

वानिकी में मेक्रोकलोनल प्रोपेगेशन तकनीक द्वारा वृक्ष एवं औषधीय प्रजातियों के क्लोनल पौधे तैयार करने की विधियां

राम प्रकाश  
एम्. के. तिवारी  
अमित पाण्डेय

**सहायक**

सचिन कीर्ति  
एम्. एम्. रघुवंशी  
अब्देइश शर्मा  
के. एल. वर्मा  
मनीष पुरी गोस्वामी  
राशि पाण्डेय



वन आनुवांशिकी पादप प्रवर्धन एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग  
राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर (म.प्र.)

# तानिकी में मेक्रोक्लोनल प्रोपेगेशन तकनीक द्वारा वृक्ष एवं औषधीय प्रजातियों के क्लोनल पौधे तैयार करने की विधियां



राम प्रकाश  
एस. के. तिवारी  
अमित पाण्डेय

सहायक  
सचिन दीक्षित  
एस. एस. रघुवंशी  
अवधेश शर्मा  
के. एल. वर्मा  
मनीष पुरी गोस्वामी  
राशि पाण्डेय

वन आनुवांशिकी पादप प्रवर्धन एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग  
राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर (म.प्र.)



# प्रस्तावना

वानिकी में सामान्यतः वृक्षारोपण, बीजों के माध्यम से स्थापित किये जाते हैं। चूंकि बीज एक कास फर्टीलाइज़र उत्पाद होता है इस हेतु बीज के द्वारा उत्पादित नस्ल के पैत्रक गुणों एवं उनसे उत्पन्न होने वाले पौधों के आनुवांशिकी गुणधर्मों के विषय में जानकारी नहीं होती है। स्वस्थ एवं अच्छे बीजों के अभाव में वृक्षारोपण की सफलता का प्रतिशत कम होने के साथ-साथ आनुवांशिकी विभिन्नता भी वृक्षारोपण में परिलक्षित होती है जिसका परिणाम वृक्षारोपण के उत्पाद पर पड़ता है।

लगभग चालीस दशकों से विभिन्न वृक्ष प्रजातियों के उन्नत एवं स्वस्थ पौध नस्लों को ज्ञात स्रोतों द्वारा तैयार करने हेतु कायकीय प्रवर्धन तकनीक का उपयोग किया जा रहा है जिससे वैजिटेटिव प्रोपेगेशन अथवा मैक्रोकलोनल प्रोपेगेशन भी कहा जाता है। इस तकनीक का उपयोग समान आनुवांशिकी गुणधर्म वाले पौधों को तैयार करने हेतु उपयोग में लाया जाता है जिससे स्वस्थ एवं उन्नत गुणधर्म वाले पौधे उत्पादित किये जा सकें। इस तकनीक में पौधे के वैजिटेटिव भागों जैसे तनों की ऊपरी कोमल शाखाओं द्वारा, हेज गार्डन स्थापित कर उनसे प्राप्त कॉपिस कटिंग्स के द्वारा क्लोनल पौधों को उत्पादित किया जाता है। क्लोनल प्रोपेगेशन तकनीक का उपयोग कर महत्वपूर्ण वृक्ष एवं औषधीय प्रजातियों जैसे खमेर, नीम, सागौन, करंज, नीलगिरी, बांस, करधई, सलई, सिस्सू, कदम, पलाश, कैंजुराईना, मैदाछाल, सर्पगंधा, ब्राह्मी, गूगल, पचौली, गुड़मार, इत्यादि के क्लोनल पौधों को तैयार करने की तकनीक प्रजातिवार लगभग 30 से 85 प्रतिशत सफलता के साथ विकसित की जा चुकी है। क्लोनल पौधों को स्टैम ब्रान्च कटिंग्स से पौधा तैयार करने हेतु विभिन्न प्रकार के रूट प्रमोटिंग हारमोन्स जैसे इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए.), नैफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) एवं रूटैक्स पाउडर के विभिन्न सान्द्रता के घोल (पी.पी.एम साल्यूशन) के उपचार उपरान्त जड़ें उत्पन्न की जाती हैं।

वर्तमान में क्लोनल प्रोपेगेशन तकनीक का उपयोग एवं उसकी महत्ता को देखते हुए ज्ञात स्रोतों से क्लोनल पौधे तैयार कर उच्च गुणवत्ता वाले पौधों के द्वारा क्लोनल फारेस्ट्री की स्थापना हेतु बहुतायत में इस तकनीक का उपयोग किया जा रहा है जिससे यूनीफार्म क्राप तैयार की जाकर उत्पादकता बढ़ाई जा सके।

राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर की वन आनुवांशिकी, पादप प्रवर्धन एवं जैव प्रौद्योगिकी शाखा द्वारा प्रमुख वन प्रजातियों एवं उपयोगी औषधीय प्रजातियों के ज्ञात स्रोतों द्वारा उच्च गुणवत्ता वाले पौधों को कम समय में एवं कम लागत में उत्पादित करने की तकनीक विकसित की गई है जो कि इस तकनीकी मार्गदर्शिका के माध्यम से प्रस्तुत की गई है।

लेखक गण

# विषय सूची

	पृष्ठ क्रमांक
परिचय	1
क्लोनल प्रोपेगेशन का महत्व एवं उपयोगिता	2
उद्देश्य	2
क्लोनल पौधों को उत्पादित करने की विभिन्न विधियां	3
मेक्रोक्लोनल प्रोपेगेशन तकनीक का विवरण	4-5
प्रजातिवार क्लोनल पौधे तैयार करने की विधियां	5-19
1. नीम ( एज़ाडिरैक्टा इन्डिका)	5-6
2. सागौन ( टैक्टोना ग्रान्डिस)	6-7
3. खम्हेर ( मैलाईना आरबोरिया)	8
4. बांस	9-10
5. करंज ( पोगामिया पिन्नेटा)	11
6. करधई ( एनोगार्डिसिस पैन्डूला)	11-12
7. सलई ( बोसवेलिया सरेटा)	13
8. गूग्गल ( कौमिफेरा विटि)	13-14
9. सर्पगंधा ( राउलफिया सर्पन्टाईना)	14-15
10. पचौली ( पोगोस्टैमान कैंबलिन)	15-16
11. गुड़मार ( जिमनिमा सिल्वेस्टर)	16-17
12. मैदाछल ( लिटसिया ग्लुटीनोसा)	17-18
13. कलिहारी ( ग्लोरिओसा सुपरवा)	18-19
आभार	20



# परिचय

वानिकी में वृक्ष सुधार (जेनेटिक इम्प्रूवमेन्ट) के लिये वांछित आनुवंशिकी घटक के पौधे अल्प समयावधि में प्राप्त करने के लिये कायकीय प्रवर्धन (वेजिटेटिव प्रोपेगेशन/क्लोनल प्रोपेगेशन) एक बहुत प्रभावी तकनीक है, जिसके द्वारा ऐसी प्रजातियों के पौधे भी तैयार किये जा सकते हैं जिनका उत्पादन अन्य विधियों से सम्भव नहीं हैं जिन्हें सामान्यतः रिक्तिसट्रेन्ट प्रजातियां कहा जाता है। वानिकी में इस तरह की तकनीक का उपयोग कर वांछित आनुवंशिकी लक्षणों की प्रजातियों को कृत्रिम रूप से चयन किया जाकर उनका उत्पादन किया जा सकता है। वेजिटेटिव प्रोपेगेशन में मुख्य रूप से दो तकनीकों का प्रयोग किया जाता है जो कि आटोवेजिटेटिव (रूटिंग ऑफ कटिंग/मैक्रोक्लोनल प्रोपेगेशन) एवं हेट्रोवेजिटेटिव (ग्राफ्टिंग) कहलाती हैं। इन दोनों ही तकनीकों में कटिंग्स आईडेंटिफाईड मदर प्लान्ट स्टाक (प्लस मटेरियल) से प्राप्त की जाती है और क्लोनल पौधे तैयार किये जाते हैं। काष्ठीय पौधों का जेनेटिक इम्प्रूवमेन्ट विभिन्न प्रजनन तकनीकों के द्वारा करना कठिन होता है क्योंकि उनका पुनरुत्पादन (रीजनरेशन) समय अत्याधिक होता है जिससे उपज का उत्पादन बहुत कम होता है। वहीं अकाष्ठीय पौध प्रजातियों को इस तकनीक द्वारा सरलता से तैयार किया जा सकता है। वेजिटेटिव प्रोपेगेशन/मैक्रोक्लोनल प्रोपेगेशन एक अवसर प्रदान करता है कि आनुवंशिकी विभिन्नता जो कि प्राकृतिक रूप से सभी पादप प्रजातियों में पाई जाती है, का लाभ क्लोनल पौधे तैयार कर, प्राप्त कर सकें। समरूप क्लोन, फिजियोलाजिकल/फीनोलाजिकल/न्यूट्रीशनल और जेनेटिकल विकास के लिये बहुत उपयोगी होते हैं। रोग रहित पौधों के वृहद उत्पादन में एवं वानिकी क्षेत्र में क्लोनल फारेस्ट्री कार्यक्रमों में उपज गुणवत्ता और समय बचाने के लिये यह एक महत्वपूर्ण तकनीक है।

वेजिटेटिव प्रोपेगेशन/मैक्रोक्लोनल प्रोपेगेशन के व्यवहारिक उपयोग के लिये आवश्यक है कि सुपीरियर जीनोटाइप या एलीट सोर्स की पहचान करना, जिनसे प्राप्त वेजिटेटिव प्रोपेगेशन मटेरियल (जुविनाईल कॉपिस/शूट्स/स्टैम/ब्रान्च/कल्म कटिंग्स) से अधिक लाभ के लिये चयनित जीनोटाइप के आनुवंशिकी गुणधर्म जिनमें व्यापारिक महत्व के विशेषक जैसे शीघ्र वृद्धि, अधिक उपज, रोग प्रतिरोधी और काष्ठ की गुणवत्ता का चयन कर उन्नत रोपण हेतु पौध स्टाक तैयार करने के लिये उनमें रूटिंग उत्पन्न कर पौधे तैयार किये जाते हैं। कुछ निश्चित परिस्थितियों में जैसे अनियमित बीज विन्यास (बांस प्रजातियां) नियत कालिक पुष्प क्रम या पर्णपाती प्रजातियों में नर/मादा पौधों की विशेष आवश्यकता आदि क्लोनल विकल्प उन्नत रोपण पौध के उत्पादन हेतु एक महत्वपूर्ण कारक है।

## क्लोनल प्रोपेगेशन का महत्व एवं उपयोगिता :

1. स्वस्थ, उच्च गुणवत्ता एवं समान अनुवांशिकी गुणधर्म के पौधों का उत्पादन ।
2. उन प्रजातियों का प्रवर्धन जिनमें बीज उत्पादन अथवा बीज अंकुरण नहीं होता है ।
3. लुप्तप्रायः प्रजातियों के संवर्धन हेतु ।
4. वर्ष भर कम लागत में क्लोनल पौधों का उत्पादन ।

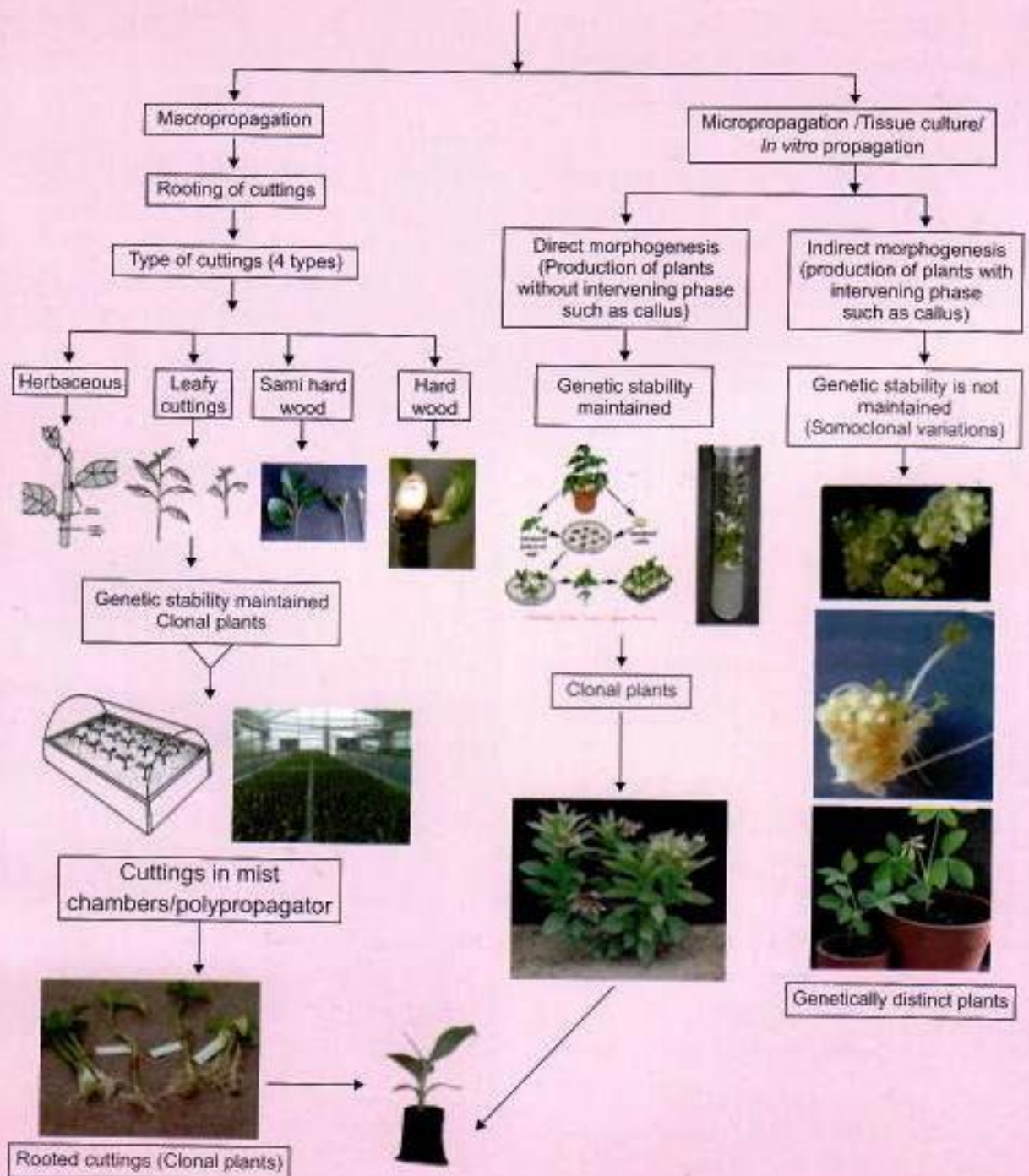
## उद्देश्य :

1. महत्वपूर्ण वृक्ष एवं औषधीय प्रजातियों के क्लोनल पौधों को कायकीय प्रवर्धन अथवा वैजिटेटिव प्रोपेगेशन / मैक्रोक्लोनल प्रोपेगेशन द्वारा तैयार करने की तकनीक विकसित करना ।
2. विभिन्न प्रजातियों में अधिकतम रूटिंग प्रतिशत के निर्धारण हेतु कटिंग साईज जिसमें लम्बाई, मोटाई एवं उनके प्रकार का चयन करना ।
3. कटिंग्स से अधिकतम प्रतिशत में जड़ उत्पन्न करने हेतु रूट प्रमोटिंग हारमोन्स की सान्द्रता का निर्धारण करना ।
4. कटिंग्स द्वारा कम लागत में उच्च गुणवत्ता वाले पौधों को ज्ञात स्रोतों से तैयार करने की तकनीक विकसित करना ।

इस तकनीकी मार्गदर्शिका में महत्वपूर्ण वृक्ष एवं औषधीय प्रजातियों के क्लोनल पौधों को मैक्रोक्लोनल प्रोपेगेशन द्वारा तैयार करने की तकनीकों का विस्तार से प्रकाशन किया गया है जिसका लाभ इस क्षेत्र में कार्यरत फारेसटर्स, अनुसंधान कर्ताओं एवं अन्य इच्छुक व्यक्तियों को प्राप्त हो सके ।



# क्लोनल पौधों को उत्पादित करने की विभिन्न विधियां (Vegetative propagation/ clonal propagation)





## मैक्रोकलोनल प्रोपेगेशन तकनीक का विवरण :

(i) **मदर स्टॉक (आईडेंटिफाईड सोर्स) से कटिंग्स प्राप्त करना :** यानिकी में कलोनल पौधों को स्थापित करने के लिये सर्वप्रथम यह सुनिश्चित करना आवश्यक होता है कि कलोनल पौधे आईडेंटिफाईड स्ट्रोतों से ही तैयार किये गये हो जिससे तैयार क्लोन्स में उनके पैत्रक के उच्च गुणधर्म उपरिस्थित हों। आईडेंटिफाईड स्ट्रोतों से कटिंग्स विभिन्न प्रकार से प्राप्त की जा सकती हैं। जैसे - धन वृक्षों (प्लस ट्री) से सीधे प्राप्त मोटी स्टैम ब्रांच कटिंग्स (जनवरी से जुलाई) को मिस्ट चैम्बर अथवा पोलिप्रोपेगेटर में रेत में रोपित कर उनसे प्राप्त हरी मुलायम एवं जुविनाईल कटिंग्स से कलोनल पौधे तैयार करना। कटिंग्स प्राप्ति की यह विधि सबसे उपयुक्त विधि है क्योंकि इसमें पूर्ण रूप से वैजिटेटिव पार्ट का उपयोग किया जाता है जिनमें प्लस ट्री के सभी मारफोलाजिकल ट्रेट्स उपलब्ध रहते हैं। इसके अतिरिक्त जुविनाईल एवं स्टैम ब्रांच कटिंग की प्राप्ति हेतु हेज गार्डन की स्थापना कलोनल सीड आर्चर्ड (सी.एस.ओ.) अथवा धन वृक्षों से प्राप्त बीजों द्वारा की जाकर लगभग एक से डेढ़ वर्ष उपरान्त उसकी हेजिंग (अक्टूबर से नवम्बर) कर उनसे (फरवरी से जुलाई तक) जुविनाईल, टेन्डर एवं लीफि स्टैम ब्रांच कटिंग्स प्राप्त की जा सकती है एवं उनसे प्राप्त कटिंग्स से कलोनल पौधे तैयार किये जा सकते हैं।

(ii) **कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हारमोन्स का पी.पी.एम. का घोल तैयार करने की विधि :** पौध प्रजातियों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु विभिन्न प्रकार के जड़ प्रेरक हारमोन्स उपलब्ध हैं जैसे इन्डोल ब्यूटेरिक एसिड (आई.बी.ए.), नेफथॉल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) रूटेक्स इत्यादि। इनमें से सामान्यतः आई.बी.ए. एवं एन.ए.ए. का उपयोग प्रायोगिक कार्यों में रूटिंग (%) रिसपान्स के निर्धारण में किया जाता है। इन जड़ प्रेरक हारमोन्स का घोल तैयार करने के लिये पी.पी.एम. (पार्ट्स पर मिलियन) का घोल तैयार किया जाता है जिसे तैयार करने की विधि निम्नानुसार है।

1000 मिलि लीटर में 1 मिलिग्राम जड़ प्रेरक हारमोन घोलने से 1 पी पी.एम का घोल तैयार होता है। जैसे कि खम्हेर में जड़ उत्पन्न करने हेतु 2000 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटेरिक एसिड (आई.बी.ए.) की सान्द्रता वाले घोल की आवश्यकता होती है, जिसे बनाने की विधि इस प्रकार है। 2.0 ग्राम आई.बी.ए. को तौल कर 50 मिली लीटर एथिल एल्कोहल ( $C_2H_5OH$ ) में घोलते हैं और उसमें ड्राप बाई ड्राप डिस्टिल्ड वाटर डालकर हिलाते हुये उसका वाल्यूम एक लीटर करते हैं इस प्रकार 2000 पी.पी.एम का घोल तैयार हो जाता है।

(iii) **हारमोन के घोल में कटिंग्स के उपचार का समय :** इन हारमोन्स के घोल में विभिन्न प्रजातियों की कटिंग्स का उपचार करने का समय अलग अलग होता है जैसे टेन्डर एवं साफ्ट वुड कटिंग्स के उपचार का समय सामान्यतः कम रहता है एवं हार्ड वुड कटिंग्स के लिये उपचार का समय ज्यादा होता है अर्थात् उपचार का समय प्रजाति पर निर्भर होता है।

(iv) **कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर / पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्टांटींग एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं। कुछ प्रजातियों में जैसे बांस में कटिंग्स को हॉरीजेंटल पोजिशन में लगाते हैं। वर्तमान में आधुनिक मिस्ट चैम्बर / पॉलिप्रोपेगेटर प्रचलित हैं



जिनमें वातावरण को नियंत्रित किया जा सकता है।

**(v) मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन :**

- अ. तापमान 30 से 40°C
- ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत
- स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 3 से 4 बार



मिस्ट चैम्बर का दृश्य

**(v) रूटेड कटिंग्स को पॉलिविन में स्थापित करना :** लगभग 25 से 70 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 15 से 30 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

**प्रजातिवार क्लोनल पौधे तैयार करने की विधियां:**

**1. नीम (एलाडिटेक्टा इण्डिका) :** एक बहु उपयोगी वृक्ष प्रजाति है, जिसका मुख्य उपयोग औषधीय के रूप में किया जाता है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

**कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :**

- अ. जुविनाइल एवं स्टैम ब्रान्च कटिंग
- ब. हरी एवं मुलायम एक अथवा दो नोड
- स. लम्बाई 8 से 10 इन्च
- द. मोटाई लगभग 4 से 8 एम.एम.
- इ. कटिंग्स के साथ 2 से 3 हरी पत्तियाँ

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 8000 पी.पी.एम आई.बी.ए. हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को आधे घंटे के लिये उपचारित किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लाटिंग एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

## मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 3 से 4 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 30 से 35 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 15 दिवसों तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

### नीम में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :

अ. कलम की लम्बाई 8 से 10 इंच एक अथवा दो नोड

ब. मोटाई लगभग 4 से 8 एम.एम.

स. हारमोन उपचार 8000 पी.पी.एम आई. बी. ए.

द. उपचार का समय 30 मिनट

ई. सफलता का प्रतिशत : 67%



कटिंग्स द्वारा तैयार नीम का पौधा

**2. सागौन (टेक्टोना ग्रान्डिस)** एक महत्वपूर्ण काष्ठीय वृक्ष प्रजाति है जिसका मुख्य उपयोग फर्नीचर बनाने में किया जाता है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

### कटिंग्स के प्राप्ति स्रोत :

(i) **धन वृक्षों से प्राप्त स्टैम ब्रान्च कटिंग्स द्वारा :** धन वृक्षों (प्लस ट्री) से सीधे प्राप्त मोटी स्टैम ब्रान्च कटिंग्स को (1 से 1.5 से.मी.मोटाई एवं 7 से 8 इंच लम्बाई) मिस्ट चैम्बर में रेत पर रोपित कर उनसे प्राप्त जुविनाईल हरी एवं मुलायम कटिंग्स को हारमोन्स उपचार के उपरान्त रेत पर लगा कर सागौन के क्लोनल पौधे तैयार किये जा सकते हैं।

(ii) **हेज गार्डन की स्थापना :** जुविनाईल एवं स्टैम ब्रान्च कटिंग की प्राप्ति हेतु हेज गार्डन की स्थापना, सी.एस.ओ. अथवा धन वृक्षों से प्राप्त बीजों द्वारा की जाकर लगभग एक से डेढ़ वर्ष उपरान्त उसकी हेजिंग (अक्टूबर से नवम्बर) कर उनसे (फरवरी से जुलाई तक) जुविनाईल, टैन्डर एवं लीफि स्टैम ब्रान्च कटिंग प्राप्त की जाती है।

### कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :

अ. हरी एवं मुलायम



ब. लम्बाई 5 से 6 इन्च एक या दो नोड

स. मोटाई लगभग 3 से 5 एम.एम.

द. कटिंग्स के साथ 2 से 3 हरी पत्तियाँ

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 5000 पी.पी.एम आई.बी.ए. हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को एक घंटे के लिये उपचार किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लांटिंग एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

### **मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिसिंग फ्रिक्वेंन्स 5 से 6 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलियिन में स्थापित करना :** लगभग 40 से 45 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 30 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

### **सागौन में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :**

अ. हरी जुविनाइल एवं मुलायम

ब. लम्बाई 5 से 6 इन्च एक नोड

स. मोटाई लगभग 3 से 5 एम.एम.

द. कटिंग्स के साथ 2 से 3 हरी पत्तियाँ

ई. हार्मोन उपचार 5000 पी.पी.एम आई. बी. ए.

फ. सफलता का प्रतिशत : 49%



सागौन की लीफि कटिंग्स में जड़ उत्पादन एवं क्लोनल पौधे

**3. खम्हेर (मैलाईना आरबोरिया) :** महत्वपूर्ण वृक्ष प्रजाति है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

### **कटिंग्स के प्राप्ति स्रोत :**

**धन वृक्षों से प्राप्त स्टेम बान्च कटिंग द्वारा :** धन वृक्षों से प्राप्त मोटी कटिंग्स (1 से 1.5 से. मी. मोटाई एवं 7 से 8 इन्च लम्बाई) को सर्वप्रथम मिस्ट चैम्बर में जुविनाइल कटिंग्स के उत्पादन हेतु रोपित करना एवं उत्पन्न जुविनाइल कटिंग्स से जड़ प्राप्ति हेतु हारमोन्स उपचार के उपरान्त पुनः मिस्ट चैम्बर में रेत पर रोपित करना।

**हेज गार्डन की स्थापना :** धन वृक्षों से एकत्रित बीज से तैयार पौधों (उम्र लगभग एक से दो वर्ष पुराने) को हेज गार्डन में रूपान्तरित करना (हेज गार्डन में रूपान्तरित करने का समय अक्टूबर से नवम्बर) हेजिंग उपरान्त उनसे नई कॉपिस कटिंग्स प्राप्त कर (जनवरी से जुलाई) हारमोन्स उपचार के उपरान्त मिस्ट चैम्बर में रेत पर रोपित करना।

### **कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :**

#### **साफ्ट वुड कटिंग्स (धन वृक्षों से)**

हरी एवं मुलायम

लम्बाई 6 से 7 इन्च

मोटाई लगभग 6 से 10 एम.एम.

#### **लिफि जुविनाइल कटिंग्स (हेज गार्डन से)**

कटिंग्स के साथ 2 से 3 हरी पत्तियाँ

लम्बाई 3 से 4 इन्च

मोटाई लगभग 4 से 6 एम.एम.

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का**

**समय :** इस प्रजाति के लिये 2000 पी.पी.एम इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए.) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 30 मिनट के लिये उपचार किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान:** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लाटिंग एवं बर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

### **मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिरिटिंग फ्रिक्वेन्सि 5 से 6 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 30 से 40 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम +सिल्ट रेत+ मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रांसफर करते हैं एवं लगभग 25 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।



### खम्वेर में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :

कटिंग्स के साथ 2 से 3 हरी पत्तियाँ

लम्बाई 3 से 4 इन्च अथवा 6 से 7 इन्च

मोटाई लगभग 4 से 6 एम.एम. या 6 से 10 एम.एम.

सफलता का प्रतिशत : 72%



कटिंग्स द्वारा खम्वेर के क्लोनल पौधे

**4. बांस :** बांस के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

**स्वस्थ भिरो से प्राप्त स्टेम बान्व कटिंग द्वारा :** स्वस्थ भिरो से प्राप्त मोटी एवं पतली कटिंग्स का चयन करते हैं।

**कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :**

लम्बाई लगभग 1 से 2 फीट

मोटाई 2 से 4 सेमी.

कटिंग्स में नोड्स (गांठो ) की संख्या 3 से 4

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हारमोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं**

**उपचार का समय :** बांस की अलग-अलग प्रजातियों में जड़ उत्पन्न करने हेतु 200 से 500 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए.) एवं नैफथाल एसिटिक एसिड की सांद्रता वाले घोल की आवश्यकता होती है एवं अलग अलग प्रजातियों के लिये इन हार्मोन्स उपचार का समय अलग अलग होता है। इस घोल में कटिंग्स की नोड्स/गांठो पर सुराख करके आधे घंटे से एक घंटे के लिये उपचार किया जाता है।



हारमोन के उपचार हेतु गांठ पर सुराख करने का स्थान

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेनेटर एवं ओपन बैड्स में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर हॉरीजेन्टल पोजिशन में लगाते हैं ।

**मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेनेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 5 से 6 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 40 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त गांठ ( जड़ )को सिकेटियर से काट कर 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 25 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं ।

**बांस की निम्न प्रजातियों में जड़ उत्पन्न करने का प्रोटोकाल ।**

बी. बालकुआ, बी. वैन्द्रीकोसा, डी. लॉगीस्पेथस, डी. एस्पर - 200 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटेरिक एसिड (आई.बी.ए.) गांठ पर छिद्र करके, उपचार का समय 30 मिनट से 1 घंटे तक बी.वलगेरिस, कटंग बांस, बी.टुल्डा, डी. हैमलटुनाई - 500 पी.पी.एम. नैफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) गांठ पर छिद्र करके, उपचार का समय 30 मिनट से 1 घंटे तक ।

सफलता का प्रतिशत : 57%



बांस के कलम द्वारा तैयार क्लोनल रूटेड पौधे



5. **करंज (पोगांमिया पिब्लेटा)** : इस प्रजाति का उपयोग रोड साईड वृक्षारोपण में एवं बायो डीजल तैयार करने में किया जाता है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

#### कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :

जुविनाइल एवं स्टेम ब्रान्च कटिंग

हरी एवं मुलायम

लम्बाई 6 से 8 इन्च

मोटाई लगभग 8 से 10 एम.एम.

कटिंग्स के साथ 4 से 5 हरी पत्तियाँ



जुविनाईल एवं स्टेम ब्रान्च कटिंग

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 8000 से 10000 पी.पी.एम आई. बी. ए. इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए.) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 15 से 20 मिनट के लिये उपचार किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लांटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

#### मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 3 से 4 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिविन में स्थापित करना :** लगभग 25 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 15 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

#### करंज में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :

कलम की लम्बाई 6 से 8 इन्च

मोटाई लगभग 8 से 10 एम.एम.

8000 से 10000 पी.पी.एम आई. बी. ए.

उपचार का समय 30 मिनट

सफलता का प्रतिशत : 66%

6. **करघई (एनोगार्डीसिस पैबुला)** करघई म.प्र. के पूर्वाञ्चली क्षेत्रों में पाई जाने वाली प्रमुख वन प्रजाति है। इस प्रजाति में बीज अंकुरण लगभग 2 प्रतिशत से भी कम होता है। इसे रूट कापिसर से तैयार किया जाता है। वैजिटेटिव प्रोपेगेशन की अन्य विधियाँ प्रकाशित नहीं हैं। इस प्रजाति के कलम द्वारा क्लोनल पौधे निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किये जा सकते हैं।

### कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :

मुलायम एवं काष्ठीय

लम्बाई 7 से 8 इन्च

मोटाई लगभग 6 से 8 एम.एम.

कटिंग्स के साथ 3 से 4 हरी पत्तियाँ

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हारमोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 1000 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटेरिक एसिड (आई.बी.ए.) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 30 मिनट के लिये उपचार किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान:** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लाटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

**मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 5 से 7 बार

**कटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 60 से 70 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रांसफर करते हैं एवं लगभग 25 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

### करघई में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :

कलम की लम्बाई 7 से 8 इन्च

मोटाई लगभग 6 से 8 एम.एम.

1000 पी.पी.एम आई. बी. ए.

उपचार का समय 30 मिनट से एक घंटे तक

सफलता का प्रतिशत : 33%



कटिंग्स द्वारा करघई के क्लोनल पौधे



7. **सलई (बोसवेलिया सरेटा)** : यह प्रजाति सलई गोंद के उत्पादन हेतु उपयोगी प्रजाति है। इस प्रजाति के कलम द्वारा क्लोनल पौधे निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किये जा सकते हैं।

**कटिंग्स के प्रकार एवं साइज:**

मुलायम एवं अकाष्ठीय

लम्बाई 7 से 8 इन्च

मोटाई लगभग 6 से 8 एम.एम.

कटिंग्स के साथ 4 से 6 हरी पत्तियाँ

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 500 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 10 मिनट के लिये उपचार किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर / पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लांटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

**मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 4 से 5 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 35 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय. एम +सिल्ट रेत+ मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 20 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

**सलई में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :**

कटिंग्स की लम्बाई 7 से 8 इन्च

मोटाई लगभग 6 से 8 एम.एम.

500 पी.पी.एम आई. बी. ए

उपचार का समय 10 मिनट

सफलता का प्रतिशत 47%



सलई के क्लोनल पौधे

8. **गूग्गल (कीमिफेरा विटि)** : महत्वपूर्ण एवं लुप्तप्रायः औषधीय उपयोगी पौध प्रजाति है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

**कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :**

जुविनाइल एवं स्टैम ब्रान्च कटिंग

लम्बाई 6 से 8 इन्च

मोटाई लगभग 3 से 4 मि.मी

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 2000 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए.) या नेफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 30 मिनट के लिये उपचार किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर / पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लाटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

**मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेंन्स 4 से 5 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 35 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 20 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

**गूगल में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :**

कलम की लम्बाई 6 से 8 इन्च

मोटाई 3 से 4 मि.मी.

हार्मोन उपचार 2000 पी.पी.एम आई. बी. ए.

उपचार का समय 30 मिनट

सफलता का प्रतिशत 67%



कलम द्वारा तैयार गूगल के रूटेड कटिंग्स

**9. सर्पगंधा (राउलफिया सर्पन्टाईना) :** महत्वपूर्ण एवं लुप्तप्रायः औषधीय उपयोगी प्रजाति है। इसका उपयोग रक्त चाप नियन्त्रण एवं मानसिक संतुलन के नियन्त्रण में किया जाता है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

**कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :**

जुविनाइल एवं स्टेम ब्रान्च कटिंग

लम्बाई 4 से 6 इन्च

मोटाई लगभग 3 से 6 एम.एम.



जुविनाईल एवं स्टेम ब्रान्च कटिंग



**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 2000 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड(आई.बी.ए.) / नेफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) / रूटैक्स हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 10 मिनट के लिये उपचार किया जाता है। कमर्शियल ग्रेड रूटैक्स पाउडर का भी प्रयोग किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर / पॉलिप्रोपेगेटर / पॉलिथिन बैग्स में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लाटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

### **मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

- अ. तापमान 35 से 40°C
- ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत
- स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 2 से 3 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 15 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत + मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 15 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

### **सर्पगंधा में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :**

- कलम की लम्बाई 4 से 6 इन्च
- मोटाई लगभग 3 से 6 एम.एम.
- हार्मोन उपचार 2000 पी.पी.एम आई. बी. ए. / एन.ए.ए. / रूटैक्स
- उपचार का समय 10 मिनट
- सफलता का प्रतिशत 90%



सर्पगंधा रूटेड कटिंग्स

**10. पचीली (पोगोस्टैमान कैबलिन) :** यह प्रजाति महत्वपूर्ण औषधीय उपयोगी प्रजाति है इस प्रजाति से उत्पादित तेल जोड़ों एवं चर्म रोग हेतु उपयोग में लाया जाता है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।

### कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :

लिफि जुविनाइल एवं स्टेम ब्रान्च कटिंग

लम्बाई 4 से 5 इन्च

मोटाई लगभग 3 से 6 एम.एम.

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का**

**समय :** इस प्रजाति के लिये 1500 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटेरिक एसिड (आई.बी.ए.) या नेफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 10 मिनट के लिये उपचार किया जाता है। कमर्शियल ग्रेड रूटैक्स पाउडर का भी प्रयोग किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर/ पॉलिथिन बैग्स में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लाटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

### मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 2 से 3 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 15 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम +सिल्ट रेत+ मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 15 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

### पचौली में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :

कलम की लम्बाई 4 से 6 इन्च

मोटाई लगभग 3 से 6 एम.एम.

हार्मोन उपचार 1500 पी.पी.एम आई.बी.ए. या एन.ए.ए./

उपचार का समय 10 मिनट

सफलता का प्रतिशत 90%



**11. गुड़मार (निमिन्ना सिल्वेस्टर) :** एक उपयोगी औषधीय पौधा है जो कि विशेष कर डायबिटीज के नियन्त्रण में उपयोग में लाया जाता है।

### कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :

लिफि जुविनाइल एवं स्टेम ब्रान्च कटिंग



लम्बाई 4 से 5 इन्च

मोटाई लगभग 3 से 6 एम.एम.

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ पेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 2000 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए.) या नेफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 10 मिनट के लिये उपचार किया जाता है।



**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर / पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लाटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

**मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिरिटिंग फ्रिक्वेन्सि 2 से 3 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलिथिन में स्थापित करना :** लगभग 20 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम +सिल्ट रेत+ मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 15 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

**गुड़मार में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :**

कलम की लम्बाई 4 से 6 इन्च

मोटाई लगभग 3 से 6 एम.एम.

हार्मोन उपचार 2000 पी.पी.एम आई.बी.ए. या एन.ए.ए.

उपचार का समय 10 मिनट

सफलता का प्रतिशत 70%

**12. मैदाछाल (लिटसिया ग्लुटीनोसा) लुप्तप्राय :** प्रजाति है। छाल सौन्दर्य प्रसाधन एवं पेट से सम्बन्धित रोगों में उपयोग में लाया जाता है।



### कटिंग्स के प्रकार एवं साइज :

हार्ड वुड एवं स्टैम ब्रान्च कटिंग

लम्बाई 6 से 9 इन्च

मोटाई लगभग 5 से 10 एम.एम.

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 2000 पी.पी.एम. इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड (आई.बी.ए.) या नेफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कटिंग्स को 40 मिनट से एक घंटे के लिये उपचार किया जाता है।

**कटिंग्स लगाने का स्थान :** कटिंग्स को मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर स्लांटिंग स्थिति में एवं वर्टिकल पोजिशन में लगाते हैं।

### मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 5 से 7 बार

**रूटेड कटिंग्स को पॉलियिन में स्थापित करना :** लगभग 120 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम + सिल्ट रेत+ मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 30 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

### मैदाछाल में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :

कलम की लम्बाई 6 से 9 इन्च

मोटाई लगभग 5 से 10 एम.एम.

हार्मोन उपचार 2000 पी.पी.एम आई. बी. ए. या नेफथाल एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) समय 30 मिनट

सफलता का प्रतिशत 10%



**13. कलिहारी (ग्लोरिओसा सुपरवा) :** यह लगभग लुप्तप्रायः औषधीय उपयोगी प्रजाति है। इसका उपयोग जानवरों में होने वाले धर्म रोग में किया जाता है। इस प्रजाति के क्लोनल पौधों को निम्न तकनीक द्वारा उत्पादित किया जा सकता है।



**कंद का प्रकार एवं साइज :**

कंद 3 से 4 से.मी लम्बा

**कटिंग्स से जड़ उत्पन्न करने हेतु जड़ प्रेरक हार्मोन्स के पी.पी.एम. घोल की सांद्रता एवं उपचार का समय :** इस प्रजाति के लिये 8000 से 10000 पी.पी.एम आई.बी.ए. (इन्डोल ब्यूटैरिक एसिड) हार्मोन का घोल तैयार किया जाता है एवं इस घोल में कंद को 30 मिनट के लिये उपचार किया जाता है।

**कंद लगाने का स्थान :** मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर में शुद्ध रेत (मीडियम ग्रेड) पर हॉरीजेन्टल पोजिशन में लगाते हैं।

**मिस्ट चैम्बर/ पॉलिप्रोपेगेटर की फिजिकल कन्डिशन**

अ. तापमान 35 से 40°C

ब. आर्द्रता 85 से 90 प्रतिशत

स. मिस्टिंग फ्रिक्वेन्सि 5 से 7 बार

**स्टेड कटिंग्स को पॉलियिन में स्थापित करना :** लगभग 25 दिनों में कटिंग्स से जड़ उत्पन्न होने के उपरान्त 1:1:1 (एफ.वाय.एम +सिल्ट रेत+ मिट्टी) के पॉटिंग मिक्चर में ट्रान्सफर करते हैं एवं लगभग 15 दिवस तक तैयार पौधों को ग्रीन शेड में रखते हैं।

**कलिहारी में जड़ उत्पन्न करने हेतु प्रोटोकाल :**

8000 से 10000 पी.पी.एम आई. बी. ए.