्चात प्रथम फसल का आय/व्यय विश्लेषण

1.	आठवें वर्ष कटाई पश्चात प्राप्त बल्ली के विक्रय	
	(प्रति बल्ली 50/-)से आय	6,00,000/-
2.	कटाई एवं परिवहन व्यय 15/- प्रति बल्ली	1,80,000/-

वर्तमान ब्याज दर को आधार मानते हुए मान लो

प्रथम वर्ष में किया गया व्यय सात वर्ष बाद दोगुना हो जाता है।

3.	आठवें वर्ष में कुल अनुमानति आय -	600000
	आठवें वर्ष तक कुल अनुमानित व्यय-	3,94,400 या 400000/
	कुल शुद्ध आय-	200000/-
	प्रति हेक्टेयर लाभ	33000 (लगभग)

दूसरी फसल (प्रथम कॉपिस) की कटाई पश्चात आय–व्यय का विवरण

आगामी 6 वर्षों में व्यय

	उर्वरक पर व्यय -	15000/-
	निंदाई गुड़ाई पर व्यय -	10000/-
	रखरखाव पर व्यय -	72000/-
1.	कुल अनुमानित व्यय- (6 साल के ब्याज सहित-)	1,50000/-
	कटाई परिवहन आदि पर व्यय 15/- प्रति बल्ली	1,80,000/-
2.	प्रथम कॉपिस से प्राप्त 2500 बल्ली से प्राप्त आय -	3,12,500/-
3.	कुल व्यय	3,30000
	अतः प्रथम कॉपिस फसल से प्राप्त शुद्ध आय	2,70,000/-
4.	प्रति हेक्टेयर लाभ	45,000/-

इस प्रकार नाममात्र व्यय के विरुद्ध द्वितीय एवं तृतीय कॉपिस फसलों से भी काफी आय प्राप्त होगी।

राज्य वन अनुसंधान संस्थान द्वारा नीलगिरी पर किये गये शोध एवं उनके परिणाम

1. राज्य वन अनुसंधान संस्थान जबलपुर द्वारा यूकेलिप्टस (नीलगिरी) की विभिन्न प्रजातियों पर अलग अलग वर्षों में अनेक शोध कार्य किये गये। प्रदेश में सर्वप्रथम

राज्य वन अनुसंधान संस्थान जबलपुर द्वारा ही प्रायोगिक तौर पर नीलगिरी की 36 प्रजातियों का प्रोविनेन्स ट्राइल रोपण वर्ष 1962-63 में किया गया। वर्ष 1979 में मोहनभाटा में नीलगिरी के 28 प्रोविनेन्स तथा नेपानगर में 8 प्रोविनेन्स एवं सिवनी में वर्ष 1981 में इसके 18 प्रोविनेन्स लगाये गये। यू. कमेल्डूलेंसिस तथा यू. टेरिटीकार्निस ने ऊँचाई, गोलाई तथा अन्य आयामों में सफलतम परिणाम प्रदर्शित किये।

2. बीज अंकुरण क्षमता देखने हेतु यू. टेरिटीकार्निस एवं यू. सिट्रीडोरा के बीजों पर प्रयोग किया गया और पाया गया कि 1 किलो बीज में 30 हजार से 35 हजार तक पौधे प्राप्त किये जा सकते हैं। इन दोनों प्रजातियों की अंकुरण क्षमता लगभग 75-90 प्रतिशत तक होती है। बीज प्रमाणक प्रयोगशाला द्वारा इसकी अन्य प्रजातियों के बीजों का परीक्षण भी सफलतापूर्वक किया गया।

3. वर्ष 1982 एवं 1985 में घनपुरी कोलमाईंस में भी यू. कमाल्डूलेंसिस का वृक्षारोपण कर सफल परिणाम प्राप्त किये गये।

4. वर्ष 1983 में अमरकंटक की बाक्साइट माईन्स क्षेत्र में यू. कमाल्डूलेंसिंस, यू. ग्रेंडिस, यू. हाईब्रिड तथा यू. सिट्रीयोडोरा का वृक्षारोपण किया गया। यू. कमाल्डूलेंसिस की अपेक्षा अन्य प्रजातियों ने बेहतर वृद्धि परिणाम प्रदान किये।

5 वर्ष 1985 में बिलासपुर (हिर्री) की डोलामाईट माईन्स क्षेत्र में भी यू. वृक्षारोपण किया गया। वहां भी उसने सफल परिणाम दिये।

6. वर्ष 1973 में मुरैना जिले के चम्बल के बीहड़ों में विभिन्न प्रजातियों पर किये गये तुलनात्मक वृद्धि अध्ययन में यू. टेरिटीकार्निस ऊँचाई, मोटाई एवं गोलाई में सर्वप्रथम पाई गई।

7. कायकी प्रजनन एवं कटिंग के द्वारा यू हाईब्रिड एवं यू टेरिटीकार्निस को सफलतापूर्वक विकसित किया गया। वर्ष 1987-88 में इनका फील्ड परीक्षण भी सफल पाया गया।

8. जड़ साधक में प्रत्यारोपित यू. हाईब्रिड पौधों को सामान्य तरीके से रखने की बजाय नमीधर में रखने से वृद्धि दर एवं जीवित प्रतिशत पर धनात्मक प्रभाव होता है।

9. जड़ साधक में प्रत्यारोपित यू. हाईब्रिड पौधों पर रोपणी में दिन में दो बार सिंचाई किया जाना अधिक उपयोगी पाया गया।

1. शुद्ध बीज की प्राप्ति

इस उद्देश्य हेतु प्रजातियों के चार समूह बनाये गये हैं एवं प्रत्येक समूह को दूसरे समूह से 20 मीटर की दूरी पर लगाया गया है।

ग्रुप - 1. लगाई गई प्रजातियां हैं :- 1. यू. रोबस्टा, 2. यू. मेक्यूलेटा, 3. यू. कैरिबिया, 4. यू. क्लैडोक्लैक्सी, 5. यू. मैलेक्यूल्स स्टेफलाआईडिस।

ग्रुप - 2. 1. यू. सिट्रीयोडोरा,2. यू. पैक्यूटा, 3. यू. आक्सीडेन्टेलिस, 4. यू. हेमीफ्लोइया, 5. मैलेक्यूआ ल्यूकोजाईलोन।

ग्रुप - 3. यू. कमलड्यूलेंसिस के सभी प्रोविनेन्स लगाये गये।

ग्रुप - 4. इसमें अन्य प्रजातियां 3.5X3.5 मीटर अन्तराल पर लगायी गई हैं।

2. प्राकृतिक संकरण हेतु रोपण

इस उद्देश्य हेतु यूकेलिप्टस के कुल 4 समूहों में रोपण किये गये हैं एवं प्रत्येक समूह को दूसरे समूह से 20 मीटर की दूरी पर लगाया गया है।

ग्रुप - 1. 1. यू. मैक्यूलेटा, 2. यू. सिट्रीयोडोरा

ग्रुप - 2. 1. यू. रोबस्टा 2. यू. प्यूकटाटा, 3. यू. सिलिगना, 4. यू. ग्रांडिस, 5. यू. टैरीटीकार्निस, एवं 6. यू. कमेल्डुलेंसिस को साथ में मिश्रित कर हाईब्राडाईजेशन के लिये लगाया गया।

गुप - 3 यू. क्लैजेक्लैक्सी, 2. यू. आक्सीडेन्टेलिस।

ग्रुप - 4 यू. कैरेबिया, यू. हैमीफोलिया।

अनुसंधान द्वारा परिपक्वता की अवस्था में ये ज्ञात हुआ कि 36 प्रजातियों में से सबसे उपयुक्त प्रजाति इस क्षेत्र के लिए यूकेलिप्टस कमेल्डुलेंसिस है जिसका जीवन प्रतिशत सबसे ज्यादा पाया गया।

धन वृक्ष चयन

राज्य वन अनुसंधान संस्थान द्वारा अनुवांशिकी एवं वृक्ष सुधार कार्यक्रम के अंतर्गत यूकेलिप्टिस ग्रांडिस के धन वृक्षों का चयन अनुसंधान केन्द्र अमरकंटक में एवं यू. हाईब्रिड के धन वृक्षों का चयन शहडोल जिले के जयसिंह नगर में करके उनका रख रखाव व उनके मल्टीप्लिकेशन के लिए कार्य किये जा रहे हैं।