आदर्श वन पौधशाला स्थापना एवं प्रबंधन पुस्तिका

प्रकाशक :
भारतीय वानिकी अनुसन्धान एवं शिक्षा परिषद्
जोधपुर

मुद्रक :
साइन्टिफिक पब्लिशर्स (इण्डिया)
जोधपुर

प्रकाशक

भारतीय वानिकी अनुसन्धान एवं शिक्षा परिषद्

पो.ऑ. कृषि उपज मण्डी, नई पाली रोड, जोधपुर
टेलीफोन : 0291-2722549
फैक्स : 0291-2722764
E-mail : dir_afri@icfre.org

मुद्रक

साइन्टिफिक पब्लिशर्स (इण्डिया)

5ए, नई पाली रोड, पो.बॉ. नं. 91, जोधपुर
Web : www.scientificpub.com

© 2019, AFRI, Jodhpur

सर्वाधिकार सुरक्षित हैं। इस प्रकाशन का कोई भी अंश अथवा इसमें संकलित कोई भी सामग्री प्रकाशक की लिखित पूर्व अनुमति के बिना किसी भी रूप में संग्रहीकृत अनूदित, कम्प्यूटरी कृत, छाया चित्रांकित या किसी भी पद्धति से किसी भी प्रारूप में किसी भी साधन- इलेक्ट्रॉनिक, यान्त्रिकी प्रतिलिपीकरण, ध्वनि अंकन आदि से प्रस्तुत नहीं की जा सकेगी।

अस्वीकरण- यद्यपि इस प्रकाशन में प्रत्येक प्रयास त्रुटियों और चूकों को टालने का रहा है फिर भी यह प्रकाशन इस समझ से विक्रय हेतु उपलब्ध है कि न तो सम्पादक (या लेखक), ना ही प्रकाशक, ना ही मुद्रक, किसी भी रूप में किसी व्यक्ति के प्रति अथवा इस प्रकाशन सम्बन्धी अन्य किसी कार्यवाही के प्रति उत्तरदायी होंगे। किसी भी असावधानी की विसंगति प्रकाशक के ध्यान में भविष्य के संस्करण में उसके सुधार के लिए लायी जा सकेगी, यदि उसका प्रकाशन हो।

ट्रेडमार्क सूचना- उत्पादन अथवा निगमन नाम, ट्रेडमार्क अथवा पंजीकृत ट्रेडमार्क हैं जिनका उपयोग उल्लंघन, के इरादे के बिना केवल पहचान या स्पष्टीकरण के लिए किया गया है।

ISBN: 978-93-89412-27-7 [H/B]

भारत में मुद्रित

C.S. Ratnasamy
I.F.S.

सत्यमेव जयते

प्रधान मुख्य वन संरक्षक, (HoFF), राजस्थान
Principal Chief
Conservation of Forest (HoFF), Rajasthan

प्राक्कथन

राजस्थान प्रदेश क्षेत्रफल की दृष्टि से देश का सबसे बड़ा राज्य है। राज्य के भौगोलिक क्षेत्रफल का लगभग 9.59 प्रतिशत भू–भाग ही वन क्षेत्र है। राज्य वन नीति में वन भूमि के साथ–साथ सामुदायिक भूमियों, राजकीय पडत/बंजर भूमियों, निजी कृषि भूमियों पर अधिकाधिक वृक्षारोपण कर राज्य में वनावरण व वृक्षावरण बढ़ाने पर जोर दिया गया है। बायोमास की निरन्तर बढ़ रही मांग तथा स्थानीय समुदायों की वनों पर निर्भरता के मध्यनजर व्यापक वनीकरण कार्यक्रम ही हमारे पास संभावित विकल्पों में से प्रमुख विकल्प है।

विशेष वृक्षारोपण अभियानों, हरियाली गतिविधियों, वनीकरण और मुख्यमंत्री जल स्वावलम्बन अभियान आदि कार्यक्रमों के तहत किये जाने वाले वृक्षारोपणों की सफलता श्रेष्ठ गुणवत्ता वाले बीजों/कलम से तैयार स्वस्थ एवं अच्छी गुणवत्ता वाले पौधों की प्रचुर मात्रा में उपलब्धता पर भी निर्भर करती है।

अच्छी गुणवत्ता वाले बीज, वृक्ष सुधार कार्यक्रम में एक अभिन्न अंग है। बीज की गुणवत्ता, स्रोत, फसल, प्रसंस्करण और भंडारण रीतियों के समय और तकनीक जैसे कारकों पर निर्भर करती है। कृषि के विपरीत, वानिकी के बीज आकार, आकृति, सुप्तावस्था, व्यावहार्यता, नमी सामग्री आदि में बहुत भिन्नता रखते हैं। इसके लिए बड़ी संख्या में वन प्रजातियों के संग्रह, संभाल, प्रसंस्करण और भंडारण के लिए विशेष तकनीकों की आवश्यकता होती है। रोपण के बाद प्रारम्भिक चरण में पौधों का विकास मुख्य रूप से बीजों की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। कम कीमत पर अच्छी गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री (पौधों, क्लोन सामग्री) की उपलब्धता बड़े पैमाने पर रोपण के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करती है। अच्छी गुणवत्ता वाले पौधों के उत्पादन के लिए नर्सरी (आदर्श पौधशाला) एक पूर्व–आवश्यकता हैं। नर्सरी (पौधशाला) की स्थापना व इसका आदर्श प्रबन्धन करना जरूरी है।

नर्सरी स्थापना और प्रबन्धन की इस पुस्तिका में अच्छी नर्सरी स्थापित करने और इस क्षेत्र की महत्वपूर्ण वानिकी प्रजातियों के लिए गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री को तैयार करने के लिए आवश्यक जानकारी उपलब्ध है। पुस्तिका का प्रकाशन शुष्क क्षेत्र वन अनुसंधान संस्थान (आफरी) से कराया गया है ताकि पुस्तिका में प्रमाणिक व उपयोगी जानकारी उपलब्ध हो सके। मैं इस पुस्तिका को तैयार करने के लिए आफरी, जोधपुर और लेखकों की प्रशंसा करता हूँ। इस पुस्तिका को अन्तिम रुप प्रदान करने में वन विभाग के अधिकारियों तथा कर्मचारियों विशेषकर श्री एम.एल. मीना, अतिरिक्त प्रधान मुख्य वन संरक्षक, परियोजना सूत्रीकरण एवं समन्वय की भूमिका प्रशंसनीय रही है।

मैं आशा करता हूँ कि यह पुस्तिका जहाँ एक ओर वन विभाग की अग्रिम पंक्ति के कर्मचारियों/अधिकारियों के लिए अत्यधिक उपयोगी साबित होगी वहीं दूसरी और गैर सरकारी संस्थाओं (एन.जी.ओ.), वन सुरक्षा एवं प्रबन्ध समितियों, निजि क्षेत्र तथा किसानों को सरल भाषा में उपयोगी जानकारी सुलभ हो सकेगी।

(सी.एस. रत्नासामी)
प्रधान मुख्य वन संरक्षण, HoFF
राजस्थान, जयपुर

अरण्य भवन, झालाना संस्थानिक क्षेत्र, जयपुर 302 004
Aranya Bhawan, Jhalana Institutional Area, Jaipur - 302004, Phone : 0141-2700016 (O)

शुष्क वन अनुसंधान संस्थान

(भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद्
पर्यावरण, वन एवं जलवयु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार की स्वायत्तशासी संस्था)
पो. ऑ. कृषि उपज मण्डी, नई पाली रोड, जोधपुर - 342 005 (राज.)

ARID FOREST RESEARCH INSTITUTE

(Indian Council of Forestry Research & Education,
An Autonomous Body of the Ministry of Environment, Forest & Climate Change, Govt. of India)
P.O. Krishi Upaj Mandi, New Pali Road, Jodhpur - 342 005 (Raj.)
Phone : 0291-2722549 (O), Fax : 0291- 2722764, E-mail : dir_afri@icfre.org

एम.आर. बालोच, भा.व.से.
निदेशक

M. R. BALOCH, IFS
DIRECTOR

प्रस्तावना

बीजनवाड़ी या नर्सरी किसी भी पौधारोपण कार्यक्रम की सफलता की प्रथम सीढ़ी होती है जहाँ से उन्नत बीज व कायिक जनन द्रव्य (जर्म प्लाज्म) प्राप्त करके भविष्य के उन्नत तथा इच्छित गुणों वाले पौधे तथा वृक्ष प्राप्त किये जा सकते हैं, जो पशु-पक्षियों, मानव समाज व आर्थिक सम्पन्नता के लिए वरदान साबित होते हैं। वन विभाग, उद्यानिकी, पर्यावरणी संस्थाएं तथा अन्य पणधारियों द्वारा किये जाने वाले व्यापक वृक्षारोपण के लिए अत्यधिक मात्रा में बीज की मांग की पूर्ति बड़ी-बड़ी आधुनिक आदर्श नर्सरियों से ही की जा सकती है। बीज चयन, अंकुरण, संधारण, प्रतिरोपण तथा साथ ही में जैविक खाद के बारे में जानकारी वृक्ष सुधार कार्यक्रम के लिए एक ही जगह एक सरल भाषा में एक पुस्तिका के रूप में संग्रहित करना आवश्यक था, ताकि अग्रिम पंक्ति के लोग (क्षेत्र के वन कर्मचारीगण व अन्य पणधारीगण) संकलित सूचनाओं के आधार पर उन्नत वृक्षारोपण विधि को सुगमता के साथ अपना सकें तथा किसानों व अन्य सरोकारियों को नर्सरी स्थापना से लेकर पौधारोपण तक का प्रशिक्षण दे सकें।

इस पुस्तिका में अर्ध शुष्क तथा शुष्क क्षेत्रों की उपयोगी व प्रमुख वृक्ष प्रजातियों के बारे में समस्त प्रकार की अलग एक अध्याय में नर्सरी तकनीक की जानकारी दी गई है। भारतीय थल (स्थल से थल/थळ व बाद में अपभ्रंश होकर थार नामांकरण हुआ, कृ. देखें- एम.आर. बालोच, भा.व.से., आफरी दर्पण, वर्ष-9, अंक 2-3 जनवरी-जून, 2011) की प्रमुख वृक्ष प्रजातियों पर दी गई जानकारी आफरी संस्थान के वनाधिकारियों, वैज्ञानिकों व तकनीकी कर्मचारियों की पिछले लगभग तीस वर्षों से की जा रही शोधों, अवलोकनों व अनुभवों के फलस्वरूप प्राप्त ज्ञान पर आधारित है।

यह पुस्तिका राज्य वन विभाग राजस्थान के लिए आफरी द्वारा पूर्व संपादित अंग्रेजी संस्करण पर आधारित है, पर हिन्दी संस्करण में इस पुस्तिका को ओर भी सरल व सहज भाषा में सम्पादित करने की भरपूर कोशिश रही है ताकि अग्रिम पंक्ति के वनकर्मियों व किसानों आदि को इसकी पठन सामग्री स्वत: ही समझ में आ सके। मेरे नर्सरी व पौधारोपण अनुभव का भी इस पुस्तिका में सम्पादन के दौरान समावेश किया गया है।

मैं डॉ. सी.एस. रत्नासामी, भा.व.से. वन बल प्रधान (राजस्थान), डॉ. जी.वी. रेड्डी, भा.व.से., प्र.मु.व.सं. (TREE), राजसन, श्री एम.एल. मीणा, भा.व.से. अतिरिक्त प्र.मु.व.सं. (वन संवर्धन) राजस्थान का इस पुस्तिका हेतु वित्त पोषण, मार्गदर्शन व सम्पादन में दिए गए सुझावों हेतु सहृदय से आभारी हूँ।

'आदर्श वन पौधशाला: स्थापना व प्रबंधन' पुस्तिका के मुख्य लेखक सह-संपादकत्रय डॉ. डी.के. मिश्रा (से.नि. वैज्ञानिक, आफरी), डॉ. नवीन कुमार बोहरा (वैज्ञानिक-सी), व डॉ. उ.कु. तोमर (वैज्ञानिक-एफ) का बहुत ही आभारी हूँ जिन्होनें कड़ी मेहनत करके पुस्तिका के हिन्दी प्रारूप को तैयार करके सौंपा व सम्पादन व प्रकाशन में सक्रिय भागीदारी निभाई। अंग्रेजी से हिन्दी अनुवाद तथा बाद में सम्पादन में सहयोग के लिए श्री के.सी. गुप्ता, स.नि. (राजभाषा), आफरी का आभार प्रकट करता हूँ। इसके अलावा समूह समन्वयक (शोध), विभिन्न प्रभागों के विषय विशेषज्ञ, वनाधिकारीगण, हिन्दी टंकण , तकनीकी कर्मी आदि आफरी के साथियों के प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष सहयोग के लिए अपना हार्दिक आभार व्यक्त करता हूँ।

15.6.19

(मानाराम बालोच), भा.व.से.
निदेशक

विषय–सूची

प्राक्कथन
प्रस्तावना

इकाई – 1
आदर्श वन पौधशाला स्थापना एवं प्रबंधन 1–31

इकाई – 2
पौधशाला में बीज द्वारा पौध प्रवर्धन 32–93

इकाई – 3
पौधशाला में कायिक पौध प्रवर्धन 94–114

इकाई – 4
नर्सरी में रोग एवं कीट प्रबन्धन 115–129

इकाई – 5
निगरानी एवं मूल्यांकन 130–139

सन्दर्भ सूची 140–141

इकाई 1

आदर्श वन पौधशाला स्थापना एवं प्रबंधन

राज्य में ईंधन, चारा एवं लकड़ी की कमी को पूरा करने एवं पर्यावरण संतुलन को बनाये रखने के लिये बड़े पैमाने पर वृक्षारोपण की आवश्यकता है। सरकारी स्तर पर भी बड़े पैमाने पर यह कार्य कराये जा रहे हैं। इस कार्यक्रम के लिये प्रति वर्ष करोड़ों पौधों की आवश्यकता होती है, जिसे पूरा करने के लिये वन पौधशाला की स्थापना एवं प्रबंधन के बारे में जानकारी आवश्यक है। पौधशाला में क्रमबद्ध तरीके से बनी क्यारियों को बीजवाड़ी कहा जाता है। बीजवाड़ी बीज से लेकर पौध रोपण तक की प्रक्रिया का एक महत्वपूर्ण अंग है। आधुनिक पौधशाला बनाने के लिए वैज्ञानिक एवं आधुनिक तरीका अपनाया जाता है। अतः नर्सरी या पौधशाला वह स्थान है जहाँ बीजों की बुआई, पौधों को तैयार करना, तैयार पौधों की देखभाल तथा उन्हें रोपण के लिए उपलब्ध कराना होता है। सामान्य तौर पर व्यावसायिक नर्सरी में फल, फूल, सब्जी, औषधीय तथा वनीय पौधों को तैयार किया जाता है। मुख्य तौर पर पौधशालाएं तीन प्रकार की बनाई जाती हैं।

- **स्थायी** (वर्ष दर वर्ष काफी संख्या में पौधे तैयार किए जाते हैं तथा तैयार पौधे पौधारोपण एवं विक्रय के काम आते हैं। यहाँ पानी, बिजली, सिंचाई की स्थायी व्यवस्था होती है)
- **अस्थायी** (यह हमेशा पौधा रोपण स्थल के पास किसान अथवा सरकारी जमीन में वन विभाग द्वारा संचालित की जाती हैं। इनमें पौधा रोपण एवं वितरण के लिये पौध तैयार की जाती है)
- **विकेन्द्रित** (इन्हें निजी किसान, पंचायत, स्कूल अथवा भूमिहीन लोगों के द्वारा संचालित किया जाता है)

पौधशाला के स्थान का चयन

पौधशाला स्थापित करने के लिए स्थान का चयन करते समय निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए–

- जहाँ पर्याप्त मात्रा में सूर्य प्रकाश उपलब्ध हो, बिजली व सिंचाई की सुविधा हो तथा पानी के निकासी की भी उचित व्यवस्था होनी चाहिये। स्थल की भूमि समतल हो और उसमें पानी का रिसाव न हो।

- पौधशाला के लिए जीवांश युक्त दोमट भूमि जिसका पी.एच. मान 6 से 7.5 हो, उपयुक्त होती है। अधिक बलुई भूमि तथा भारी चिकनी भूमि में वायु की कमी के कारण पौधों की वृद्धि अच्छी नहीं होती है, जबकि कंकरीली भूमि में अच्छी पिंडी नहीं बन पाती है। अधिक क्षारीय, लवणीय उसरीली तथा कंकरीली भूमि का चयन पौधशाला के लिए नहीं करना चाहिए। नर्सरी के लिए एक ऐसे स्थान का चुनाव कर स्थापित करनी चाहिए, जहाँ अच्छी मिट्टी कम से कम 70-100 से.मी. की गहराई तक हो। नर्सरी में छायादार वृक्ष होने से अत्यधिक गर्मी से राहत पाने से कुछ नर्सरी के खर्चे में कमी की जा सकती है।
- पौधों व बीजों के सुचार परिवहन हेतु पौधशाला तक सड़क मार्ग का होना आवश्यक है। नर्सरी के स्थान के आसपास के क्षेत्रों में पर्याप्त संख्या में कुशल व अर्ध कुशल श्रमिकों की उपलब्धता होनी चाहिए।

पौधशाला का खाका (ले-आउट) एवं प्रबंधन

किसी अन्य उपक्रम की तरह पौधशाला में भी कुछ संसाधनों की आवश्यकता होती है, इस प्रकार पौधशाला उपक्रम के प्रकार को निर्धारित करने में ये संसाधन एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पौधशाला का आकार बहुत महत्वपूर्ण है और वृक्षारोपण और अन्य प्रयोजनों के लिए पौधों की कुल आवश्यकता की संख्या पर निर्भर करता है।

वैसे तो नर्सरी की स्थापना के लिए कोई मानक प्रारूप (डिजाइन) कहीं भी उपलब्ध नहीं है। आम तौर पर एक आदर्श पौधशाला में पानी की टंकीयां, पंप हाउस, बीज, उर्वरक, उपकरण, कार्यालय, श्रमिक कक्ष, बेड, खाद इकाई और छाया घर शामिल होना चाहिए। एक छोर पर खुले क्षेत्र की आवश्यकता होती है, जहां मिट्टी छानने और कंटेनर भरने की व्यवस्था की जा सकती है। सड़क और रास्ते को इस तरह से नियोजित किया जाना चाहिए कि समय बचाने के लिए न्यूनतम स्थान और अधिकतम उपयोगिता की आवश्यकता पूरी हो। आम तौर पर यह माना जाता है कि नर्सरी स्थापना के लिए लगाए जाने वाले क्षेत्र का 0.25 - 2.5% होना चाहिए। सीमा रेखाओं को कम करने के लिए नर्सरी को चौकोर आकार देना चाहिए हालांकि, अगर क्षेत्र इसकी अनुमति नहीं देता है, तो यह आयताकार आकार का होना चाहिए। मोटे तौर पर जिस क्षेत्र में वह नर्सरी स्थित हो वहां आस-पास मांग के अनुसार प्रजाति/किस्मों के पौधों के जनक पौधे लगाए जाने चाहिए। पौधशाला का खाका तैयार करते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए:-

- उत्तर-पश्चिम दिशा में वायुरोधक पौधे लगाए जाने चाहिए जो सर्दियों में पश्चिमी ठण्डी हवाओं से बचाव करें।
- दक्षिण तथा पूर्व में ऐसे फलदार बीजू पौधे लगाएं जो तेज हवा को रोकने का कार्य करने के साथ नर्सरी के लिए बीजू पौधों के बीजों की आवश्यकता की भी पूर्ति कर सकें।

- एक ब्लॉक में विभिन्न प्रकार के फलदार पौधों के क्षेत्र विशेष के लिए संस्तुत किस्मों के मातृ पौधों को लगाने का प्रावधान करें। यदि संभव हो तो मातृ ब्लॉक में कीट अवरोधक जाली लगाने का प्रावधान करें।
- दूसरे ब्लॉक मे बीजू पौधों व कलमों की क्यारियों के लिए जगह निर्धारत करें। साथ में कलम किए पौधों के लिए स्थान, स्टूलिंग आदि के लिए मातृ पौधों वाला स्थान भी पहले से निर्धारित करके उन पौधों की रोपाई करें।
- गमलाघर, ग्रीन हाऊस, पॉलीहाउस, विक्रय पटल तथा अन्य आवश्यक संरचना मुख्य सड़क के साथ बीच के स्थान पर बनाए जाने चाहिए।
- पत्तियों या अन्य बेकार घास-फूस से कम्पोस्ट व वर्मीकम्पोस्ट बनाने के लिए नर्सरी के उत्तर-पश्चिम कोने में या उपयुक्त स्थान पर खाद के गड्डे बनाने चाहिए।
- सिंचाई की उचित व्यवस्था हेतु यथासम्भव भूमिगत पानी के पाईप की व्यवस्था करें।
- आधुनिक नर्सरियों में प्रो-ट्रे, प्लास्टिक क्रैट्स, मृदा रहित मिश्रण (कोकोपीट, वर्मीकुलाइट, परलाइट), मॉस घास, नैट हाऊस, पॉली हाऊस, कुहासा-घर आदि को उचित स्थान अवश्य दें।

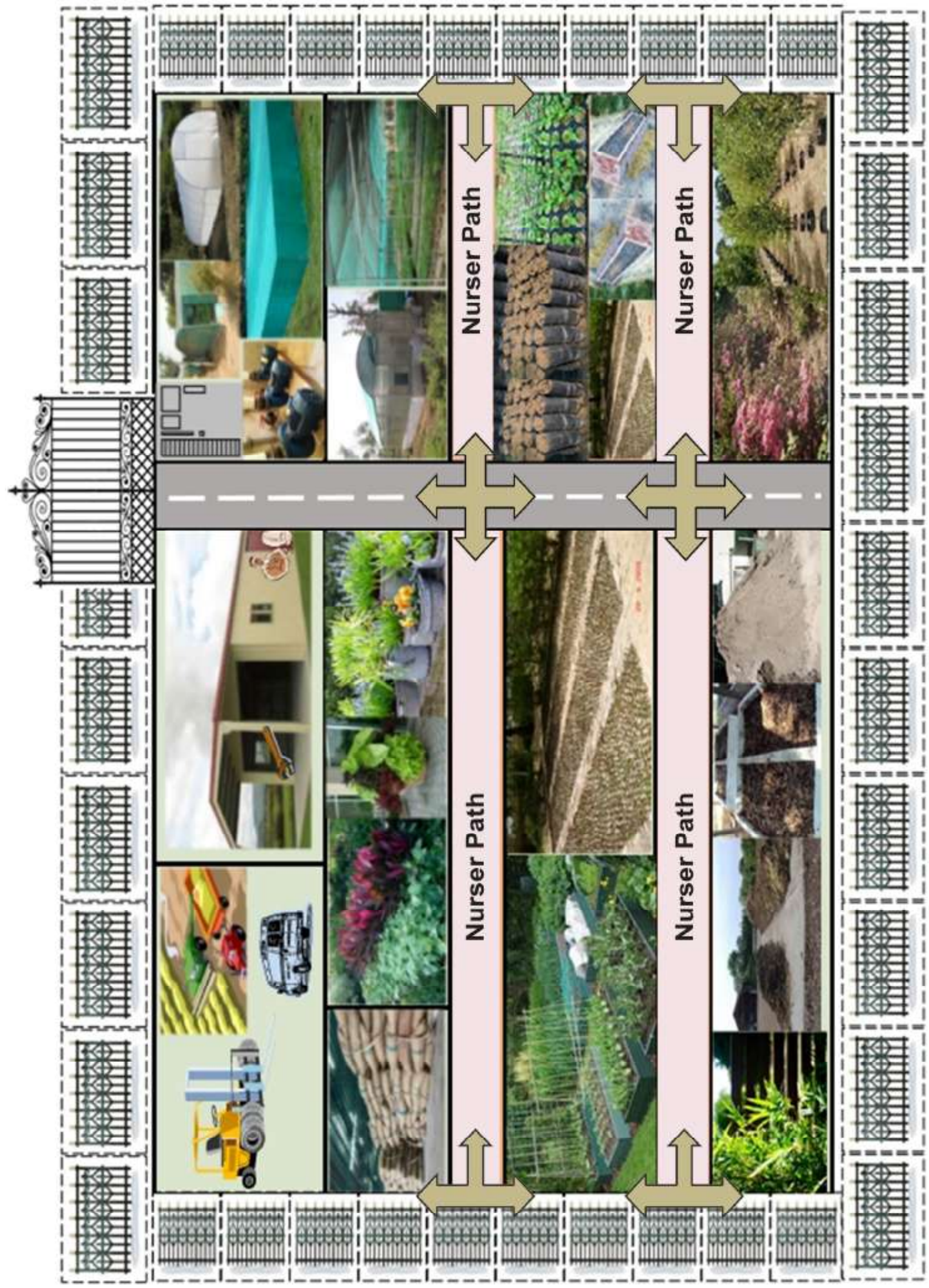
पौधशाला बनाने के लिए आवश्यक भू-खण्ड के आकार की जानकारी पौधशाला में तैयार किए जाने वाले पौधों की संख्या निम्न सूत्र से ज्ञात की जा सकती है-

$$\text{नर्सरी में क्यारियों का क्षेत्रफल (वर्गमीटर)} = \frac{18 \times 1.25 \times \text{आवश्यक पौधों की संख्या}}{\text{क्यारी में आने वाले पौधे की संख्या}}$$

उक्तानुसार प्राप्त क्षेत्रफल को 1.5 से गुणा करने पर नर्सरी हेतु आवश्यक क्षेत्रफल ज्ञात हो जाता है। यह डेढ़ गुणा इसलिए करते हैं, जिससे रास्ते, सिंचाई, नालियाँ व अन्य सुविधाएँ भी इस क्षेत्र में बनाई जा सकें।

एक आधुनिक पौधशाला सभी सुविधाओं के साथ स्थापित करने के लिए जरूरी भूमि की आवश्यकता निम्न प्रकार से होगी। नर्सरी के चारों ओर एवं बीच में 5 मीटर चौड़ी सड़क होनी चाहिए। प्रत्येक ब्लॉक को पुन: 1000 वर्ग मीटर के प्लाटों में एक मीटर चौड़ी पट्टी से विभाजित किया जावें।

क्र.सं.	सामान/ सुविधा	आवश्यक क्षेत्रफल (मीटर^2)
अ	कार्यालय	175.0
	भंडार गृह	100.0
	बीज भंडारण एवं परीक्षण	50.0
	कीटनाशक भंडारण	25.0
	श्रमिक सुविधा	50.0
	जल टैंक / बिजली का कमरा	50.0
ब	छाया गृह (4)	1500.0
	धुंध कक्ष	50.0
	वर्मीकंपोस्ट / कंपोस्ट बिन / शेड	150.0
	मिट्टी / रेत / खाद क्षेत्र	150.0
स	विभिन्न प्रकार की क्यारियाँ जैसे उठी हुई, समतल, धंसी या अनेक प्रकार के प्रोट्रे, प्लास्टिक क्रैट्स में प्रवर्तन प्रक्षेत्र	5000.0
	मातृ पौधे	200.0
द	रास्ता	2500.0
	कुल क्षेत्र	**10,000**



चित्र संख्या 1 – एक आदर्श पौधशाला का खाका (ले–आउट)

पौधशाला हेतु आवश्यक उपकरण–

आधुनिक पौधशाला में विभिन्न कार्यों के लिए बहुत सारे उपकरणों की जरूरत होती हैं। जिनमें प्रमुख रूप से फावड़ा, खुरपी, दरातें, कुल्हाड़ी, ट्रावेल, शोवेल, प्रूनिंग आरी, क्रोबार,

सिकेटियर, झारा, पहिया गाड़ी, बक्से, बाल्टी, तार कटर, गैंती, पंजा, ग्राफ्टिंग चाकू, अंकुरण ट्रे, रूट प्रूनिंग के लिए मशीनीकृत प्रणाली, कलम उगाने के लिए विभिन्न मीडिया, रूट ट्रेनर तथा खाद-मिट्टी मिश्रण बनाने के लिए मिक्सर आदि हैं। इनमें से कुछ उपकरण चित्र में दर्शाए गए हैं-

बीडर कल्टीवेटर पंजा फावड़ा स्क्रेपर

पहिया गाड़ी (1), झारा (2), हैज कटर (3), खुरपी (4), सफाई झाड़ू (5), शोवेल (बेलचा) (6), प्लांटर (7), कुल्हाड़ी (8) तथा प्लास्टिक पात्र (9) आदि

हंसिया ट्रोवेल (करणी) सिकेटियर

चित्र संख्या 2 : पौधशाला के आवश्यक औजार

आदर्श पौधशाला के मुख्य घटक

मातृ पौध प्रक्षेत्र: अच्छी गुणवत्ता वाली पौधशाला की स्थापना में मातृ पौध का महत्वपूर्ण स्थान है। मातृ पौधे किसी अच्छी पौधशाला से चयन किये गये पौधों से प्रवर्धित करके रोपण करने चाहिए। इन पौधों की फलन, कीट और व्याधियों के प्रति अभिक्रिया कुछ वर्षो तक देखने के बाद ही इनसे आगे प्रवर्धन हेतु सांकुर लेना चाहिए। सांकुर या कलियाँ हेतु पौधशाला में सभी पौधे लगे होने चाहिए। इन पर नामपत्र तथा उनका रेखांकन भी उपलब्ध रहना चाहिए।

पौधशाला में मातृ बेड (क्यारियाँ) बनाना

पौधशाला में पौध प्रवर्धन हेतु बीज की बुआई के लिए अथवा कलम रोपण और पौध प्रबंधन के लिए मातृ बेड की अति आवश्यकता होती है। इन प्लाण्टों में तीन प्रकार की क्यारियां बनाई जाती हैं–

- **अंकुरण क्यारियॉ (बीज फ्लैट्स)** जो बीज बुआई के लिए काम में ली जाती हैं। इनमें उपचारित क्वाट्र्ज़ सिलिका या बालू का उपयोग किया जाता है। बीज बुआई के उपरांत इन्हें पुआल (घास) से ढक दिया जाता है, जिससे नमी ज्यादा दिन तक बनी रहे। इन बेड्स की लंबाई, चौड़ाई व गहराई (100×100×15 से.मी.) रखी जाती है। इन क्यारियों की गहराई पोलीथीन की थैलियों की लम्बाई को ध्यान में रखकर रखी जावे। पास की क्यारियों के बीच में 0.5 मीटर की जगह छोड़ी जावें ताकि थैलियों की सिंचाई, निंदाई, गुड़ाई एवं बदली आसानी से हो सके। सिंचाई के लिए 5.7 से.मी. गहरी नालियां आवश्यकतानुसार बनाई जावें। बीजों के अंकुरण के पश्चात पौधों की ऊचाई 5–7 से.मी. होने पर उन्हें मातृ क्यारी में 15–15 से.मी. की दूरी पर शाम को ही रोपित करें तथा पौधे की जड़ों को हाथ न लगावें। अंकुरण क्यारी

चित्र संख्या 3 : मातृ बेड (क्यारियाँ)

बिल्कुल खुली होनी चाहिए जिससे सूर्य का प्रकाश पौधों को मिल सके। सर्दी में पाले से बचाने के लिए क्यारियों में सांयकाल पानी दे देना चाहिए अन्यथा धुआं कर देना चाहिए (चित्र संख्या 3)।

- **कंटेनर बेड्स** 10–12 मी. लंबाई में एवं 1 – 1.20 मी. चौड़ाई की बनाई जाती हैं। इनके बीच में 80–100 से. मी. की दूरी रखी जाती है, जिससे पौधों को इधर से उधर करने में परेशानी न हो। इन बेड्स में 1000–1200 तक पौधे रखे जा सकते हैं। ज़्यादातर यह बेड्स 15–35 से.मी. गहरे बनाए जाते हैं, जिससे गर्मी में पौधों की जड़ों को बचाया जा सके। पौधों की जड़ें जमीन में अंदर न जाएँ, इसके लिए 300–500 गेज की मोटी पॉलीथीन शीट अथवा 20–25 एम.एम. मोटी पत्थर की गिट्टी डाल सकते है।
- **ट्रांसप्लांटिंग बेड्स (मातृ क्यारियाँ)** सबसे महत्वपूर्ण बेड्स होते हैं। इनको बनाने के लिए 15–30 से.मी तक या जरूरत के हिसाब से पूरी मिट्टी खोद कर उपचारित कर, खाद मिलाकर भरनी चाहिए। बेड्स को पोटिंग मिक्सचर (1:1:1) से भी भरा जा सकता है।

चित्र संख्या 4 : ट्रांसप्लांटिंग बेड्स (मातृ क्यारियाँ)

पानी निकालने की उचित व्यवस्था भी होनी चाहिए। बेड्स छायादार जगह में हों तो और भी अच्छा होता है। इन बेड्स की लंबाई व चौड़ाई भी कंटेनर बेड्स के बराबर हो सकती है। बेड्स भी धँसी अथवा उठी बनाई जा सकती हैं। नर्सरी में बेड्स हमेशा पूर्व पश्चिम दिशा में ही बनानी चाहिए, जिससे सूर्य की गर्मी का कम प्रभाव हो (चित्र संख्या 4)।

उपयुक्त पानी : वर्षा जल, इमारतों की छतों से या पॉलीथीन केनवास के साथ एकत्र और बड़े टैंक में संगृहीत पानी सबसे उपयुक्त है। जल धारा, नदी, अथवा ताजे पानी की झील, तालाब या छोटे जलाशय या बांध का पानी उपयुक्त होता है। बड़ी पौधशालाओं में पानी की व्यवस्था फव्वारों के द्वारा की जानी चाहिए। छोटी पौधशालाओं में सिंचाई की व्यवस्था ऊंचाई पर टेंक बनाकर नालियो के जरिये की जावें। अस्थाई पौधशालाओं में पानी झारी के द्वारा दिया जाना चाहिए ताकि पानी का दुरुपयोग न हो। एक प्रजाति के पौधे को एक ब्लॉक में रखा जावे ताकि उनकी गणना आसानी से हो सके।

सिंचाई के लिए इस्तेमाल होने वाले पानी की गुणवत्ता का परीक्षण विशेष रूप से शुष्क और अर्द्ध शुष्क क्षेत्रों में किया जाना चाहिए। सभी सिंचाई के पानी में कैल्शियम, सोडियम, मैग्नीशियम और अन्य घुलनशील लवण की अलग-अलग मात्रा होती है। पानी में किसी भी घटक की अतिरिक्त मात्रा पानी की गुणवत्ता को कम कर देती है और विषाक्तता विकसित करती है। यह आगे नर्सरी के पौधों के विकास पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकती है। पानी का पीएच 5.5-7.5 के बीच होना चाहिए। और 400 पीपीएम से कम लवण होना चाहिए। हालांकि, यदि क्षेत्र में पानी की स्वीकार्य गुणवत्ता उपलब्ध नहीं है, तो पी.एच. को 8.0 से 6.0 तक कम करने के लिए एल्युमीनियम सल्फेट के 25 ग्राम /100 लीटर के साथ पानी में इस्तेमाल करना चाहिए।

बालू या बजरी : प्रवर्धन के लिए बालू का उपयोग किया जाता है। नदियों से प्राप्त बालू में किसी प्रकार के पोषक तत्व नहीं होते। अत: कलमों में जड़ें निकलते ही या बीजों के स्तरण के बाद माध्यम बदल देना चाहिए। प्रयोग के पहले बालू को फार्मलीन से उपचारित कर लेना लाभप्रद होता है।

मृदा उपचार : पौधशाला की मृदा अच्छी तरह से उपजाऊ, छिद्रपूर्ण और बनावट में हल्की मध्यम होनी चाहिए। कार्बनिक पदार्थों की मात्रा 2.5 प्रतिशत और पी.एच. 6.0-7.5 होना चाहिए। पौधशाला की मिट्टी को कीट तथा रोग से मुक्त रखने के लिए मिट्टी का उपचार करना अति आवश्यक है। मृदा उपचार निम्न विधियों से कर सकते हैं :-

- कीटनाशक दवाईयों जैसे थिमेट को मिट्टी में मिलाकर कीटों से मुक्त किया जा सकता है।
- यदि मृदा में दीमक की समस्या है तो मिट्टी की तैयारी करते समय क्लोरोपाइरीफास (2 मिली./ली.) के मिश्रण का छिड़काव करने से इसकी रोकथाम की जा सकती है।

चित्र संख्या 5 : 200-250 माइक्रोन मोटी पॉलीथीन शीट्स से ढक करके मिट्टी का विसंक्रमण करना

- पौधशाला में लगने वाले मृदा जनित रोगों से बचाव हेतु कवकनाशक दवाईयों जैसे बेवस्टीन (2 ग्राम/लि.) आदि का घोल बनाकर मिट्टी को अच्छी तरह तर कर दें।
- एक भाग फारमेलडीहाईड तथा सौ भाग पानी को अच्छी तरह मिलाकर फारमेलिन का घोल तैयार किया जाता है। इस घोल की पाँच लीटर मात्रा एक वर्गमीटर में छिड़काव करें। तत्पश्चात इसे पॉलीथीन से अच्छी तरह आठ दिन तक ढक दें। उसके बाद पॉलीथीन हटाएं और भूमि को 6–10 दिन खुला छोडें। इस उपचार से पौधशाला की मिट्टी में लगने वाले रोगों पर आसानी से नियंत्रण किया जा सकता है। पॉलीथीन की थैलियों में उपयोग होने वाले मिश्रण को भी उपयुक्त विधि से उपचारित कर लेना चाहिए।
- शुष्क क्षेत्रों में जहाँ सूर्य का प्रकाश बहुत तेज है तथा गर्मियों में तापमान अधिक रहता है उस समय मिट्टी का सोर्यीकरण (Solarization) किया जाना चाहिए। इस विधि में मिट्टी को बारीक बनाने तथा गोबर खाद मिलाने के पश्चात अच्छी तरह पानी से भिगो देना चाहिए तथा उसके ऊपर 250 गेज की पारदर्शी पॉलीथीन बिछा कर 3–4 सप्ताह के लिए छोड़ देना चाहिए। इससे मिट्टी में उपस्थित कीड़ों के अण्डे, बीमारियों के रोगाणु एवं खरपतवार के बीज नष्ट हो जायेंगे। यह कार्य अप्रैल से जून तक किया जा सकता है (चित्र संख्या 5)।

अच्छा पोटिंग मिश्रण : नर्सरी में पॉटिंग मिश्रण कई तरह से कार्य करता है। पौधों का अच्छा विकास आम तौर पर एक अच्छे मिश्रण में होता है। अच्छे मिश्रण में कुछ मोटे तथा कुछ छोटे मिट्टी के कणों के कारण अत्यधिक नहीं किन्तु पर्याप्त हवा के रिक्त स्थान (25–35 प्रतिशत वातन) होते हैं। पॉटिंग मिश्रण में पर्याप्त मात्रा में कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्वों का होना जरूरी होता है। इससे अतिरिक्त पानी बाहर निकल जाता है तथा पानी का जमाव जड़ों के पास नहीं होता है। नर्सरी पॉटिंग मिश्रण हल्का तथा ज्यादा हवा और पानी रोकने की क्षमता वाला होना चाहिए। पॉटिंग मिश्रण के लिये दोमट मिट्टी ज्यादा पसंद की जाती है। नर्सरी के लिए मिट्टी को इकट्ठा करने से पहले मिट्टी साफ करें और ऊपर से 50–100 सेंटीमीटर की मिट्टी खोदें। उसके बाद मिट्टी को 1–2 सेमी की छलनी के माध्यम से साफ करें। नदी की रेत का ही उपयोग करें। शुष्क देशों के अधिकांश देशों में एक हिस्सा रेत, एक हिस्सा मिट्टी और एक भाग फार्म यार्ड खाद प्रयोग की जाती है। इसे 1:1:1 मिश्रण कहा जाता है हालांकि, अगर रूटिंग मिश्रण को रूट ट्रेनर्स भरने के लिए उपयोग किया जाता है, तो 1:1:2 का मिश्रण आदर्श है।

चित्र संख्या 6 : पौधशाला के लिए मृदा मिश्रण तैयार करना

उत्तम पोटिंग मिश्रण

श्री एम.एल. मीणा, भा.व.से., अतिरिक्त प्रधान, मुख्य वन संरक्षक (वन संवर्धक), राजस्थान वन विभाग द्वारा विकसित पोटिंग मिश्रण मशीन व इसकी क्रियाविधि निम्न प्रकार से समझाई गई है–

काली मिट्टी सामान्यत: पोखरों, तालाबों, तलाइयों अथवा बांधों आदि से ग्रीष्म ऋतु में पानी सुखने के पश्चात् एकत्रित करा लेनी चाहिए। जहां तक संभव हो पैंदे से ही मिट्टी लेनी चाहिए, क्योंकि पैंदे की मिट्टी गुणवत्ता में अच्छी होती है। काली मिट्टी व मींगणी/गोबर की खाद को अलग–अलग कूटकर, छानकर ही उपयोग में लिया जाना चाहिए। बालू मिट्टी या रेत को भी छानकर ही मिश्रण बनाने हेतु उपयोग में लिया जाना चाहिए। काली मिट्टी व खाद को कूटकर छानने की नई मशीन वन विभाग, राजस्थान सरकार की वन वर्धन शाखा द्ववारा विकसित की गयी है, यह ग्राइण्डिंग मशीन बहुत ही उपयाोगी है, इसका विस्तृत विवरण व रख–रखाव इस प्रकार है।

खाट एवं मिट्टी पीसने की मशीन

यह एक बिजली सं संचालित मशीन बनाई गयी हे जिससे खाद चिकनी मिट्टी को पीस कर व छानकर सही मिश्रण तैयार किया जा सकता हे। यह मशीन कृषि मे काम आने वाली थ्रेसर मशीन का रूपान्तरण है। इस मशीन में मींगणी की खाद एवं चिकनी मिट्टी को डाल कर कूटा एवं पीसा जाता है। कूटने एवं पीसने के बाद यह मोटर से संचालित कंपन करती छलनी पर गिरती है। छानने के बाद पिसा हुआ खाद एवं चिकनी मिट्टी आउटलेट द्वारा इकट्ठी होती रहती हे। मशीन से चिकनी मिट्टी व मींगणी के खाद को कूट–छानकर आसानी से तेयार किया जाता हे। यह मशीन 2 HP की मोटर द्ारा संचालित हे। मशीन की उत्पादक क्षमता चिकनी मिट्टी 55 घन फुट प्रति

घंटा एवं मींगनी की खाद 27 घन फुट प्रति घंटा है। आवश्यकतानुसार मशीन की 3 HP की मोटर लगाकर उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है।

चित्र संख्या 7 : काली मिट्टी/देशी खाद कूटने व छानने की मशीन

सावधानियाँ

1. मशीन से चिकनी मिट्टी व मींगणनी की खाद को अलग-अलग ही कूटना व छानना चाहिए।
2. खाद एवं चिकनी मिट्टी पूरी तरह सूखी हुई ही मशीन में प्रयोग मे ली जावे।
3. मशीन के संचालन के दौरान मिट्टी में पत्थर, कंकड़ होने पर उनके उछलकर बाहर आने की संभावना बनी रहती है व धूल उड़ती है, अत: मशीन के गले (इनपुट) पर कार्य करने वाले व्यक्ति/श्रमिक को हेलमेट एवं मास्क का प्रयोग आवश्यकत रूप से करना चाहिए।
4. मशीन विद्युत चालित होने के कारण बिजली के तारों को खुला नहीं रखा जावे तथा विद्युत दुर्घटना न हो इस हेतु विशेष सावधानी बरती जावे।
5. वर्षा ऋतु में मशीन को शेड में रखकर सूखी खाद व चिकनी मिट्टी को कूटा व छाना जा सकता है।
6. मशीन को को वर्षा व नमी पानी से बचाकर रखे जाने की आवश्यकता है।
7. मशीन के उपयोग के दौरान विशेष ध्यान रखा जावे की गले (इनपुट) में मिट्टी/खाद को तगारी से धीरे-धीरे डालें। एक साथ अधिक मात्रा में डालने पर मशीन का थ्रेसर काम करना बंद कर देता है। अधिक लोड बढ़ने से विद्युत मोटर जलने की संभावना भी रहती है।

पॉलीथीन की थैलियां भरने या क्यारियों में बीज बोने के लिए (सीड बेड्स बनाने में) 33 प्रतिशत चिकनी मिट्टी (काली मिट्टी), 33 प्रतिशत बालू (रेतीली मिट्टी) व 33 प्रतिशत गोबर या कंपोस्ट की खाद का प्रयोग किया जाना चाहिए। स्थानीय नर्सरी की मिट्टी प्रयोग में नहीं ली जाकर बल्कि चिकनी मिटटी (काली मिट्टी) जहां तक संभव हो पुराने तालाबों के पैंदे में जमी मिट्टी ही काम में ली जावे। देशी खाद जहां तक संभव हो बकरी की मिंगणी की तथा आवश्यक रुप से सड़ी गली होनी चाहिए। मिट्टी में रेत एवं चिकनी मिट्टी का अनुपात पौधशाला की मिट्टी को ध्यान में रखते हुए कम-बेशी किया जा सकता है। 100 किलोग्राम के मिश्रण में 100 ग्राम यूरिया या एन.पी. के खाद का उपयोग लाभदायक होता है।

हाईटेक नर्सरी (उन्नत प्रौद्योगिक पौधशाला)

हाईटेक नर्सरी या आदर्श पौधशाला की संकल्पना कोई नई नहीं है, यह सिर्फ पहले से किए जा रहे पौधशाला के कार्यों को और वैज्ञानिक व आधुनिक तरीके से करने की प्रक्रिया मात्र है। सामान्यत: वन विभाग द्वारा परम्परागत पौधशाला में खुले आकाश तले पॉलीथीन थैलियों में बीज से पौधे तैयार कर वृक्षारोपण क्षेत्रों में रोपित किये जाते हैं। इस विधि से सभी प्रजातियों के समान ऊँचाई व समान आनुवंशिक गुणवत्ता के पौधे तैयार करना सम्भव नहीं हो पाता है तथा इस विधि से अधिक समय व श्रम की आवश्यकता होती है। अल्प समय एवं कम लागत में उच्च गुणवत्ता के पौधे अधिक संख्या में तैयार करना इस दिशा में एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है। इस आवश्यकता की पूर्ति हेतु उन्नत प्रौद्योगिकी पौधशाला (हाईटेक नर्सरी) की संकल्पना का विकास हुआ है।

उन्नत प्रौद्योगिकी पौधशालाओं में तापमान, आर्द्रता, प्रकाश आदि जलवायवी घटकों को नियंत्रित कर आवश्यकतानुसार एक सूक्ष्म जलवायवी क्षेत्र का निर्माण किया जाता है। इस प्रकार की पौधशालाओं में उच्च आनुवंशिकी गुणवत्ता वाले कैन्डिडेट प्लस वृक्षों की जुवेनाइल (नई) शाखाओं की प्ररोह कलमों से उदासीन माध्यम में रूटिंग कराया जाता है। इसके पश्चात् रूटेड कटिंग्स को आदर्श पोषक माध्यम से रोपित कर वृक्ष प्रजातियों के वांछित अनुवांशिकीय गुणवत्ता वाले पौधे, कम समय में, वर्ष भर तैयार कर वृक्षारोपण हेतु उपलब्ध करवाए जा सकते हैं।

फलों को उगाने, बीजों के अंकुरण, कलम में मूल विभेदन, नये अंकुरित पौधों या जड़युक्त कलमों तथा गूंटी द्वारा प्रवर्धित पौधों के कठोरीकरण हेतु नाना प्रकार की संरचनाओं का उपयोग समय-समय पर किया जाता है, जिसका संक्षिप्त विवरण निम्नानुसार है:-

एग्रीनेट हाउस:- सुविधानुसार विभिन्न आकार के एग्रीनेट हाउस बनाये जाते हैं। यह 32 मीटर × 8 मीटर क्षेत्र में आठ फुट की ऊँचाई का ढांचा हो सकता है। इसे एग्रीनेट से ढका जाता है। बाजार में एग्रीनेट या जाली आमतौर पर हरे, सफेद, काले रंगों में तथा 30 से लेकर 90 प्रतिशत प्रकाश अवरोधी उपलब्ध रहती हैं। परन्तु नर्सरी के लिए 50 प्रतिशत प्रकाश अवरोधी हरी जाली सबसे उपयुक्त रहती है। पॉली ग्रीन हाउस में तैयार की गई नई पौध को तेज धूप से

बचाने व अच्छी आर्द्रता प्रदान करने के लिए एग्रीनेट में रखा जाता हैं यहां पौधे को वर्मीकुलाइट से निकाल कर आदर्श पोषक माध्यम (पोटिंग मिश्रण) में रोपित किया जाता है। आदर्श पोषक माध्यम में पौधे अच्छी बढ़ोत्तरी प्राप्त कर लेते हैं। नेट हाउस में पौधों को लगभग एक से डेढ़ माह तक रखा जाता है। नेट हाउस में तैयार पोधों को रोपण हेतु उपर्युक्त बनाने के लिए 30 दिन तक हार्डनिंग के लिए एग्रीनेट से बाहर खुले वातावरण में रखा जाता है। हार्डनिंग में पौधों की कम से कम सिंचाई की जाती है। इस प्रकार लगभग 90 दिनों में उचित रचनाकारिकीय गुणों वाला पौधा क्षेत्र में रोपण हेतु तैयार हो जाता है। इस प्रकार तैयार किये गये पौधे वृक्षारोपण क्षेत्रों में अच्छे पनपते हैं तथा इनकी जीवित रहने की प्रतिशतता भी अधिक प्राप्त होती है (चित्र संख्या 8(अ))।

प्लास्टिक घर (पॉली हाउस):– प्लास्टिक घर विभिन्न आकार की संरचना होती है जिसको 200–400 माइक्रोन मोटाई वाली पराबैंगनी किरणों से अवरोधी सफेद रंग की पारदर्शी प्लास्टिक चादर से ढ़का जाता है। यह ग्रीन हाउस के सिद्धान्त पर कार्य करता है तथा इसमें आवश्यकतानुसार तापमान, नमी तथा अन्य वातावरण नियन्त्रण हेतु व्यवस्था की जाती है। पॉलीहाउस का भी निर्माण, जी आई पाईप, बांस या लकड़ी की सहायता से किया जा सकता है। इस प्रकार से तैयार पॉलीहाउस में पारदर्शिता इतनी होती है कि लगभग 70–80 प्रतिशत सूर्य का प्रकाश छनकर पौधों को मिल जाता है। पॉली ग्रीन हाउस का निर्माण सूर्य के प्रकाश के मद्देनजर पूर्व से पश्चिम दिशा के समानान्तर लोहे के पाइप अथवा खम्भों से किया जा सकता है। पॉलीग्रीन हाउस में दिन के समय तापमान सामान्यतया 35 से 40 डिग्री सेल्सियस तथा आपेक्षित आर्द्रता 70 से 80 प्रतिशत रखी जाती है। पॉली ग्रीन हाउस में कलमों या कटिंग्स में जड़े वर्ष भर विकसित की जा सकती हैं (चित्र संख्या 8(ब))।

कांचघर (ग्लास हाउस) :– कांच घर सुविधानुसार विभिन्न आकार के बनाए जाते हैं। संरचना की बाहरी दीवार 2–2.5 मीटर ऊँचाई तक एल्युमिनियम की चादर या खम्भों की सहायता से बनायी जाती हैं। इन्हीं खम्भों के साथ तारयुक्त काँच के उचित आकार के टुकड़ों द्वारा पूरा घर बना दिया जाता है। कांच घर के अन्दर तापमान तथा शुद्ध हवा के नियन्त्रण हेतु निष्कासन पंखा एवं खिड़कियों का प्रबंधन कर शुष्क वातावरण में पर्याप्त मात्रा में नमी बनाए रखने के लिए कुहासे का प्रबन्ध भी साथ में कर दिया जाता है। बड़े–बड़े कांच घरों में तापमान एवं नमी नियन्त्रण हेतु ताप स्थायी (थर्मोस्टेट) की व्यवस्था रहती है। कांच–घर का उपयोग बीजों के अंकुरण, कलम द्वारा प्रवर्धन तथा नये पौधों के अनुकूलन हेतु किया जाता है (चित्र संख्या 8(स))।

कुहासा घर (मिस्ट हाउस):– कुहासा विधि, बार–बार पानी छिड़काव करने का संशोधित रूप है। इसमें पत्तियों के पास कुहासे के रूप में हल्के पानी का छिड़काव होता रहता है। इसके फलस्वरूप पत्तियों में वाष्पोत्सर्जन और श्वसन की गति धीमी हो जाती है। फलत: पौधों को छाया में रखने की आवश्यकता नहीं पड़ती। दिन में पर्याप्त मात्रा में प्रकाश उपलब्ध होने के कारण प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया तेज हो जाती है (चित्र संख्या 8(स))।

पौध प्रवर्धन में प्रयुक्त विभिन्न संरचनाएं

हायकोपोट्स या रूट ट्रेनर्स: सरकार की पौधशालाओं में पौधे सामान्यत: पॉलीथीन थैलियों में तैयार किये जाते हैं। पॉलीथीन थैलियों के स्थान पर उन्नत प्रौद्योगिकी पौधशालाओं में पौधे रूट ट्रेनर्स में तैयार किये जाते हैं। उक्त सेलों में अन्दर की ओर लम्बाई के समान्तर बराबर दूरी पर 5-6 उभरी हुई सीधी लाइनें होती हैं। इनके कारण पौधे की जड़ें गोलाकार कुण्डली के रूप में न बढ़कर उभरी लाईन के साथ-साथ सीधी बढ़ती हैं। उक्त सेल के नीचे के सिरे पर एक छिद्र होता है जिससे आवश्यकता से अधिक पानी होने पर सुगमता से उसका निकास होता है। इसके साथ-साथ जड़ें लम्बाई में अधिक बढ़ने पर इस छिद्र के बाहर आ जाती हैं या एयर प्रून हो जाती हैं। जड़ो को साधने के कारण इनका 'रूट ट्रेनर' नाम पड़ा (चित्र संख्या 9)।

रूट ट्रेनर तकनीक के लाभ–

- इस तकनीक में रूट ट्रेनर्स को बार-बार पौध तैयार करने हेतु काम में लिया जा सकता है।
- रूट ट्रेनर्स में बहुत कम मात्रा में पोटिंग मिश्रण काम में लेने से पौधे की लागत में कमी आती है।
- इस तकनीक से बहुत संख्या में द्वितीयक जड़ों का विकास होता है जो पोटिंग मीडियम को अच्छी तरह जकड़ लेती है तथा पौधा आवश्यक पोषक तत्वों की पूर्ति आसानी से कर लेता है तथा अच्छी बढ़वार प्राप्त करता है।
- इस विधि में पौधों की जड़ों में कुंडलन नहीं होती है क्योंकि जड़ें उभरी हुई लाइनों के सहारे ड्रेनेज होल से बाहर आ जाती हैं तथा सेल्फ प्रून हो जाती हैं।
- इस तकनीक से तैयार किये गये पौधे का आसानी से बिना पिण्ड के टूटे वृक्षारोपण स्थलों तक परिवहन किया जा सकता है। ब्लॉक से पौधा निकालने के लिए ड्रेनेज होल में अंगुली से धक्का देने पर पौधा पिण्ड सहित बाहर आ जाता है जिसे गड्ढे में आसानी से रोपित किया जा सकता है। अत: रोपण के दौरान पौधे को कोई क्षति नहीं होती है।
- हाईटैक पौधशाला में निराई-गुडाई की कम आवश्यकता होती है क्योंकि पौधों की बढ़वार जल्द ही अच्छी हो जाती है। इससे अनावश्यक व्यय की बचत होती है।
- इस विधि से बहुत कम क्षेत्र में अधिक संख्या में पौधे तैयार किये जा सकते हैं।
- इस तकनीक से पानी की बहुत बचत होती है, क्योंकि पानी माइक्रो स्प्रिंकलर्स से कम समय के लिए दिया जाता है।
- इस विधि द्वारा तैयार किये गये पौधे का मूल तंत्र अधिक विकसित होता है तथा तने की मोटाई भी, पॉलीथीन की थैलियों में तैयार किये गये समान उम्र के पौधों की तुलना में अधिक होती है। अत: ये पौधे वृक्षारोपण क्षेत्रों में अधिक सफल होते हैं (चित्र संख्या 10)।

- कांटेदार प्रजातियां जिनमें मुख्य जड़ एवं तना का अनुपात अधिक होता है, के उत्पादन में यह तकनीक बहुत सफल सिद्ध होती है।

पोटिंग मिश्रण : उन्नत प्रौद्योगिकी की पौधशाला में सामान्यत: दो प्रकार के पोटिंग मिश्रण काम में लिये जाते हैं–

(अ) निष्क्रिय या अपोषक माध्यम– जैसा कि हम जानते हैं, बीजों का अंकुरण तथा जुवेनाइल ब्रांचेज (नाजुक शाखाओं) के प्ररोह कलमों से जड़ों का विकास इनमें संचित भोज्य पदार्थ से ही हो जाता है, तथा इस कार्य के लिए पोषक तत्व रहित निष्क्रिय माध्यम का उपयोग उचित होता है। इस प्रकार के माध्यम के रूप में विभिन्न निष्क्रिय माध्यम यथा पीट, स्फेगनम, वर्मीकुलाइट, परलाइट, कोकोपीट तथा पॉलीमर बाज़ार में उपलब्ध हैं। लेकिन वर्मीकुलाइट सर्वथा उपयुक्त पाया जाता है। वर्मीकुलाइट के निष्क्रिय माध्यम होने के कारण, अधिक नमीयुक्त वातावरण में भी कोई कीट तथा फफूंद नहीं आ पाती है। जिससे पॉली ग्रीन हाउस के बीजों के अंकुरण व कटिंग्स में जड़ों के विकास का प्रतिशत अधिक रहता है। वर्मीकुलाइट को रूट ट्रेनर्स में भर कर उनमें बीजों या कटिंग्स का रोपण कर रूट ट्रेनर्स ब्लॉक को पॉली ग्रीन हाउस में उचित तापमान व आर्द्रता पर रखा जाता है (चित्र संख्या 11)।

(ब) आदर्श पोषक माध्यम– पॉली ग्रीन हाउस में बीजों के अंकुरण तथा कटिंग्स से जड़ों के विकास के बाद प्राप्त पौध को उचित वृद्धि के लिए पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। अत: अब पौध को आदर्श पोषक माध्यम से भरे रूट ट्रेनर्स में स्थानान्तरित किया जाता है तथा इन्हें एग्रीनेट हाउस में बढ़वार प्राप्त करने के लिए रखा जाता है।

आदर्श पोषक माध्यम तैयार करने के लिए मृदा, चावल, गेहूं/बाजरा की भूसी तथा वर्मीकम्पोस्ट को 1:2:2 अनुपात में मिलाकर 1 घन मीटर मिश्रण तैयार किया जाता है। इस मिश्रण में निम्नांकित पदार्थ पानी में घोलकर मिलाए जाते हैं–

सारणी–1 : आदर्श पोषक माध्यम के तत्त्व

1.	तेल रहित नीम की खली	10.000 कि.ग्रा.
2.	सिंगल सुपर फॉस्फेट	1250 ग्राम
3.	म्यूरेट ऑफ पोटाश	400 ग्राम
4.	अमोनियम सल्फेट	250 ग्राम
5.	जिंक सल्फेट	10 ग्राम
6.	फेरस सल्फेट	10 ग्राम
7.	कॉपर ऑक्सीक्लोराइड	5 ग्राम
8.	बोरेक्स पाउडर	5 ग्राम
9.	मैग्नीशियम सल्फेट	5 ग्राम

10.	कॉपर सल्फेट	5 ग्राम
11.	मैंगनीज सल्फेट	5 ग्राम
12.	डाइथेन-45 (इण्डोफिल)	5 ग्राम

खनिज और उर्वरक– फसल उत्पादन के लिए जानवरों के मल और मूत्र के साथ पुआल और अन्य जैविक सामग्री का खाद के रूप में उपयोग पहले से ही किया जाता है। विघटित खाद को फार्म यार्ड खाद (एफवायएम) कहा जाता है। अच्छी तरह से विघटित फार्म यार्ड खाद में खनिज की औसत संरचना 0.5 प्रतिशत नाइट्रोजन (N), 0.3 प्रतिशत फॉस्फोरस (P_2O_5) और 0.5 प्रतिशत पोटेशियम (K_2O) है। अच्छी गुणवत्ता वाली रोपण सामग्री के उत्पादन के लिए संतुलित पोषण की पौधों को अति आवश्यकता है। जैविक और अकार्बनिक दोनों प्रकार के पोषक तत्वों की आपूर्ति करके संतुलित पोषण प्राप्त किया जा सकता है। उर्वरक तीन प्रकार से प्राप्त किया जा सकता है।

- अकार्बनिक उर्वरक या रासायनिक उर्वरक
- कार्बनिक खाद
- जैविक खाद

मिश्रित एक, दो या तीन तत्वों की एकाग्रता के साथ विभिन्न अकार्बनिक उर्वरक बाजार में उपलब्ध हैं। विवरण इस प्रकार है–

सारणी–2 : विभिन्न अकार्बनिक उर्वरकों एवं इसमें उपस्थित तत्त्व

नाइट्रोजन उर्वरक	**प्रतिशत नाइट्रोजन**	**फॉस्फेटिक उर्वरक**	**प्रतिशत फॉस्फोरस**	**पोटेशियम उर्वरक**	**प्रतिशत पोटेशियम**
अमोनियम सल्फेट	20.6	एकल सुपर फास्फेट	16.0	पोटेशियम क्लोराइड	60.0
यूरिया	46.0	ट्रिपल सुपर फास्फेट	48.0	पोटेशियम सल्फेट	50.0
यूरिया लेपित	45.0	कच्ची हड्डी	20.0	पोटेशियम क्लोराइड	60.0
कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट	25.0	वाष्पीकृत अस्थि	16.0	–	–
यूरिया अमोनियम नाइट्रेट	32.0		–	–	–

कम्पोस्ट खाद (नाडेप विधि से बनी कम्पोस्ट खाद)

- सभी प्रकार के पुआल घास, खरपतवार पत्तियाँ, घर का झाड़न एवं पशुओं के गोबर को जलाये नहीं बल्कि इकठ्ठा करके पेड़ों की छाया में या नाडेप गड्ढे में कम्पोस्ट खाद बनाएं।
- नाडेप कम्पोस्ट खाद बनाने हेतु गड्ढा की लम्बाई 10.0 फीट चौड़ाई 6.0 फीट एवं गहराई 3.0 फीट एवम् जालीदार गड्ढा जिसमें एक तरफ की दीवार में छिद्र बनाये जाते हैं।
- इकठ्ठा की गई घास, खरपतवार, पत्तियाँ आदि 1.5 फुट की परत बनाएँ, पानी छिड़कें और ऊपर से गोबर के घोल की आधे फुट की परत बना दें।
- दुबारा पुआल घास पत्ती, कूड़ा करकट आदि की परत एक फुट की बनाएं और ऊपर गोबर के घोल की आधे फुट की परत बनाएँ।
- इस प्रकार परत पर परत बनाई जाये और गड्ढा पूरा भर दें एवं ऊपर से गोबर और मिट्टी की परत से ढक देवें। बीच–बीच में पानी का छिड़काव अवश्य करें।
- खड्डे में भरे अवयवों को कम से कम तीन बार पलटना चाहिए। प्रथम बार 15 दिन, दूसरी बार भी 15 दिन तथा तीसरी बार 30 दिन के बाद। प्रत्येक बार पलटने पर पानी से गीला करें। ज्यादा हवा के लिए बीच बीच में बांस के पोल गाड़े जाएं जिन्हें बाद में निकाल लिया जाये जो गैप बनेगा वह हवा प्रवाहित करने में मदद करेगा (चित्र संख्या 12)।

वर्षा ऋतु में अथवा जहाँ बारिश ज्यादा होती है, वहाँ बिना खड्डे खोदे हुए भी जमीन के उपर ढेरी विधि से भी कम्पोस्ट बनाई जा सकती है। इसके लिए–

- 2×3 मीटर का ढेर लगाया जाता है, जो ऊँचाई में 1.5 मीटर तक हो सकता है। अकसर उपर की तरफ 0.5 मीटर पतला रखा जाता है। ढेर के चारों तरफ थोड़ी ऊँचाई में मिट्टी की बाड़ भी बनाई जाती है।
- पहले 20 से.मी. की पत्ती, भूसा, लकड़ी का बुरादा तथा छोटे छोटे कटे हुए मक्का के डंठल की परत लगाएँ।
- इसके बाद 10 से.मी. की ताजा घास, खरपतवार, बगीचे का कूड़ा करकट, ताजी अथवा सूखी गोबर या अपचयित सीवरेज पदार्थ की परत लगाएँ।
- इस प्रकार दोनों परतें 1.5 मीटर तक लगाकर पानी से तर करें। ढेर को मिट्टी की पतली परत से ढक दें।
- ढेर को 6 सप्ताह के अंतराल से पलट दें। चार महीने के अंदर खाद बन कर तैयार हो जाती है।

केंचुआ खाद (वर्मीकम्पोस्ट)– वर्मीकम्पोस्ट उन्नत प्रौद्योगिकी पौधशाला का प्रमुख अवयव है। पौधशाला में स्थानीय रूप से थोड़े से प्रयास द्वारा, इसे तैयार किया जा सकता है। पौधशाला में उपलब्ध विघटन योग्य जैव पदार्थों अर्थात् वृक्षों की पत्तियों आदि को उपयुक्त

परिस्थितियों में अगर केंचुओं को उपलब्ध करवा दिया जावे तो उपयुक्त तापमान, आर्द्रता एवं हवा मिलने पर केंचुए अपनी संख्या में वृद्धि करने के साथ-साथ गोबर एवं वानस्पतिक पदार्थों को सड़ाकर जैविक खाद में परिवर्तित कर देते हैं। केंचुआ खाद एक जैविक खाद है जो प्राकृतिक संसाधनों, कार्बनिक पदार्थ, पशुओं के मल मूत्र व उनके द्वारा छोडा गया चारा, किचन का कचरा, फसलों के अवशेष बाकी सभी सडने गलने वाले पदार्थो से बनायी जाती है। इसमें अपघटित (सड़ाकर) होने योग्य कार्बनिक पदार्थ केंचुए के द्वारा खाकर इनके पदार्थ शरीर के अन्दर पचाकर तथा इनके लिए अपोषक तत्वों को मलोत्सर्जित कर दिया जाता है। केंचुआ पालने को वर्मीकल्चर व केंचुए की मलमूत्र व अपशिंष्ट को वर्मी कम्पोस्ट कहा जाता है। इसमें विभिन्न पोषक तत्वों के अलावा हार्मोन, एन्जाइम व हयूमिक अम्ल होता है। भूमि में पी.एच. मान को कम करने के लिए इस खाद का काफी योगदान होता है। इसमें पोषक तत्व पाये जाने के कारण भूमि की उर्वरा शक्ति को बढाता है जिससे पेड़ पौधों को सन्तुलित पोषक तत्व मिल जाते हैं (चित्र संख्या 13)।

लाभ–

- कम लागत व समय में अच्छी गुणवत्ता वाली खाद तैयार की जा सकती है।
- यह खाद भूमि में जल धारण क्षमता को बढाती है जिससे जल संचयन प्रभावी होता है तथा शुष्क क्षेत्र में सिंचाई की आवश्यकता को कम करता है।
- भूमि की भौतिक, रासायनिक व जैविक दशा में सुधार, वायु संचार का बढना व ताप नियंत्रित रहता है।
- भूमि में इसका प्रभाव दीर्घकालीन रहता है।
- यह मृदा जीवाणुओं को हानि नहीं पहुँचाता है बल्कि बहुत सारे लाभकारी जीवाणुओं जैसे नाइट्रोजन फिक्सिंग, फॉस्फेट सॉल्यूब्लाइजिंग और सेल्यूलोज अपघटनकारी जीवाणुओं में वृद्धि कर मृदा उत्पादकता बढ़ाता है।
- वर्मी कम्पोस्ट मुख्य पोषक तत्वों (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटाश, कैल्शियम व मैग्नीशियम) के अतिरिक्त सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे लोहा, मैग्नीज, कॉपर व जिंक का अच्छा स्त्रोत है। अन्य दूसरे कम्पोस्ट से इसमें अधिक पोषक तत्व पाये जाते हैं।
- यह खाद पौधों की वृद्धि को बढावा देने वाले पदार्थ जैसे- हार्मोन, एन्जाइम और विटामिनों का अच्छा स्त्रोत है इसमें एन्टीबायोटिक गुण पाये जाते हैं जो दूसरे रोगों व शत्रु कीटों से लडने की प्रतिरोधक क्षमता पौधो में बढाते हैं।
- यह खाद वातावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना फसल उत्पादन की गुणवत्ता व स्वाद को बढाता है। यह जैविक कृषि पद्धति का एक मुख्य मौलिक अंश है जिससे कृषक वर्मीकम्पोस्ट और इससे बने हुए उत्पाद को अधिक दाम पर बेचकर अधिक लाभ कमा सकता है।

केंचुओं का संग्रह–

कृषक आसानी से केंचुओं को नहीं पहचान पाते हैं इसलिए केंचुए का संग्रह किसी प्रतिष्ठित एवं विश्वसनीय संस्थान जैसे– कृषि विश्वविद्यालय, अनुसंधान संस्थान, कृषि विज्ञान केन्द्र, ख्याति प्राप्त गैर–सरकारी संस्थाओं से ही करवाना चाहिए।

केंचुए की प्रजातियाँ:

विश्व में लगभग **केंचुओं की 3000 प्रजातियाँ** पायी जाती हैं जिनमें लगभग 350 प्रजातियाँ भारत में पायी जाती हैं। लेकिन इनमें से कुछ ही प्रजातियाँ वर्मी कम्पोस्ट बनाने के लिए सक्षम हैं। जो निम्नलिखित हैं :–

- *आइसेनिया फोएटिडा*
- *यूड्रीलस यूजिनी*
- *पेरियोनिक्स एक्सकेवेटस*
- *लूम्बिकस रुवेल्स*
- *फेरेटिमा एलोंगाटा*
- *लेम्पिटो मॉरिसिया*
- *ड्रॉविडा एस्पेसिज*

इसमें से रेडवर्म (*आइसेनिया फोएटिडा*) प्रजाति व *यूड्रीलस यूजिनी* प्रजाति सबसे ज्यादा व बेहतर कम्पोस्ट बनाने में सक्षम हैं इसके अतिरिक्त *पेरियोनिक्स एक्सकेवेटस* का भी कम्पोस्ट बनाने में प्रयोग होता है।

बनाने की विधि–

- जमीन से दो फीट की ऊंचाई पर वर्मी कम्पोस्ट बनाने के लिए जगह का चुनाव करना चाहिए।
- क्यारी का आकार 20' × 3' × 1.5' हो जो कि ईंट या पत्थर व सीमेंन्ट के द्वारा किसी छायादार स्थान पेड या छप्पर के नीचे बनाना चाहिए।
- कच्चा पदार्थ (गोबर, पत्तियाँ व कूड़ा करकट इत्यादि) कम से कम 20 – 25 दिन पुराना गोबर वर्मी कम्पोस्ट बनाने के लिए प्रयोग में लेना चाहिए जिसमें गोबर व कचरे की मात्रा 3:1 में हो ये मिलाकर क्यारी में भर देना चाहिए।
- पानी छिड़क कर गोबर व कचरे को गीला कर दें इसकी ऊपरी सतह पर केंचुओं को डाल देना चाहिए और पानी छिड़क कर टाट या बोरे से ढक देना चाहिए।
- केंचुए अंधेरे में अपनी गतिविधियाँ तेजी से करते हैं और क्यारियों में 2 – 3 दिन के अन्तराल पर पानी का छिड़काव करते रहना चाहिए जिससे क्यारी में 60 से 70 प्रतिशत तक नमी बनी रहे।

- 30–35 दिन के अन्तराल पर एक बार क्यारी की खाद पलट देना चाहिए जिससे उसमें वायुसंचार बना रहे।
- केंचुए 5–10 प्रतिशत भोजन की मात्रा अपने शरीर के विकास के लिए उपयोग में लेते हैं शेष को मल मूत्र व अपशिष्ट के रुप में बाहर निकालते हैं। जिसे वर्मी कम्पोस्ट कहा जाता है।
- 45 – 60 दिन के बाद जब इसका रंग काला व दानेदार हो जाय तब पानी छिड़कना बन्द करके क्यारी में दो तीन जगह पर एकत्रित कर देना चाहिए और छलनी की सहायता से छान कर केंचुए अलग करके दूसरी क्यारी में डाल देना चाहिए।
- तैयार खाद में 25 – 30 प्रतिशत नमी हो, प्लास्टिक के बैग में भर कर किसी छायादार स्थान पर एकत्रित कर देना चाहिए।

सारणी–3 : केंचुए की खाद में पाये जाने वाले पोषक तत्व

क्र.सं.	पोषक तत्व	मात्रा
1.	नाइट्रोजन (प्रतिशत)	1–2.0
2.	फॉस्फोरस (प्रतिशत)	2–3.0
3.	पोटेशियम (प्रतिशत)	1.0
4.	कैल्शियम (प्रतिशत)	0.50
5.	मैगनीशियम (प्रतिशत)	0.20
6.	आयरन (पीपीएम)	150–175
7.	मैंगनीज (पीपीएम)	90–95
8.	कॉपर (पीपीएम)	2–3.0
9.	जिंक (पीपीएम)	20–25

सावधानियाँ–

- वर्मी कम्पोस्ट क्यारी में पर्याप्त मात्रा में नमी होनी चाहिए अन्यथा केंचुए मर जायेंगे। इसलिए समयानुसार उचित व पर्याप्त मात्रा में पानी का छिड़काव करना चाहिए। गर्मियों के दिनों में विशेष ध्यान देना चाहिए।
- छायादार स्थान का प्रबन्धन करना चाहिए जिससे वातावरण ठंडा रहे।
- कुछ पक्षी, चिडियाँ, मुर्गियां तथा चीटियाँ इनके बडे शत्रु हैं इसलिए वर्मी कम्पोस्ट की क्यारी के चारों तरफ एक पतली नाली बनाकर पानी भरना चाहिए तथा पक्षियों से बचाने हेतु क्यारी को घास फूस से ढक कर रखना चाहिए।
- वर्मी कम्पोस्ट क्यारी में प्लास्टिक या पॉलीथीन का उपयोग नहीं करना चाहिए सदैव टाट के बोरों का उपयोग करना चाहिए।

- वर्मी कम्पोस्ट क्यारी में बडे पैमाने पर कार्बनिक पदार्थ उपयोग करने पर गर्मी पैदा होती है जिससे केंचुए मरने का भय रहता है इसलिए कार्बनिक पदार्थ व गोबर की मात्रा का अनुपात 1:3 होना चाहिए तथा गोबर ताजा रूप में उपयोग नहीं करना चाहिए। केंचुए की वृद्धि एवं उत्पादन के लिए 25 – 30° सेन्टीग्रेड तापमान होना चाहिए।

जैव उर्वरक– जैव उर्वरक कोई एक नई अवधारणा नहीं है इसमें लाभकारी सूक्ष्मजीव पौधों के लिए नाइट्रोजन तथा अन्य पोषक तत्वों के संचलन एवं उनके अधिग्रहण में मदद करते हैं। जैव उर्वरक में जीवित सूक्ष्म जीव वायुमंडलीय नाइट्रोजन, फॉस्फोरस के घोलन या जैविक अपशिष्टों को विघटित करने या उनके जैविक गतिविधियों के साथ हार्मोन के उत्पादन से पौधे की वृद्धि को बढ़ाकर मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने में मदद करते हैं। जैव उर्वरकों की भूमिका रासायनिक उर्वरकों की बढ़ी हुई लागत और मिट्टी के स्वास्थ्य पर उनके खराब प्रभावों के कारण विशेष महत्व रखती है। जैव उर्वरकों के फायदे बहुत हैं और कुछ यहां सूचीबद्ध हैं:

- पोषक तत्वों के नवीकरणीय स्रोत
- मिट्टी के स्वास्थ्य को कायम रखना
- 25 – 30 प्रतिशत अनुपूरक रासायनिक उर्वरक की भरपाई
- 10 – 30 प्रतिशत तक अनाज/पौधों की पैदावार में वृद्धि
- मिट्टी के कार्बन नाइट्रोजन अनुपात को स्थिर रखना
- मिट्टी की बनावट, संरचना और जल धारण क्षमता में सुधार
- पौधे की वृद्धि और मिट्टी की उर्वरता पर कोई प्रतिकूल असर नहीं
- विकास हार्मोन स्रावित करके पौधे की वृद्धि को प्रोत्साहित करना
- पारिस्थितिकी के अनुकूल, गैर प्रदूषक और प्रभावी लागत में कमी।

बाज़ार में विभिन्न प्रकार के जैव उर्वरक उपलब्ध हैं। कुछ नीचे सूचीबद्ध हैं–

सारणी–4 : विभिन्न प्रकार के जैव उर्वरक एवं उनके द्वारा भूमि में पोषक तत्त्वों का स्थिरीकरण

सूक्ष्मजीव	पोषक तत्व भूमि में स्थिरीकरण (कि.ग्राम नाइट्रोजन प्रति हे./ प्रति वर्ष)
ऐजोस्पाइरिलम	10 – 200
ऐज़ोटोबेक्टर	1 – 20
राइजोबियम	50 –400
ऐजोस्पाइरिलम	1 – 80
माइकोराइज़ा	घुलनशील फास्फोरस व अन्य पोषक तत्वों को पौधों को प्रदान करती है
एजोला	120 – 150

राइजोबियम– मिट्टी में ये सूक्ष्म जीव पेड़ों के साथ बहुत करीबी सहजीवी संबंध बनाते हैं, जड़ों के द्वारा यह प्रवेश करते हैं और उनकी संरचना बदलते हैं। जड़ों पर कुछ मिमी गोलाकार व्यास में पिंड की संरचना होती है, जिसमें बड़ी संख्या में जीवाणु होते हैं। ऐसे पिंड आसानी से देखे जा सकते हैं। यह ज़्यादातर मिमोसेसी और पैपिलियोनेसी कुलों में होते हैं। एक प्रकार का राइजोबियम कई कुलों के पेड़ों के लिए अच्छा होता है। जैसे, प्रोसोपिस और ल्यूकेना एक समान राइजोबियम का उपयोग करते हैं लेकिन बबूल और एल्बीजिया अलग अलग तरह का राइजोबियम का उपयोग करते हैं। सेस्बीनिया में एक अलग प्रकार का राइजोबियम होता है। सामान्य रूप से राइज़ोबियम बैक्टीरिया उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में किसी भी होस्ट विशिष्टता को नहीं दिखाते हैं। वानिकी में प्रयुक्त अधिकांश पेड़ों में राइजोबियम की एक ही प्रजाति को प्रयुक्त किया जाता है। बाजार में यह प्लास्टिक की थैलियों में काले पाउडर के रूप में उपलब्ध है। पौधशाला में राइजोबियम टीकाकरण की प्रचलित प्रथा जैसे उसी वृक्ष प्रजाति के पुराने वृक्षों की जड़ों के नीचे से मृदा एकत्र करके पौटिंग मिश्रण के साथ मिश्रित कर देते हैं। लेकिन बाजार से प्राप्त राइजोबियम को निम्न तरीके से बीज के माध्यम से दिया जाता है–

- बीज को आवश्यकता के अनुसार गर्म/उबलते/गर्म/ठंडे पानी के साथ उपचारित करें।
- बीज तथा राइजोबियम पाउडर को कुछ खाना पकाने के तेल में मिश्रित (कभी भी खनिज / मशीन तेल का प्रयोग न करें) करके पूर्ण रूप से बीजों को कवर कर लें तथा सुखाने के लिए सीमेंट वाले फर्श पर बीज फैलाएं।
- बीजों को जिस तरह से नर्सरी में लगाना चाहें लगा सकते हैं।
- कभी भी राइजोबियम उपयोग करते समय फफूंदी नाशक का उपयोग नहीं करना चाहिए, क्योंकि यह राइजोबियम को नष्ट कर देता है।
- नर्सरी पौधों के लिये दो चम्मच राइजोबियम पानी के साथ मिश्रित करके दिया जा सकता है। राइजोबियम देने के उपरांत घास इत्यादि क्यारी से निकाल देनी चाहिए।

माइकोराइजा– वैम (VAM) अर्थात् वैसीकुलर अरविसकुलर माइकोराइजा, परान्त पोषित कवकमूल का प्रकार है, जिसका आर्थिक महत्व बहुत अधिक है। शुष्क क्षेत्रों में पाई जाने वाली वैम ग्लोमस, जाइगोस्पोरा, एक्यूलोस्पोरा, स्कलेरोसिस्टस एवं स्कुटिलोस्पोरा आदि हैं। इसके जीवाणु, मृदा में निश्चल अवस्था में पड़े रहते हैं। अनुकूल परिस्थितियाँ मिलने पर, यह अंकुरित होकर पौधों की महीन जड़ों में प्रवेश कर, अपना जीवन चक्र प्रारम्भ करते हैं। प्रारम्भिक अवस्था में, यह कवक जाल फैलाते हैं एवं अन्तः कोषीय अरबस्कुलस बनाते हैं, जिनके सिरे अंगुली के आकार के कई भागों में बंटे रहते हैं। इनका कार्य कवक को कार्बोहाइड्रेट प्राप्त करना होता है इसके बदले में मृदा में स्थित फास्फोरस को अघुलनशील अवस्था से घुलनशील अवस्था में परिवर्तित कर पौधों को उपलब्ध कराते हैं। साथ ही पुट्टिका (वैसीकल्स) का निर्माण होता है, जिनके अन्दर इनका भोजन संग्रहित रहता है, जो कि इनकी विपरीत

परिस्थितियों में पोषण के काम आता है। जड़ के बाहरी हिस्से में कवक जाल अनेक अपरिपक्व जीवाणु बनाते हैं, जो परिपक्व होकर पुन: अन्य पौधों की जड़ों में अंकुरित होकर अपना जीवन-चक्र पूरा करते हैं। इनके बीजाणुओं/जीवाणुओं आकार अन्य कवकों के बीजाणुओं/जीवाणुओं से बड़ा (45 से 500) गुना होता है।

वैम सवंर्धन– वैम अविकल्पी सहजीवी हैं तथा इन्हें अब तक प्रयोगशाला परिस्थितियों में सवंर्धन माध्यम में विकसित नहीं किया जा सका है। यद्यपि मृदा आधारित जैव उर्वरक बनाया जा सकता है फिर भी इस वैम कल्चर को बनाने के लिए इसका प्रारम्भिक कल्चर किसी संस्थान से प्राप्त कर, इनको फ्रिज/रेफ्रीजिरेटर में सुरिक्षत रख सकते हैं। यह वैम कल्चर, आम आदमी आसानी से स्वयं भी तैयार कर सकता है। इसको तैयार करने के लिए–

- सबसे पहले मृदा और बालू का आधा–आधा भाग लेगें एवं छानकर उसका मिश्रण तैयार करेंगे तथा इस मिश्रण को गमलों में 3/4 भाग तक भर देंगे।
- इसके बाद प्रारम्भिक कल्चर, जो कि हमने अन्य संस्थान से प्राप्त किया था, की एक सतह बिछा देंगे। अब इसके उपर मिश्रण की सतह डालकर मक्का, धामण या सेवन घास के बीज बो देंगे।
- बीजों को मिश्रण से ढक कर, इसको आवश्यकतानुसार पानी देंगे। गमलों को, कम से कम तीन माह तक नियमित देखभाल करने के पश्चात्, उपरी पत्तियों को कैंची से काट देंगे और जड़ों को मिट्टी सहित बाहर निकाल कर, बारीक काट लेंगे और उसी मिट्टी में अच्छी तरह मिला देंगे। इस तरह यह मिश्रण जिसे वैम कल्चर कहते हैं, उर्वरक के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है।

यदि, हम अधिक मात्रा में कल्चर तैयार करना चाहते हैं तो–

- जमीन में 1 × 1 मीटर का गड्ढा 25–26 सेमी. की गहराई तक खोद कर, इसकी मिट्टी निकाल कर, अभी जो विधि बताई है, उस विधि से तैयार कर सकते हैं। पौधशाला में, मदर बैड अथवा क्यारी में पौध तैयार करते समय, वैम कल्चर की एक परत, बीज बोने से पूर्व बिछा दें। कल्चर की मात्रा एक किग्रा प्रति वर्गमीटर की दर से पर्याप्त है। इस परत के उपर मिट्टी की एक या दो इंच की सतह देकर बीजों को बो दें। इससे बीज अंकुरित होने के पश्चात् अच्छी तरह वैम से संक्रमित हो जाते हैं।

नर्सरी में देने की विधि– यदि नर्सरी में पॉलीथीन थैलियों में जो पौधे रखे जाते हैं, उनमें यह कल्चर/खाद देना चाहें तो –

- पौधे के चारों ओर चार अथवा पाँच, कम से कम 4 इंच गहरे सुराख बना दें।
- अब इन सुराखों को इस कल्चर से भर दें तथा मिट्टी को दबाकर हल्का पानी दे दें।

• नवरोपित वृक्षारोपण में यह कल्चर 50 ग्राम प्रति पौधे की दर से चारों और सुराख बनाकर देना चाहिए।

• पुराने पेड़ों पर इसका प्रभाव देखने को नहीं मिलेगा, क्योंकि इन पेड़ों की जडें.इस खाद को ग्रहण नहीं कर पाती हैं।

इन उर्वरकों के प्रयोग, किसी भी प्रजाति के पौधों जैसे मक्का, ज्वार, बाजरा, जौ की फसलों, चारे वाली घासों, बगीचों एवं वानिकी पौधों में सुगमतापूर्वक किया जा सकता है। इनके उपयोग से पौधों में 10 से 20 प्रतिशत की अधिक वृद्धि देखी गई है।

ट्राइकोडर्मा–नर्सरी में कवक या फफूंदी जनित रोगों के उपचार में जैविक नियंत्रण एजेंट का उपयोग रासायनिक नियंत्रण के एक विकल्प के रूप में देखा जा सकता है। क्योंकि यह पौधों को नुकसान पहुंचाये बिना रोगाणुओं के विकास को सीमित कर सकते हैं या बिल्कुल ही समाप्त कर सकते हैं। विभिन्न प्रकार के बैक्टीरिया, कवक और प्रोटिस्ट इस तरह के लक्षणों के लिए जाने जाते हैं। ट्राइकोडर्मा भी एक उपयोगी, फ़िलामेंटस प्रकृति में पाया जाने वाला एक कवक है, और यह विभिन्न पौधों के रोगों के खिलाफ कार्य करता है। ट्राइकोडर्मा आम तौर पर पौधे की जड़ सतह पर पाया जाता है इसलिए यह विशेष रूप से जड़ रोगों को नियंत्रित करता है। ट्राइकोडर्मा का बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए–

- अनाज जैसे जौ, मक्का, राई और बाजरा के साथ करीब 10–15 दिवस के लिए ट्राइकोडर्मा को उष्मायन (ईनकुवेट) किया जाता है।
- सभी दाने हरे रंग के बीजाणु से कवर हो जाते हैं। इस अनाज को पाउडर की तरह पीस देते हैं।
- इस मिश्रण को पाउडर के साथ 1:9 के अनुपात में मिलकर उपयोग किया जाता है।
- पाउडर में यह 3 से 4 महीने तक जीवित रह सकता है।
- पौध रोगों के सफल प्रबंधन के लिए इससे उपचारित करने के कई तरीके सुझाए गए हैं। बीज उपचार आसान और प्रभावी तरीकों में से एक है। बीज बोने से पहले 3 से 4 ग्राम प्रति किलो बीज की दर से ट्रायकोडर्मा पाउडर को बीज पर लेपित कर बोया जाता है। नर्सरी बैड में जैवकारक को पानी के साथ भी दिया जा सकता है।

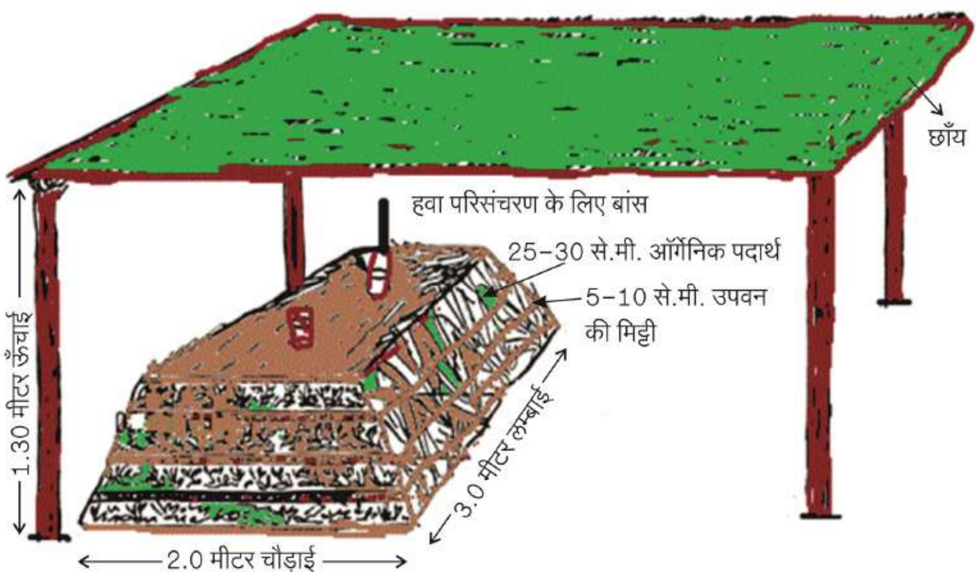
चित्र संख्या 8 : (अ) एग्री नेट हाउस, (ब) पॉली हाउस, (स) मिस्ट हाउस

चित्र संख्या 9 : विभिन्न आकार के रूट ट्रेनर्स (जड़ साधक)

चित्र संख्या 10 – रूट ट्रेनर में उगे स्वस्थ पौधे

चित्र संख्या 11 : पौधशाला में प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न निष्क्रिय माध्यम (पीट, स्फेगनम, वर्मीकुलाइट, परलाइट, कोकोपीट तथा पॉलीमर)

चित्र संख्या 12 : कम्पोस्ट बनाने की क्यारियाँ व तैयार खाद



चित्र संख्या 13 : वर्मी कम्पोस्ट बनाने की विधि

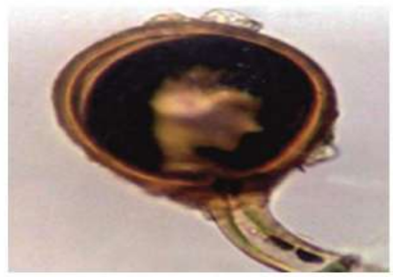
चित्र संख्या 14 : वर्मी कम्पोस्ट बनाने की क्यारियाँ व तैयार खाद

चित्र संख्या 15 : बाजार में उपलब्ध विभिन्न जैव–उत्पाद

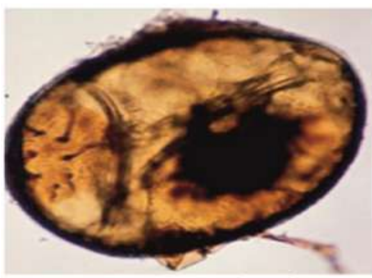
Rhizobium राइजोबियम

Azorhizobium caulinodans एज़ोराइज़ोबियम कौलीनोडेंस

Frankia फ्रैंकिया



Glomus sp. ग्लोमस प्रजाति



Gigaspora sp. गिगास्पोरा

Scutellospora sp. स्कुटेलोंस्पोरा प्रजाति

Trichoderma ट्राइकोडर्मा

Available Bioproducts उपलब्ध जैव–उत्पाद

चित्र संख्या 16 : बाजार में उपलब्ध *राइज़ोबियम, एज़ोराइज़ोबियम कौलीनोडेंस, फ्रैंकिया, ग्लोमस, गिगास्पोरा, स्कुटेलोंस्पोरा* और *ट्राइकोडर्मा* कवक तथा विभिन्न जैव–उत्पाद

आदर्श पौधशाला की वैज्ञानिक तरीके से देखभाल

- पौधशाला में जो मातृ वृक्ष या अन्य पौधे लगे हों उन सभी को उचित खुराक, सड़ी गोबर की खाद और उर्वरक को समय – समय पर प्रयोग कर स्वस्थ बनाये रखें।
- भूमि में सूत्रकृमि या किसी कवक का प्रकोप हो तो धूमन (फ्युमिगेशन) करके उनका नियन्त्रण करना चाहिए।
- मूलवृंत्त (रूट स्टॉक) हेतु जो पौधे पौधालय में उगाये गये हों, उनका स्थान बरसात में कम से कम दो बार परिवर्तित कर देना चाहिए। इस प्रक्रिया से मूसला जड़ों की वृद्धि रूक जाती है तथा अवस्थानिक जड़ें अधिक निकलती हैं। फलत: रोपण से अधिक सफलता की सम्भावना होती है।
- पौधशाला में समयानुसार खरपतवार की रोकथाम करते रहना चाहिए।
- सभी क्यारियों में मूलवृंत तथा प्रवर्धित पौधों के बारे में नाम पत्र लगा होना चाहिए, जिससे उनकी किस्म और आयु की सभी जानकारी प्राप्त हो सके।
- प्रवर्धन के बाद जब सभी पौधे पूर्ण रूप से सध जाएं तो इन्हें निकाल कर विक्रय करना चाहिए।
- जिन फल वृक्षों में स्वयं बध्यता होती है, उनके साथ उचित अनुपात में परागणकर्त्ता किस्म के पौधे विस्तृत जानकारी के साथ उपलब्ध कराये जाने चाहिए।
- पौधशाला में विभिन्न क्रियाओं के परिपालन हेतु चार्ट बना देना चाहिए और तदनुसार कार्य करते रहना चाहिए।

इकाई 2

पौधशाला में बीज द्वारा पौध प्रवर्धन

किसी भी पौधे को बीज अथवा कायिक प्रवर्धन द्वारा प्रवर्धित किया जा सकता है। किसी भी बीज में भ्रूण तथा भोज्य पदार्थ बीज-पत्र और भ्रूणपोश के रूप में विद्यमान होते हैं। जिस समय पैतृक पौधे से बीज अलग होता है, यह प्राय: शान्त अवस्था में रहता है। उसे देखने मात्र से बीज के अन्दर विद्यमान सक्रियता का बोध नहीं हो पाता है। बीज में अंकुरण हेतु तीन दशाओं का होना अनिवार्य है।

- बीज जीवन क्षमता अर्थात भ्रूण जीवित हो और उसमें अंकुरण क्षमता हो।
- बीज के अन्दर आन्तरिक दशाएं अंकुरण योग्य हों, अर्थात भौतिक तथा रासायनिक रोध समाप्त हो गया हो।
- बीज को अंकुरण हेतु उचित माध्यम एवं वातावरण प्राप्त हो। अंकुरण हेतु नमी, उचित तापमान, ऑक्सीजन की उपलब्धता तथा कभी-कभी प्रकाश की आवश्यकता पड़ती है।

बीज द्वारा जनन को लैंगिक प्रवर्धन कहते हैं। कुछ फल वृक्षों तथा मुख्यत: मूलवृंत (रूट स्टाक) के लिए पौधे प्राय: बीज द्वारा ही प्रवर्धित किये जाते हैं। बीज द्वारा प्रवर्धन आसान और सस्ती विधि है। बीज पौधे दीर्घजीवी, अधिक फलोत्पादक तथा सहिष्णु होते हैं। बीज द्वारा प्रवर्धन करते रहने पर विविधता की अधिक सम्भावनायें रहती हैं, जिसमें कभी-कभी उत्तम किस्म के पौधों की उत्पत्ति हो जाया करती है। बीजू पौधे की वृद्धि, फलन तथा फलों के गुण में समरूपता नहीं होती है।

बीज गुणवत्ता

बीज की गुणवत्ता संतति के ऊपर तथा उत्पादन पर सीधा प्रभाव डालती है। यह तीन तरह की होती है-

- **शारीरिक गुणवत्ता :** गुणवत्ता शारीरिक विशेषताओं जैसे आकार, रंग, उम्र बीज आवरण हालत, दरारें कीट और रोग हमलों, या अन्य नुकसान की घटना से संबंधित है।
- **भौतिक गुणवत्ता :** परिपक्वता, नमी सामग्री या अंकुरण की क्षमता से संबंधित है।
- **जेनेटिक गुणवत्ता :** माता-पिता के पेड़ से विरासत में मिली विशेषताओं से संबंधित है।

अच्छे बीज को उसकी अंकुरण क्षमता, ओज तथा अनुवांशिक गुणों के अलावा उससे उत्पन्न अच्छी सन्तति पैदा करने की क्षमता से आंका जाता है। सामान्यत: बीज गुणवत्ता का मूल्यांकन दो तरीकों से किया जाता है । प्रथम तो बीज भौतिक रुप से शुद्ध हो अर्थात् इसमें किसी दूसरी प्रजाति का बीज नहीं मिला होना चाहिए, उदाहरण के लिए-देशी बबूल के बीज में इजरायली बबूल के बीज। दूसरे, इससे तैयार किये गये पेड़ों से एच्छिक परिणाम मिलें अर्थात बीज अनुवांशिक रुप से शुद्ध हो। इस प्रकार एक अच्छी गुणवत्ता के बीज प्रयोग करने से वृक्षारोपण की सफलता तो बढ़ती ही है साथ ही उससे हमें आर्थिक लाभ भी ज्यादा मिलता है। संक्षेप में, सफल वृक्षारोपण कार्यक्रम, अच्छे बीज पर निर्भर करता है।

बीज के लिए अच्छे पेड़ का चुनाव

वृक्षारोपण क्षेत्र की जलवायु, मिट्टी एवं वृक्षारोपण के उद्देश्य एवं स्थानीय आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए वृक्षों की किस्म का चुनाव दो वर्ष पूर्व ही कर लिया जावे। पौधे का चयन अग्रांकित किस्मों में किया जावे-

सारणी-5 : आवश्यकता के अनुरूप पौधों का चयन

1.	फलदार वृक्ष	आम, जामुन, शहतूत, अनार, आंवला, गुन्दा, गून्दी, इमली, नींबू, महुआ, करोंदा, पीपला, बेर, सीताफल, खिरनी आदि।
2.	छायादार वृक्ष	बड़, पीपल, नीम, करंज, सिरस, कदम्ब, महुआ, अर्जुन, बंगाली बबूल (*अकेसिया आरीकुलीफार्मिस*) आदि। ।
3.	इमारती लकड़ी देने वाले वृक्ष	शीशम, खैर, बबूल, रोहिड़ा, यूकिलिप्टस, सिरस, सागवान, बांस आदि।
4.	फूलदार वृक्ष	सैमल, केशिया, श्यामिया, केशिया जैवेनिका, अमलतास, कचनार, गुलमोहर, सिल्वर ओक, बकाईन, पल्टोफोरम, आसापाला, करंज, सन्देसड़ा, जैकरेन्डा, पुत्रजीवा, पलास एवं गधा पलास आदि।
5.	जलाऊ लकड़ी देने वाले वृक्ष	देशी बबूल, विलायती बबूल, खेजड़ी, जंगल, जलेबी, चुरैल, इजरायली बबूल आदि।
6.	चारे वाले वृक्ष	खेजड़ी, अरडू, सहजना, नीम, पीपल, गूंदी, इजरायली बबूल, बकाइन, सू-बबूल, ढाढोन आदि।
7.	छोटी झाड़ी	आंवला, बोगनवेलिया, करोंदा, कनेर, खिरनी, टिकोमा, पार्किन सोनिया आदि।
8.	वायु अवरोधक वृक्ष	यूकिलिप्टस, खजूरिया बबूल, फरास, जाल, इजरायली बबूल आदि।
9.	तेल वाले वृक्ष	नीम, करंज, रतन जोत, महुआ एवं अरंड आदि।

बीजों का एकत्रीकरण, सफाई एवं भण्डारीकरण

बीज एकत्रित करने के लिए प्रत्येक वन मण्डल में बीजों के उद्यान या बीज वृक्षों का मार्किंग कर दिया जावे और बीज हमेशा उन्हीं वृक्षों से एकत्रित किये जावें। चयनित वृक्षों को वृक्ष की ऊंचाई पर दो सफेद पट्टियों के बीच लाल रंग से (+) लिखकर दर्शाया जावे। बीज एकत्रीकरण हेतु चयनित वृक्षों में निम्न गुणों का होना आवश्यक है-

1. वृक्ष मध्यम आयु का होना चाहिए।
2. वृक्ष स्वस्थ हो।
3. तना सीधा व सुडौल हो।
4. वृक्ष की बढ़त अच्छी होनी चाहिए।

बीजों को सही समय पर एकत्रित किया जावे (बीजों को एकत्रित करने के समय की सूचना संलग्न परिशिष्ट में दी गई है)। एकत्रित करने के बाद उनको साफ कर अच्छी तरह से सुखा लिया जाये। बीजों को सुखाने के बाद उनमें बी.एच.सी. पाउडर मिलाकर ''ड्रम या बोरों में बंद कर बीज गोदाम में रखा जावे।'' छोटे बीज जैसे कदम्ब, पीपल, यूकिलिप्टस, बड़ आदि में राख मिलाकर बंद डिब्बों में रखा जावे। प्रत्येक रेंज की नर्सरी पर आवश्यकता से चार गुना अधिक बीज इकट्ठा कराया जावे। पंचायतें, स्कूल एवं अन्य व्यक्ति इस प्रकार से बीज जिले के वन अधिकारी से सम्पर्क कर प्राप्त कर सकते हैं।

पौधशाला हेतु वांछित बीजों के भार की गणना कर ही बीज क्रय किया जाना उचित रहता है। बीजों के भार की गणना हेतु निम्न सूत्र उपयोग में लिया जाना चाहिए:

$$\text{बीज भार (किग्रा.)} = \frac{\text{आवश्यक पौधे} \times 100 \times 1.20}{\text{प्रति किग्रा} \times \text{बीजों की संख्या} \times \text{अंकुरण प्रतिशत}}$$

बीज एकत्रित करते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि केवल पूरी तरह से पके बीज फल ही इकट्ठे करें तथा पेड़ के प्रत्येक हिस्से, शाखाओं से इकट्ठा करें। कई बार, विभिन्न प्रजातियों में यह भी देखने में आता है की तीन-चार वर्षों तक, बीज फल की अच्छी पैदावार मिलती है, लेकिन इसके बाद बहुत कम बीज की पैदावार देखने को मिलती है। ऐसी परिस्थितियों में इन वृक्षों से बीज इकट्ठा नहीं करना चाहिए। बीज एकत्रित करने के दो तरीके काम में लाये जाते हैं:

- **पूर्ण परिपक्व बीज फलों के झड़ने पर इकट्ठा करना-** बीज एकत्रित करने का यह बहुत ही सरल व परम्परागत तरीका है तथा बड़े पैमाने पर इसी विधि से बीज फल इकट्ठे किये जाते हैं। जब वृक्षों से झड़े हुए बीज एकत्र करने जायें तो इस बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि ताजे गिरे हुए बीज या फल ही चयनित पेड़ से इकट्ठा करें। साथ ही यह भी ध्यान रखना चाहिए कि नीचे गिरे हुए बीज उत्तम प्रकार के तथा कीड़े-मकोड़े व बीमारी से रहित व पूरे पके होने चाहिए।

- **पेड़ों पर लगे बीज एकत्रित करना–** यह बीज इकट्ठा करने का सबसे अच्छा लेकिन थोड़ा महंगा तरीका है। इस विधि में वृक्षों पर लगे बीज या फल तोड़कर एकत्र करते हैं। पेड़ों की शाखाओं को काट लेते हैं या तोड़ कर बीज एकत्र कर लेते हैं या फिर वृक्ष पर चढ़कर केवल पूरी तरह से पके बीज या फली हाथ से तोड़ कर इकट्ठी कर लेते हैं।

बीज को साफ करने के बाद उनको ग्रेड, श्रेणीबद्ध बनाना भी आवश्यक है। ग्रेडिंग से समरुपता बनाने में सहायता मिलती है, जिससे नर्सरी में इन बीजों से बने पौधे की वृद्धि अधिक मिलती है। ग्रेडिंग या तो उनके आकार या वजन के अनुसार या दोनों के अनुसार बनानी चाहिए।

बीजों की सफाई–फलों में से बीजों को अलग करके, सुखाकर उनकी सफाई करना भी आवश्यक है। बीजों की सफाई में कंकड़, पत्थर, पेड़ की शाखा के टुकड़े, मिट्टी के कण, फल के टुकड़े या अन्य प्रकार का कूड़ा यदि कोई हो, को साफ करना चाहिए। साथ ही हल्के, कीड़े व बीमारी लगे बीजों को भी निकाल लेना चाहिए।

बीज को साफ करने की विधि, प्रजाति विशेष तथा उपलब्ध बीज की मात्रा और उपलब्ध साधन पर निर्भर करती है । सामान्यत: बीजों को साफ करने की निम्न विधियाँ होती हैं:

- हाथ से बीन/ चुनकर अलग करना
- पानी से साफ करना तथा सुखाना
- हवा में सफाई करना

इस तरह से प्राप्त बीजों को बीज सुधार कार्यक्रम में प्रमाणीकृत बीज की श्रेणी में रखा जाता है। यह सीड सर्टिफिकेशन कृषि में उपयोग हो रहे सीड सर्टिफिकेशन से भिन्न है। कृषि में काम आ रहे 'बीज प्रमाणीकरण' (सीड सर्टिफिकेशन) में केवल दो श्रेणी होती हैं– बेसिक सीड और सर्टिफाईड सीड। वानिकी में काम आ रहे बीज प्रमाणीकरण में चार श्रेणियाँ होती हैं। ये श्रेणियाँ न केवल बीजों का ही वर्गीकरण करती हैं बल्कि कायिक यानि क्लोनल पद्धति से तैयार पौधे भी इसमें वर्गीकृत किये जाते हैं। ये चार श्रेणियाँ हैं:

अ. **स्रोत पहचान प्रजनन सामग्री–** इस श्रेणी में आने वाले बीज वे हैं जो कि बीज मानचित्र में विभिन्न बीज खण्डों से जमा किये जाते हैं। ये बीज खण्ड या सीड जोन्स पूरे भारत के लिये हर प्रदेश के वन विभाग द्वारा अनुमोदित होकर बनाए जाते हैं। उसका मुख्य उद्देश्य यह है कि बीज किस भौगोलिक क्षेत्र का है उसका पता लग जाता है। इसका प्रमाण पत्र पीले रंग का होता है।

ब. **चयनित प्रजनन सामग्री–** इस श्रेणी में आने वाले बीज वे हैं जो कि हमें बीज उत्पादन क्षेत्र(सीड प्रोडक्शन एरिया) से प्राप्त होते हैं। ये न केवल भौगोलिक क्षेत्र ही बताते हैं, परन्तु आनुवांशिकी रूप से अच्छी गुणवत्ता लिये होते हैं। इसका प्रमाण पत्र हरे रंग का होता है।

स. **अपरीक्षित बीज बागान से प्रजनन सामग्री–** इस श्रेणी में आने वाले बीज वे हैं जो कि हमे सर्वोच्च वृक्ष चयन करने के बाद बीज उद्यान से मिलते हैं। लेकिन इन सर्वोच्च वृक्षों की

पीढियों की परख न होने के कारण हम इन्हें परख, परन्तु बीज उद्यान से प्राप्त बीज का प्रमाण पत्र देते हैं जो कि गुलाबी रंग का होता है।

द. **परीक्षित प्रजनन सामग्री–** इस श्रेणी में आने वाले बीज वे हैं जो कि उच्च वर्गीय वृक्षों द्वारा बनाये गये बीज उद्यान से प्राप्त होते हैं और इन्हें परखा गया बीज प्रमाण पत्र मिलता है। इसका प्रमाण पत्र नीले रंग का होता है।

बीज निष्क्रियता और उसके तोड़ने के तरीके

एक निष्क्रिय बीज वह बीज है जो जीवित तो है, लेकिन पर्याप्त पानी, अच्छा वातन और एक उपयुक्त तापमान प्रदान करने पर भी समय पर अंकुरित नहीं होता है। निष्क्रियता कई अलग–अलग प्रकार की हो सकती है। सबसे सरल समूह–

- बाहरी सीडकोट / पेरिकार्प निष्क्रियता
- अंतर्जात या भ्रूण की निष्क्रियता और
- संयुक्त, जिसमें एक ही समय में सीडकोट या बीजावरण और भ्रूण की निष्क्रियता होती है।

भौतिक सीडकोट निष्क्रियता पर काबू पाने के लिए भ्रूण और एंडोस्पर्म को बिना किसी नुकसान के बीज को पूर्व उपचारित किया जाता है। इस उपचार से बीज की सीडकोट नरम, पंचर, विखंडित होकर नमी तथा गैस अंदर प्रवेश कर सकने योग्य हो जाता है। इसमें भौतिक और जैविक, सूखे ताप और पानी या रासायनिक समाधान में भिगोने के तरीकों को शामिल किया गया है। किसी भी बीज के बीजकोट की अभिकर्मण (इंपरमियेबिलिटी) को नष्ट या कम करने वाला कोई भी उपचार सामान्यत: दागना या स्केरिफिकेशन के रूप में जाना जाता है। बीजों की निष्क्रियता तोड़ने के लिए निम्न कई उपचार किए जाते हैं–

सारणी–6 : बीजों की निष्क्रियता के प्रकार एवं उनको तोड़ने के तरीके

निष्क्रियता के प्रकार	निष्क्रियता तोड़ने के तरीके
बीज कोट निष्क्रियता	**ठंडा पानी के साथ–** 24 से 48 घंटे के लिए कमरे के तापमान पर पानी में बीज भिगोएँ। पानी निकालने के बाद बीज का उपयोग अंकुरण के लिए करें।
	गर्म पानी के साथ– बीज की मात्रा से 5 गुणा पानी की मात्रा अधिक ले कर पानी उबाल लें। पानी 900 से.ग्रे. तक ठंडा होने दें। गरम पानी में बीज 24 घंटे के लिए डालकर कवर करें। आवश्यकता के अनुसार पानी को निकालें और बीज का उपयोग करें। तैरने बाले बीजों का उपयोग अंकुरण के लिए न करें।

निष्क्रियता के प्रकार	निष्क्रियता तोड़ने के तरीके
	गर्म तार के साथ– एक गर्म सुई या इलेक्ट्रिक लकड़ी बर्नर से सीडकोट में एक छोटा छेद करें। यह पानी को अंदर तक पहुंचने देगा। 12 – 24 घंटे के लिए कमरे के तापमान पर पानी में बीज भिगोएँ और फिर बीज का उपयोग करें।
	एसिड उपचार– उपचार के लिए ग्लास या बीकर में बीज लें। बीज पर सावधानी से खनिज एसिड (50% का) डालें (सल्यूरिक एसिड को पसंद किया जाता है।) नमूनों के साथ परीक्षण के समय निर्धारित होने के बाद बीज निकालें। आम तौर पर 1 से 10 मिनट का उपचार किया जाता है। उपचारित बीजों से एसिड को हटाने के लिए उन्हें अच्छी तरह से धोएं। धोने के उपरांत 12 घंटे के लिए पानी में बीज रखें और उसके बाद अंकुरण के लिए उपयोग करें।
	बाह्य इस्केरीफिकेशन, दागना– हार्ड सीडकोट को क्रैक करने के लिए बड़े पैमाने पर यांत्रिक तरीकों का प्रयोग किया जाता है। इसके बाद 12 – 24 घंटे के लिए के लिए सामान्य पानी में बीज डालते हैं और फिर बीज अंकुरण के लिए उपयोग करते हैं।
	एकांतरिक भिगोना व सुखाना– यह पूर्व उपचार सागौन के बीजों के लिए बहुत ही कारगर होता है। बीजों को एक दिन गड्ढे.में दबाकर भिगाया जाता है या 12 घंटे गनी–बैग में भरकर पानी में रखा जाता है फिर एक दिन धूप में सुखाया जाता है। ऐसा दो–तीन बार करने पर बीजों को बोने पर जल्दी ही अंकुरित हो जाते हैं।
भ्रूण निष्क्रियता	**स्तरीकरण/ प्री–चिलिंग)–** 1 से 6 महीनों तक पूरी तरह से 1 से 50 सें.ग्रे. पर बीजों को फ्रीज़ करें। इम्बीबिशन पूरा हो जाता है। कुछ प्रजातियों के लिए, शॉर्ट स्ट्रेटिफिकेशन के बाद गर्म ऊष्मायन (15 से 200 सें. ग्रे.) उसके बाद द्रुतशीतन प्रदान करें।
रासायनिक उपचार	**हाइड्रोजन पेरोक्साइड–** 48 घंटों तक 1 प्रतिशत में भिगोएँ, फिर 6 – 12 घंटे के लिए सामान्य पानी में निकालें और रखें।
	साइट्रिक एसिड– 1 प्रतिशत साइट्रिक एसिड में 48 घंटों तक भिगोएँ, इसके बाद 10 – 20 दिन का स्तरीकरण करें।
	जिब्बेरिलिन और ईथीलीन पूर्व उपचार– कम सांद्रता (100–500 पी.पी.एम.) के साथ बीज उपचारित करें।

सारणी– 7 : महत्वपूर्ण प्रजातियों का विवरण, सामान्य नाम, फलन समय, बीज प्रति किलोग्राम, जीवितता, पूर्व उपचार और अंकुरण अवधि (प्रयोगशाला में)

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
1.	अकेसिया औरीकुलिफोर्मीस	बबूल (कांटाहीन)	दिसम्बर–मार्च	40,000–48,000	> 80/16	12–24 माह	5 मिनट उबलते पानी के बाद 48 घंटे ठंडे पानी से /मार्च–अप्रैल	बीज, रोपणी, स्टम्प से
2.	अकेसिया कटेचू	खैर	दिसम्बर–फरवरी	20,000–35,000	> 80/15	12–24 माह	24 घंटे गुनगुने पानी से /जून–जुलाई	बीज, रोपणी, स्टम्प से
3.	अकेसिया कोंनसीना	शिकाकाई	दिसम्बर–जनवरी	560 – 700	> 70/14	12–24 माह	24 घंटे उबलते पानी से / जून–जुलाई	बीज, रोपणी
4.	अकेसिया फेरुजीनिया	सफ़ेद खैर	दिसम्बर–मार्च	5,000 0 7,000	> 70/14	12–24 माह	24 घंटे उबलते पानी से / जनवरी–फरवरी	बीज, रोपणी

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
4.	अकेसिया लूकोफिलोइया	रोंज	अप्रैल–जून	28,000 – 37,000	> 89/15	24 माह से ज्यादा	24 घंटे उबलते पानी से / जून–जुलाई	बीज, रोपणी
6.	अकेसिया निलोटिका	देशी बबूल	अप्रैल–जून	7,000 – 11,000	> 95/17	24 माह से ज्यादा	24 घंटे उबलते पानी से / फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी
7.	अकेसिया सेनेगल	कुमठा	दिसम्बर–फरवरी	8,000 – 14,000	> 75/12	24 माह से ज्यादा	24 घंटे गुनगुने पानी से / जून–जुलाई	बीज, रोपणी
8.	अकेसिया टोरटेलिस	इज़राइली बबूल	दिसम्बर–फरवरी	12,000 – 14,000	> 75/12	24 माह से ज्यादा	24 घंटे उबलते पानी से / फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी
9.	ऐडनसोनिया डिजिटाटा	बओबाब (कल्पवृक्ष)	जून–जुलाई	2,200 – 2,700	> 65/19	12 माह	24 घंटे पानी से / फरवरी–मार्च	रोपणी, ब्रांच कटिंग्स
10.	एडिना कार्डिफोलिया	हल्दु	फरवरी–मार्च	110000 – 118000	> 35/30	6–12 माह	आवश्यकता नहीं/ अगस्त	बीज, रोपणी, स्टम्प

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
11.	ऐगल मारमेलोस	बेल	मार्च–मई	5,300 - 7,000	> 50/21	1–6 माह	24 घंटे पानी से / जून–जुलाई	बीज, रोपणी
12.	आइलेन्थस एक्सेलसा	महारूख	जून–जुलाई	9,500 - 10,000	> 70/21	6– माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	बीज, रोपणी, स्टम्प, ब्रांच कटिंग्स
13.	एलबीजिया लुसिडा	मोज	दिसम्बर–फरवरी	9,000 - 10,000	> 70/21	12–24 माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	बीज, रोपणी
14.	एलबीजिया लैबैक	करोई काला सेरस	जनवरी–मार्च	8,200 - 10,000	> 90/15	24 माह	24 घंटे उबलते पानी से / फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी
15.	एलबीजिया प्रोसेरा	कोरई सफेद सरस	फरवरी–मार्च	8,000 - 9,500	> 90/15	24 माह	24 घंटे उबलते पानी से / फरवरी– जुलाई	बीज, रोपणी
16.	एलिस्टोनिया एस्कलेरिस	सप्तपर्णी	अप्रैल–मई	3,00,000 - 7,00,000	> 50/15	6–माह	आवश्यकता नहीं/ मई	बीज, रोपणी

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
17.	एनोना स्क्वामोसा	सीताफल	सितम्बर – अक्तूवर	400 – 500	> 60/15	12–24 माह	24 घंटे उबलते पानी से / फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, ग्राफ्टिंग
18.	एनोजीसस लेटीफोलिया	धावरा/ बकली	जनवरी–मार्च	1,00,000 – 2,00,000	> 0.1/30	6–माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	रोपणी
19.	एनोजीसस पेंडुला	करधई/ धोंक	जनवरी–मार्च	1,00,000 – 2,00,000	> 0.1/30	6–माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	रोपणी
20.	एनोजीसस सेरेसिया	इन्द्रोख	मार्च–जून	1,00,000 – 2,00,000	> 0.1/30	6–माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	रोपणी
21.	एन्थोसिफेलस कदंबा	कदम	अगस्त–नवम्बर, जनवरी–फरवरी	10,00,000 –14,00,000	> 10/30	12–24 माह	पानी से भिगोकर राख मिलाकर बोएं/ फरवरी–मार्च	रोपणी, स्टम्प
22.	आर्टोकार्पस हिटेरोफिल्लस	कटहल	जून–जुलाई	125 – 300	> 40/30	6–माह	आवश्यकता नहीं/ जुलाई–अगस्त	बीज, रोपणी

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
23.	अजाडिरेक्टा इंडिका	नीम	जून–जुलाई	4,000 – 6,000	> 40/30	6–माह	आवश्यकता नहीं/ जुलाई–अगस्त	बीज, रोपणी, टिशू कल्चर, कटिंग्स
24.	बहुनिया पुरपुरिया	बैंगनी कचनार	जनवरी–जून	3,500 – 5,000	> 70/21	6–12 माह	आवश्यकता नहीं/ अप्रैल–मई	बीज, रोपणी, स्टम्प
25.	बहुनिया रेसीमोसा	झिंझोरा	दिसंबर–मार्च	7,000 – 9,000	> 90/21	12–24 माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	बीज, रोपणी, स्टम्प
26.	बहुनिया वेरिगेटा	कचनार	मार्च–मई	2,300 – 3,600	> 70/21	6–12 माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	बीज, रोपणी, स्टम्प
27.	बोम्बेक्स सीबा	सेमुल	मार्च–अप्रैल	23,000 – 38,000	> 50/21	12 माह	24 घंटे पानी से / अप्रैल–मई	बीज, रोपणी, स्टम्प
28.	बोसबेलिया सिरेटा	सलाई गूगल	मई–जून	19,000 – 21,000	> 30/25	12–18 माह	24 घंटे गरम पानी से / जून–जुलाई	बीज, रोपणी, स्टम्प
29.	ब्राइड़ेलिया रेटूसा	कासी	मई–जून	16,000 – 17,000	> 50/60	6– माह	24 घंटे गरम पानी से / जुलाई–अगस्त	बीज, रोपणी, स्टम्प

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
30.	बुकेनीय लंजेन	चिरोंजी	अप्रैल–मई	3,000 - 6,000	> 65/21	1–6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	रोपणी
31.	ब्यूटिया मोनोसपेरमा	पलाश	जून–जुलाई	2,000 - 3,000	> 50/21	6–12 माह	आवश्यकता नहीं/ मई	स्टम्प, रोपणी
32.	केलिस्टीमोन विमीनालिस	बॉटलब्रुश	मई–अक्तूबर	2,00,000 - 3,00,000	> 30/21	12–16 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	रोपणी
33.	केसिया फिस्टुला	अमलतास	अप्रैल–मई	6000 - 9,500	> 50/21	12–24 माह	24 घंटे गरम पानी से / मार्च–अप्रैल	बीज, रोपणी, स्टम्प
34.	केसिया सीयामिया	कसोद	जनवरी–मार्च	25,000 - 30,000	> 60/21	12–24 माह	24 घंटे गरम पानी से / जुलाई–अगस्त	बीज, रोपणी, स्टम्प
35.	कैजुराइना इक्यूसिटीफोलिया	झारा	जून–दिसंबर	7,00,000 - 8,00,000	> 60/21	12–24 माह	24 घंटे पानी से / जनवरी	रोपणी
36.	डेलबर्जिया लेटीफोलिया	भारतीय रोजवुड	जनवरी–मार्च	20,000 - 40,000	> 70/21	6–12 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, स्टम्प, रूट सकर्स

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
37.	डेलबर्जिया सिसू	शीशम	दिसम्बर–जनवरी	30,000 – 58,000	> 40/21	12–18 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, स्टम्प, रूट सकर्स
38.	डेलोनिक्स रीजिया	गुलमोहर	जनवरी–मई	2,200 – 3,000	> 60/15	12–18 माह	48 घंटे पानी से / जुलाई–अगस्त	बीज, रोपणी
39.	डिओसप्यरोस मिलनोज़ायलोन	तेंदू	मई–जून	1,000 – 1,500	> 30/30	12 माह	जल में 5 बार भिगोना एवं सुखाना/ मार्च–अप्रैल	बीज, रोपणी, स्टम्प
40.	डिप्टेरोकार्पस मेक्रोकार्पस	होलोंग	जनवरी–फरवरी	50–70	> 250/30	1–3 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी
41.	एलिओकार्पस गेनाइटस	रुद्राक्ष	सितम्बर–अक्तूबर	400 – 600	> 10/38	6 माह	24 घंटे पानी से / फरवरी–मार्च	रोपणी
42.	इम्बलिका ओफ़ीसिनेलिस	आंवला	नवम्बर–जनवरी	60,000 – 80,000	> 40/30	6 माह	24 घंटे पानी से / फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, स्टम्प, ग्राफ्टिंग

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
43.	यूकेलिप्टस सिट्रीडोरा	लेमेन सेंटेड (सफेदा)	दिसम्बर–जनवरी	1,80,000 .2,00,000	> 60/10	6 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	रोपणी, कटिंग्स
44.	यूकेलिप्टस ग्लोबुलस	ब्लू गम (सफेदा)	फरवरी–अप्रैल	1,50,000 - 2,50,000	> 70/10	12–18 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	रोपणी, कटिंग्स
45.	यूकेलिप्टस ग्रांडिस	सफेदा	सितम्बर–अक्तूबर	10,00,000 –12,00,000	> 70/10	12–18 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	रोपणी, कटिंग्स
46.	यूकेलिप्टस टेरिटीकोर्निस	मैसूर गम (सफेदा)	सितम्बर–अक्तूबर	3,00,000 - 4,00,000	> 30/10	12–18 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	रोपणी, कटिंग्स
47.	फेरोनिया लीमोनेया	कैथा	अक्तूबर–दिसंबर	30,000 – 40,000	> 30/15	6 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	रोपणी, कटिंग्स
48.	फाइकस बेंगालेन्सिस	पीपल	मई–जून	20,00,000 –25,00,000	> 10/15	6–12 माह	पानी में भिगोकर राख में मिला कर / फरवरी–मार्च एवं अगस्त	रोपणी, कटिंग्स

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
49.	फाइकस ग्लोमरेटा	गूलर	अक्तूबर–जनवरी	15,00,000 –25,00,000	> 10/15	6–12 माह	पानी में भिगोकर राख में मिला कर / फरवरी–मार्च एवं अगस्त	रोपणी, कटिंग्स
50.	गमेलाइना आरबोरिया	गमारी, हवन	मई–जून	2,500 – 3,000	> 40/15	6–12 माह	पानी में भिगोकर/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, स्टम्प
51.	ग्रेवेलिया रोबस्टा	सिल्वर ओक	मई–जून	70,000 – 1,00,000	> 20/25	6–8 माह	पानी में भिगोकर/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी
52.	हार्डविक्कीया बाइनेटा	अंजन	अप्रैल–मई	3,400 – 3,900	> 50/25	12–24 माह	गर्म पानी में भिगोकर/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी
53.	होलोपटीलीया इंटेग्रीफ़ोलिया	चिलबिल, चुरैल	अप्रैल–मई	25,000 – 35,000	> 60/15	2–6 माह	आवश्यकता नहीं/ अप्रैल– मई	बीज, रोपणी, स्टम्प
54.	जकरंडा एकुटीफोलिया	जकरंडा	दिसम्बर–जनवरी	50,000 – 60,000	> 50/15	12–18 माह	आवश्यकता नहीं/ फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
55.	लानिया कोरोमनडेलीका	आश ट्री	जनवरी–जुलाई	6,000 – 10,000	> 40/15	6–8 माह	गर्म पानी में भिगोकर/ फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी
56.	मधुका लोंजीफोलिया	महुआ	जून–जुलाई	450 – 900	> 70/15	1–6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, स्टम्प
57.	मेंगीफेरा इंडिका	आम	जून–जुलाई	50 – 237	> 70/15	1–6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, ग्राटिंग
58.	मिलिया अजाडिरेक्ट	बकाइन	जून–जुलाई	2,000 – 3,000	> 70/15	6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, कटिंग्स
59.	मिकेलिया चंपाका	चंपा	अगस्त–सितंबर	11,000 – 12,000	> 30/15	1–6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	रोपणी
60.	माइमोसोप्स एलेंगी	मोलसरी	जून–जुलाई	2,000 – 4,000	> 50/65	1–6 माह	गर्म पानी/ जुलाई	बीज, रोपणी, स्टम्प
61.	मित्रगायना पर्वीलोरा	कदंब (कैम)	मार्च–दिसंबर	9,000 . 10,000	> 40/15	6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
62.	मोरिंगा ओलिफेरा	सहजन	जून–जुलाई	7,000 – 9,500	> 60/15	6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, कटिंग्स
63.	मुराया पेनीकुलेटा	कामिनी	वर्ष भर	11,000 – 15,000	> 20/30	6 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी
64.	मोरस अल्बा	शहतूत	मई–जून	4,00,000 – 5,00,000	> 50/30	24 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, कटिंग्स, स्टम्प
65.	औजीनिया ऊजेन्सिस	तनस	मई–जून	28,000 – 35,000	> 50/30	6 माह	पानी में 24 घंटे भिगोकर/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी
66.	पर्किनसोनिया अकुलेटा	पर्किनसोनिया	मई–जून	5,000 – 7,000	> 70/21	12 माह	पानी में 24 घंटे भिगोना/ मई–जून	बीज, रोपणी
67.	पिथीसीलोबियम डल्सी	जंगल जलेबी	मार्च–अप्रैल	6,000 – 8,000	> 40/21	1–6 माह	पानी में 24 घंटे भिगोना/ अप्रैल–मई	बीज, रोपणी

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
68.	पोंगामिया पिन्नेटा	करंज	मार्च–अप्रैल	1,200 - 2,000	> 40/21	6 माह	गर्म पानी में भिगोकर/ जुलाई–अगस्त	बीज, रोपणी, कटिंग्स, स्टम्प
69.	पोपुलस सिलियेटा	पोपलर	जून–जुलाई	11,00,000 –12,00,000	> 20/21	6 माह	पानी में भिगोकर/ जुलाई–अगस्त	बीज, रोपणी, कटिंग्स, स्टम्प
70.	प्रोसोपिस सिनेरेरिया	खेजड़ी, कंडी, शमी, झांटी	जून–जुलाई	18,000 - 24,000	> 70/21	24 माह	गर्म पानी में भिगोकर/ फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, ग्राफ्टिंग
71.	टेरोकार्पस मार्सुपीयम	बीजासाल	दिसम्बर– अप्रैल	1,500 - 2,000	> 70/50	6–12 माह	गोबर के घोल में 10 दिन रखना फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, स्टम्प
72.	पुतरंजीवा रोक्सबरघाई	पुतरंजीवा	दिसम्बर–फरवरी	1,400 - 1,700	> 40/30	6–12 माह	गुनगुने पानी में 24 घंटे / जून–जुलाई	रोपणी

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
73.	साल्वाडोरा ओलेओइडेस	पीलू, मीठी जाल	मई–जून	5,000 – 6,000	> 40/21	6 माह	गुनगुने पानी में 24 घंटे / जून–जुलाई	बीज, रोपणी
74.	साल्वाडोरा परसिका	खारी जाल	मई–जून	3,000–4,000	> 40/21	6 माह	गुनगुने पानी में 24 घंटे / जून–जुलाई	बीज, रोपणी
75.	सेंटेलम अल्बम	चन्दन	जुलाई–अगस्त	6,000 – 10,000	> 60/75	6–12 माह	गुनगुने पानी में 24 घंटे / दिसंबर–जनवरी/ परजीवी होने के कारण तुअर के साथ बोएं	रोपणी तथा टिशू कल्चर
76.	सेपिंडस मुकोरोसी	रीठा	नवम्बर–दिसम्बर	450 – 700	> 40/30	6–12 माह	पानी में भिगोकर/ मई–जून	बीज, रोपणी
77.	सोरिया रोबस्टा	साल	मई–जून	500 – 700	> 40/30	1 माह	पानी में भिगोकर/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, स्टम्प
78.	स्टेरकुलिया उरेन्स	कराया	अप्रैल–मई	4,400 – 6,300	> 70/30	1–4 माह	आवश्यकता नहीं/ जून–जुलाई	रोपणी,

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
79.	साइजियम कुमिनी	जामुन	मई–जून	1,000 – 1,500	> 60/21	1 माह	पानी में भिगोकर/ जून–जुलाई	बीज, रोपणी, स्टम्प
80.	टेमेरिंडस इंडिका	इमली	फरवरी–मार्च	900 – 1,800	> 60/21	12–24 माह	गर्म पानी में भिगोकर/जून–जुलाई	बीज, रोपणी, बडिंग
81.	टेकोमेला अंडुलेटा	मारवाड़ टीक (रोहिड़ा)	अप्रैल–मई	10,00,000 –15,00,000	> 30/21	12 माह	आवश्यकता नहीं/ अप्रैल–जुलाई	रोपणी
82.	टेक्टोना ग्रांडिस	टीक (सागवान)	नवंबर–जनवरी	2,400 – 3,000	> 30/45	24 माह	7 दिन तक पानी से भिगोकर क्यारी में बिछा कर घास से ढक दें। दूसरे दिन घास को हटा दें। यह कार्य 15–20 दिन तक करें। अंकुरित बीज को थैली में लगाएँ	रोपणी, स्टम्प, ग्राफ्टिंग तथा टिशू कल्चर

क्रं.	प्रजाति	स्थानीय नाम	बीज एकत्र करने का समय	प्रति किलो बीज संख्या	अंकुरण (%)/ अंकुरण में लगने वाला समय	भंडारण समय	बीजोपचार/ बीज बुवाई समय	पौधारोपण विधि
83.	टर्मिनेलिया अर्जुना	अर्जुन	मार्च–मई	500– 1,300	> 60/21	12 माह	पानी में भिगोकर व धूप में सुखा कर/अप्रैल–मई	बीज, रोपणी, स्टम्प
84.	टर्मिनेलिया बेलेरिका	बहेडा	नवंबर–जनवरी	200 – 700	> 60/31	12–24 माह	वैकल्पिक गीला और सुखाना/ मार्च–अप्रैल	बीज, रोपणी, स्टम्प
85.	टूना सिलियेटा	जटिपोमा, तून	अप्रैल–जून	5,00,000 – 6,00,000	> 20/21	6 माह	पानी में भिगोकर/अप्रैल–मई	बीज, रोपणी, स्टम्प
86.	जिजीफस मौरिसियाना	बेरी	अप्रैल–मई	900 – 1,500	> 70/21	12–24 माह	गर्म पानी में भिगोकर/फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, ब्रांच कटिंग्स
87.	जिजीफस नुमुलेरिया	झरबेर	जनवरी–फरवरी	1,500 – 2,000	> 70/21	24 माह	गर्म पानी में भिगोकर/फरवरी–मार्च	बीज, रोपणी, ब्रांच कटिंग्स

नर्सरी में बीज बुवाई

पौधशाला के विभिन्न कार्यों को करने के लिए प्रत्येक पौधशाला संचालक को सर्व प्रथम एक कार्य का समय चक्र (कलेण्डर) बना लेना चाहिए। ऐसा करने से सभी कार्य करने की समय सीमा निर्धारित हो जाती है, जिससे पौध प्रवंधन में आसानी होती है। समय चक्र निम्नांकित तरीके से बनाया जा सकता है (सारणी 8)–

सारणी–8 : पौधशाला में विभिन्न कार्य का समय चक्र (कलेण्डर)

1.	अंकुरण क्यारियों में बीज बुवाई–कांटेदार वृक्ष बबूल, टोरटिलिस, खेजड़ी आदि के बीजों की 12.5 सेमी. × 30 सेमी. की थैलियों में सीधी बुवाई करें।	फरवरी से अप्रैल
2.	पौधों की शाखा या मूल दण्ड (जमीन में लगाना)	फरवरी से मार्च
3.	पौधों को क्यारियों में से 10 सेमी. × 20 सेमी. की थैलियों में लगाना	अक्टूबर से नवम्बर
4.	पौधों को 10 सेमी. × 20 सेमी. की थैलियों से 20 सेमी. × 40 सेमी. की थैलियों में बदलना	अक्टूबर से नवम्बर
5.	थैलियों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर बदलना (पोलीबेग शिफ्टिंग)	फरवरी एवं उसके पश्चात् प्रत्येक माह में एक बार
6.	वृक्षारोपण हेतु पौधा तैयार 1 मी. से 1.5 मीटर तक	जुलाई (डेढ़ वर्ष)

पौधशालाओं में बीज की बुवाई, वृक्ष की किस्म, वृक्षारोपण के उद्देश्य को ध्यान में रखकर जुलाई, सितम्बर – अक्टूबर या जनवरी – फरवरी में की जाती है। कुछ प्रजातियों के बीज (दो दाल वाले) तो सीधे ही थैलियों में बो दिये जाते हैं किन्तु छायादार, फूलदार एवं फलदार प्रजातियों के बीज पहले अंकुरण क्यारी में बोये जाते हैं। कुछ प्रजाति के बीजों में पूर्व में दी गई विधि अनुसार पूर्वोपचार करना आवश्यक है। बीज की बुवाई नर्सरी में तीन तरह से की जा सकती है।

- क्यारी में
- प्लास्टिक की थैली में तथा
- जड़ साधक में

क्यारी में– अधिकतम स्वस्थ और मजबूत पौधे प्राप्त करने के लिए उत्तम बीज की बुवाई करनी चाहिए। नर्सरी में बीजों की बुवाई इस्तेमाल किए जाने वाले कंटेनर के ऊपर निर्भर करती है। जब बीज को बोने के लिए बेड या अंकुरण क्यारी का उपयोग किया जाता है तो बीज को पंक्ति से छिटका कर बोया जा सकता हैए ताकि अंतरण संबंधी कार्यों को करने के लिए सुविधा

हो। लकड़ी या उँगली की मदद से लंबाई में 0.5 – 1.0 सेंटीमीटर गहराई की उथली नाली में 2 सेमी के अंतराल पर बीज रखा जाना चाहिए। बीज रखने के बादए मिट्टी की एक पतली परत से दबा कर ढक देना चाहिए। चाहे मदर बेड हो या पॉली बैग, बीज हमेशा छाया में ही बोना चाहिए। इस गहराई में पर्याप्त मात्रा में नमी और इष्टतम तापमान मिलता है। बेहद गहराई में बुवाई करने से बीज के अंकुरण में परेशानी होती है। बारीक बीजों जैसे पीपल, बरगद, गूलर, कदंब, सफेदा आदि को रेत के साथ 1:2 के अनुपात में मिश्रित करने के बाद बोते हैं। आम तौर परए बीज (यदि प्रमाणित है तो) को सीधे पॉलीबैग या कंटेनर में बोया जा सकता है। बीज को हमेशा उसकी व्यास की गहराई पर ही बोया जाता है (चित्र संख्या 19)।

पॉलीथीन की थैलियों में– गत वर्षो में पौधशालाओं में पौधे क्यारियों में बोकर तैयार किये जाते थे। इस प्रणाली में भूमि की अधिक आवश्यकता होती थी और व्यय भी अधिक होता था। पॉलीथीन प्रचलन से अब पौधशालाओं में पौधे पॉलीथीन की थैलियों से ही तैयार किये जाते हैं। पॉलीथीन की थैलियां बाजार में वजन के हिसाब से मिलती हैं। थैलियों का वजन एवं संख्या निम्नांकित फार्मूले से निकाली जा सकती है–

$$\text{एक किग्रा. वजन में थैलियों की संख्या} = \frac{20625 \times 1000}{\text{थैली की लम्बाई (सेमी. में)} \times \text{थैली की आधी चौड़ाई (सेमी. में)} \times \text{गेज}}$$

नर्सरी में काली तथा सफ़ेद रंग की 100–200 गेज के पॉलीबेग्स का उपयोग ही किया जाता है। सफ़ेद रंग के पॉलीबेग्स जल्दी खराब हो जाते हैं, लेकिन गर्मी को जड़ों से दूर रखते हैं। सफ़ेद बैग में एल्गी व मॉस उत्पन्न हो जाते हैं, जो पौधे के पोषक तत्वों का उपयोग करते हैं। जबकि काली पॉलीबेग्स ज्यादा गर्मी सोखती है और पौधों को ज्यादा पानी या शुष्क क्षेत्रों की आवश्यकता होती है। विभिन्न प्रकार के पौधे तैयार करने के लिए राजस्थान में निम्नलिखित साइज की थैलियाँ प्रचलित हैं (सारणी 9)–

सारणी–9 : विभिन्न प्रकार के पौधों हेतु पॉलीबैग (थैली) का आकार

क्र.सं.	किस्म पौध	पौधशाला में समय	थैली का आकार
1.	बांस	1 वर्ष	12.5 सेमी. × 30 सेमी. 200 गेज
2.	अकेशिया व अन्य कांटेदार किस्म	6 माह	12.5 सेमी. × 30 सेमी. 200 गेज
3.	युकिलिप्टस (अ) नवम्बर बुआई	 7 माह	 12.5 सेमी. × 30 सेमी. 200

	(ब) जनवरी बुआई	5 माह	गेज 10 सेमी × 25 सेमी. 150 गेज
4.	सू-बबूल	5 माह	10 सेमी. × 25 सेमी. 150 गेज
5.	छायादार टिम्बर, फूलदार व फलदार पौधे	2 वर्ष	
	(अ) प्रथम 'प्रिकिंग'	8 मास	10 सेमी × 25 सेमी. 150 गेज
	(ब) द्वितीय 'प्रिकिंग'	16 माह	20 सेमी. × 40 सेमी. 400 गेज
6.	पूर्व की फूटी हुई शीशम, शहतूत आदि की कटिंग	5-6 माह	12.5 सेमी. × 30 सेमी. 300 गेज

थैलियों को भरने के लिए नर्सरी क्यारी में ही छनी हुई गोबर की खाद चिकनी मिट्टी व बालू रेत को 1:1:1 के अनुपात में लेकर मिश्रण बना लें तथा फिर थैलियां भरना शुरू करें। भरी हुई थैलियों के कोनो में भरी हवा को निकालने हेतु अंगूठे एवं तर्जनी की मदद से थैली के तल के दोनों कोने दबाकर एक साथ मिला दिये जावें तथा थैली को जमीन पर हल्के हाथ से थपका लें, ताकि उसमें से समस्त वायु निकल जावें एवं थैली का तला समतल हो जावे सभी थैलियॉ क्यारियों में सीधी खडी करके जमाई जावे। इससे थैलियों में से हवा निकल जाने से पौधे की जड़ों को क्षति नहीं पहुँचेगी। थैलियों में तल की ओर से मात्र 40 प्रतिशत ऊँचाई तक ही छिद्र किये जावें।

नर्सरी में पौध उत्पादन के लिए उपयोग में आने वाले कंटेनर के आकार पर बहुत विवाद है। हर प्रजाति को पूर्णतम विकास के लिए उचित जड़ व तने के अनुपात की आवश्यकता होती है। इसलिएए वांछित लंबाई के संबंध में कंटेनर के उचित आकार के लिए सामान्य नियम प्रदान करना संभव नहीं है। एस.एफ.ड़ी.ए.ए राजस्थान के द्वारा उपयोग में ली जाने वाली विभिन्न आकार की थैली तथा उनके द्वारा लिया जाने वाला आवश्यक स्थान और भरने वाले पॉटिंग मिश्रण की आवश्यकता निम्नानुसार दी गई है (सारणी-10)-

सारणी–10 : विभिन्न प्रकार के पॉलीबैंक (थैली) का आकार एवं पॉटिंग मिक्सचर की आवश्यकता

क्र. सं.	थैली का आकार (सेमी.)			थैली संख्या प्रति वर्ग मीटर $100 \times 100/C \times C$	पोटिंग मिक्सचर की आवश्यकता	
	लम्बाई	चौड़ाई	गोलाई (व्यास)		आयतन प्रति थैली (cm^3) $V= \pi r^2 h$: $3.14 \times A \times C/2 \times C/2$	भरी थैलियों की संख्या प्रति घन मीटर ($100 \times 100 \times 100/E$)
	अ (A)	ब (B)	स (C)	द (D)	य (E)	र (F)
1.	25.0	10.0	6.5	238	829.15	1206
2.	30.0	12.5	8.0	156	1507.20	663
3.	30.0	20.0	13.0	59	3980.0	251
4.	40.0	20.0	13.0	59	5306.6	188
5.	जड़ साधक: 150 cc 20 सेल वाले जड़ साधक (RT) 150 cm^2					333
	300 cc 12 सेल वाले जड़ साधक (RT) 300 cm^2					277

जड़ साधक या रूट ट्रेनर्स– आजकल जड़ साधकों का उपयोग सामान्य व उन्नतशील दोनों प्रकार की नर्सरियों में भरपूर होने लगा है। जिसका कारण इसमें लगने वाली खाद, मिट्टी पानी आदि का कम उपयोग है। रूट ट्रेनर पॉली प्रोपीलीन या पॉली इथीलीन की शंकु आकार की ट्यूब होती है जिनकी भीतरी सतह पर चार से छह तक सीधे खांचे बने होते हैं तथा पैंदे में एक छिद्र होता है। भीतरी सतह पर बने खांचों के सहारे पानी निकास से साथ–साथ जड़ को भी नीचे की ओर दिशा मिलती है। इस विधि से तैयार किये गये पौधे की अच्छी वृद्धि पायी गयी है। यह सस्ते, कम वजन के तथा ज्यादा समय तक चलते हैं। और जड़ तंत्र को रोपण के समय निकालने में आसानी होती है। सीधी एवं घनी जड़ों के कारण पौधे जमीन में लगाने पर तेजी से स्थापित होते हैं तथा भविष्य में तेज हवा में गिरते नहीं हैं।

प्रतिरोपण (ट्रांसप्लाटिंग)

जब पौधे अंकुरण क्यारी से अंकुरित होकर लगभग 5 सेमी. लम्बाई के हो जायें और जब कोटाईलीडन (बीजपत्र)भूमि पर गिर जाता है या दो प्राथमिक पत्ते निकल आते हैं, रोपाई के लिए पर्याप्त शक्ति होती है, तब ट्रांसप्लांटिंग किया जाता है। प्रतिरोपण (ट्रांसप्लांटिंग) के लिए इन चरणों का पालन करें। प्रारंभिक प्रतिरोपण में नर्सरी में ही मातृ या अंकुरण क्यारियों से उच्चगुणवत्ता वाले पौधों को पोलीबेगस या हाइकोपोटस में स्थानांतरित करते हैं, इस प्रक्रिया को प्रिकिंग आउट भी कहते हैं। प्रिकिंग आउट से पहले देरी से अंकुरित, अस्वस्थ्य, छोटी उच्चता

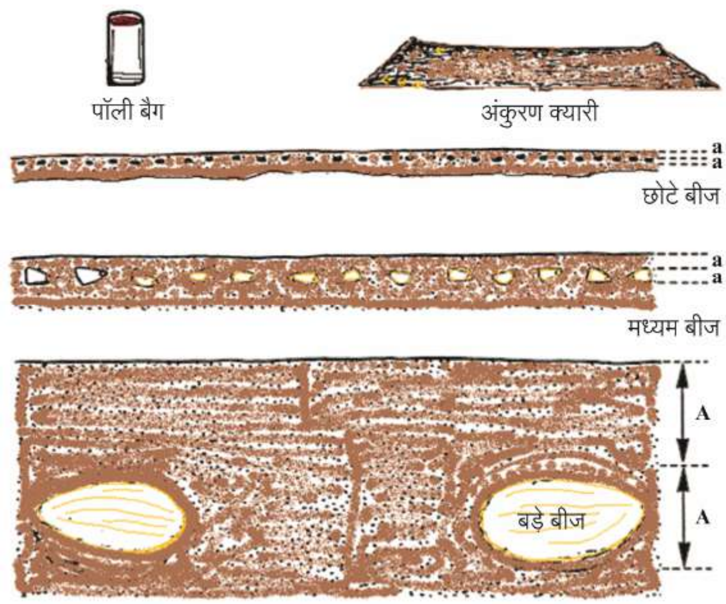
वाले या कमजोर पौधों को उखाड़ कर नष्ट कर दिया जाना जरूरी है। नर्सरी में प्रिंक्ड आउट पौधे छह माह या ड़ेढ वर्ष के हो जाने पर इच्छित जगह पर प्रतिरोपित (ट्रांसप्लांटेशन इन फिल्ड) किए जाते हैं। अधिक लंबे पौधे करने के लिए पौधों को 2–3 मौसम तक नर्सरी में बड़े पोट्स में रखा जाता है (चित्र संख्या 21)।

- हटाने से पहले क्यारी में पानी छिड़कें।
- अंकुरित पौधे को नीचे से पकड़ें।
- रूट ज़ोन को ढ़ीला करने के लिए चम्मच का प्रयोग करें।
- एक कंटेनर में रोपणी की जड़ों को नमी / पानी के साथ कवर करें।
- लकड़ी की छड़ी की मदद से छेद करें।
- प्रत्यारोपण के आसपास मजबूती से प्रेस करें।
- प्रत्यारोपित पौधों को छाया में रखें।
- पानी एक दिन में दो बार से शुरू करें और बाद में दिन में एक बार दें।

स्रोत पहचान प्रजनन सामग्री	चयनित प्रजनन सामग्री	परीक्षित प्रजनन सामग्री	अपरीक्षित प्रजनन सामग्री

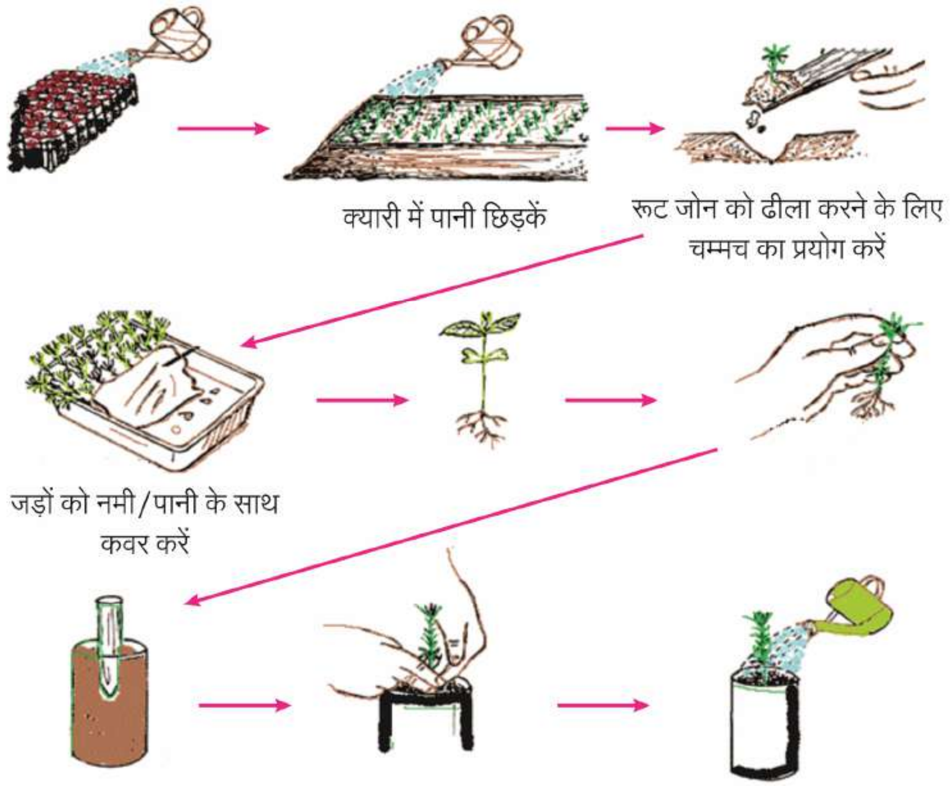
चित्र संख्या 17 : प्रजनन सामग्री श्रेणियाँ

चित्र संख्या 18 : गर्म पानी से बीजों को उपचारित करने का तरीका



चित्र संख्या 19 : बीजों को अंकुरण क्यारी व पॉली बैग्स में बोने की विधि

चित्र संख्या 20 : पौधशाला में विभिन्न प्रकार के बीजों द्वारा पौध प्रवर्धन



चित्र संख्या 21 : प्रतिरोपण तकनीक

नर्सरी में पौधों को पानी देना

क्यारी में बुआई के बाद पानी सावधानीपूर्वक नियंत्रित करके देना चाहिए। बेड में हाथ से अथवा एक पाइप से अच्छा नोजल स्प्रे का उपयोग करके पानी पिलाया जाना चाहिए। सिंचाई नर्सरी रीतियों के सबसे महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक है। पौधों की जड़ों को मिट्‌टी में हवा और पानी दोनों की आवश्यकता होती है। बहुत सी बीमारियां अत्यधिक पानी की वजह से होती हैं लेकिन पौधों को कम पानी देने से भी विकास रूक जाता है और कभी–कभी जल या मर भी जाता है। बड़ी पौधशालाओं में पानी की व्यवस्था फव्वारों के द्वारा की जानी चाहिए। प्रत्येक पौधशाला में केवल झारों से पानी दिया जावे। पौधशालाओं में ट्यूबवेल से पानी की निकासी के लिए जैनरेटर सेट को प्राथमिकता देवें। पौधों की सिंचाई करने के लिए गुरूत्वाकर्षण से पानी का बहाव बनाने के लिए प्रत्येक पौधशाला में क्यारियों के दोनों ओर 3 से 5 हजार लीटर के टैंक

जमीन की सतह से 3–4 फुट ऊपर रखे जावें जिन्हें ट्यूबवेल से भरने के बाद पाइपों में फव्वारे लगाकर पौधों की सिंचाई करें। पानी के लिए हमेशा याद रखें–

- हर दिन निश्चित समय पर पानी न दे। सिंचाई प्रात:काल 9 बजे से पहले और सायंकाल 4 बजे बाद की जावे ताकि धूप में वाष्पीकरण के कारण पानी की क्षति कम हो।
- पानी की आवश्यकता प्रजाति विशिष्ट के अनुसार होती है।
- छोटे रोपाई को कम पानी की आवश्यकता होती है।
- बड़े पौधे को अधिक बार अधिक पानी की जरूरत होती है।
- छाया में बढ़ रहे पौधों को कम पानी की आवश्यकता होती है।
- पौधों को तेज हवा के दिनों में अधिक पानी की आवश्यकता होती है।
- मुरझाये पौधे को अधिक पानी की आवश्यकता होती है।

नर्सरी में पौधों को बहाव से पानी दिया जाना पूर्णत: निषेध है, परन्तु पौधों के स्थान परिवर्तन से पूर्व एवं पश्चात, पौधों को एक नर्सरी से दूसरी नर्सरी या पौधारोपण स्थल हेतु परिवहन से पूर्व एवं पश्चात ही ऐसे पौधों की सिंचाई एक–एक बार बहाव से दिया जाकर (फ़लड वाटरिंग कर) पौधों की ड्रेंचिंग की जानी चाहिए ताकि पौधों के स्थान परिवर्तन व परिवहन से लगने वाले झटके का प्रभाव कम हो सके।

निराई गुड़ाई व छंटाई

खरपतवार पानी और मिट्टी के पोषक तत्वों के लिए पौधों से प्रतिस्पर्धा करते हैं। वे हवा के संचलन को अवरुद्ध करते हैं और कीड़े और रोग जीवों को बढ़ाते हैं। कम से कम एक बार 15 – 20 दिनों में सफाई कर देनी चाहिए।

शुष्क वातावरण के पौधे अपनी मजबूत जड़ तंत्र के लिए जाने जाते हैं। हालांकि, जब उन्हें एक कंटेनर में उगाया जाता है, तब उनकी जड़ों का विकास संकुचित हो जाता है तथा यह कंटेनर के बाहर नीचे मिट्टी में चली जाती हैं। जड़ प्रूनिंग का उद्देश्य न केवल एक लंबे समय तक मुख्य जड़ के विकास को रोकना अपितु एक रेशेदार पार्श्व जड़ प्रणाली के विकास को प्रोत्साहित करने के लिए भी किया जाता है।

उर्वरक की मात्रा

प्रत्यारोपित बेड या कंटेनर में उर्वरक वृद्धि को बढ़ा सकते हैं। कुछ मिट्टी में नत्रजन, फास्फोरस और पोटेशियम की कमी होती है, जिसे उर्वरता के माध्यम से दूर किया जा सकता है। उर्वरकों को पॉटिंग मिश्रण में मिलाया जाता है। प्रारंभिक चरण तक किसी भी उर्वरक की

आवश्यकता नहीं होती है हालांकि, दो महीने के बाद महीने में एक बार खाद दिया जा सकता है। पौधों को आखिरी दो महीनों के दौरान कोई भी उर्वरक नहीं देना चाहिए। पौधशाला में विभिन्न चरणों में दिए जाने वाले उर्वरक खुराक नीचे प्रस्तुत की गई है। यह केवल मार्गदर्शन के लिए है और प्रजातियों और क्षेत्र की आवश्यकता के अनुसार प्रत्येक नर्सरी को अपनी खुराक को मानकीकृत करना चाहिए। (सारणी 11)

सारणी–11 : नर्सरी स्टेज में विभिन्न स्तर पर अनुशंसित उर्वरक खुराक

नर्सरी स्टेज	**अनुशंसित खुराक**
ट्रांसप्लांटिंग	अच्छी तरह सड़ा हुआ एफवायएम का एक हिस्सा 33 प्रतिशत के मिश्रण में होना चाहिए।
कंटेनर मिश्रण	कंटेनर मिट्टी 30:30:40 (मिट्टी : एफवायएम : रेत) तथा एक किलोग्राम मिट्टी के मिश्रण के साथ 1 ग्राम एनपीके (15:15:15)।
शीर्ष ड्रेसिंग	एन.पी.के. (15:15:15) पानी से मिलाकर एक महीने में एक बार दें। 2000 ग्रा /500 लीटर सिंचाई जल का उपयोग करें।
फोलीयर स्प्रे	फोलीयर स्प्रे के लिए उसी खुराक का उपयोग करें।

उर्वरक का उपयोग न करें:

- यदि नर्सरी मिश्रण या नर्सरी मिट्टी समृद्ध हो।
- यदि माइकोराइजा या रूट गुत्थी का उपयोग किया हो क्योंकि ज्यादा खाद होने से इसकी वृद्धि कम होने की संभावना रहती है।
- जब कलम लगाई हो क्योंकि वहाँ कोई अवशोषित जड़ें नहीं होगी।
- बीज अंकुरण करने के लिए, बीज में आमतौर पर पर्याप्त पोषक तत्व संगृहीत होते हैं।
- गीली पत्तियों पर, क्योंकि यह क्षतिग्रस्त हो सकती हैं। इन्हें धोने की आवश्यकता होगी।
- यदि पेड़ पानी के तनाव के तहत है, डालने के बाद से तनाव भी बढ़ सकता है।
- रोपाई के बाद, नयी मिट्टी में जड़ों को वृद्धि करने में समय लगेगा।

न्यूनीकरण व श्रेणीकरण (कलिंग और ग्रेडिंग)

नर्सरी में विभिन्न कारणों जैसे कम वृद्धि या बीमारी के प्रकोप के कारण, कई खाली कंटेनर जो मूल्यवान स्थान और संसाधनों को लेते हैं, पौधों की कलिंग की जाती है। यह ऑपरेशन नर्सरी में सभी जगहों का उपयोग करने में मदद करता है। सामान्य नियम, जो कि पौधों के जीवित रहने में तत्काल सुधार की ओर अग्रसर होता है:

- पौध की ऊंचाई 20 – 25 सेंटीमीटर से कम नहीं होनी चाहिए।

- तना सीधा और विभाजित नहीं होना चाहिए।
- रूट कॉलर व्यास 3 मि. मी. से अधिक होना चाहिए।
- रोपणी स्वस्थ, हरी और रोग मुक्त होनी चाहिए।

पौधादृढ़ीकरण (हार्डनिंग ऑफ प्लांट्स)

2 – 3 महीने तक पौधे की नर्सरी में देखभाल जारी रखनी चाहिए। उसके बाद उन्हें एक चयनित स्थान/ बेड में रख देना चाहिए। उन्हें कम पानी और ज़्यादा सूरज की रोशनी में धीरे-धीरे रखना चाहिए, जिससे वे साइट पर लगाने के लिए तैयार हो सकें। इस कठिन उपचार को हार्डनिंग ऑफ कहा जाता है। रोपणी गहरे हरे रंग का रंग विकसित कर लेती हैं, और नर्सरी छाया की तुलना में खुले में स्वस्थ दिखती हैं। पानी की आवृत्ति कम करें और इंतजार करें जब तक कि वह मुरझाने लगे। फिर उन्हें पानी दें। इसे दोहराएं जब तक पौधे रोपण के लिए नर्सरी न छोड़ दें। प्रस्थान से पहले पौधों को अच्छी तरह से पानी दें।

पौध तैयार करने की विधियाँ

छायादार एवं फलदार पौध–

- इस प्रकार के बीजों को सितम्बर या फरवरी, मार्च में अंकुरण क्यारी में बोना चाहिए। जब पौधे अंकुरण क्यारी से अंकुरित होकर लगभग 5 सेमी. लम्बाई के हो जायें तो स्वस्थ्य पौध छांटकर उनको इस क्यारी से निकाल कर पॉलीथीन की थैलियों में लगा दिया जाये। इस कार्य के लिए 10 सेमी. × 25 सेमी. × 150 गेज की थैलियों का प्रयोग किया जावे। पौधों को पानी झारे से दिया जावे।
- जब थैलियों में पौधे की ऊंचाई लगभग 20 सेमी. से 30 सेमी. हो जाये तब उनको छोटी थैलियों में से निकालकर 20 सेमी. × 40 सेमी. × 400 गेज की थैलियों में पलट दिया जाये।
- पौधे को पलटने से पूर्व यदि उनकी जड़े बाहर निकल आई हों तो उनको तेज धार वाले औजार से काट दिया जावे।
- बड़ी पॉलीथीन की थैली में पलटकर इन थैलियों को एक नीची क्यारी में जमा कर दिया जाये। क्यारी में जमाने से पूर्व उसमें 100 गेज की पोलीथीन या पुरानी थैलियां बिछा दी जावें ताकि पौधे की जड़ें जमीन के अन्दर नहीं जा सकें।
- स्थाई पौधशालाओं में इस कार्य के लिए पक्की क्यारियां बनाना अच्छा रहेगा। इन पौधों को आवश्यकतानुसार पानी देते रहना चाहिए।
- महीने में एक बार यूरिया खाद भी पानी के साथ देने से पौधों की बढ़ोतरी अच्छी होती है। इस प्रकार वे पौधे जुलाई तक 1 मीटर से अधिक ऊंचाई तक हो जायेंगे।

कांटेदार वृक्षों की पौध–

- कांटेदार वृक्ष जैसे देशी बबूल, इजरायली बबूल (टोर्टलिस), खेजड़ी, विलायती बबूल (प्रोसोपिस जूलीफ्लोरा), खजूरिया बबूल, सुबबूल आदि पौधे 4 से 6 माह में ही लगाने योग्य हो जाते हैं। अत: इस प्रकार के बीजों को सीधे ही 12.5 सेमी. × 30 सेमी. × 200 गेज की थैलियों में फरवरी मास में बो देना चाहिए। ये पौधे जुलाई–अगस्त में लगाने योग्य हो जावेंगे।

सफेदा (यूकिलिप्टस) की पौध–

- यूकिलिप्टस के पौधों को नवम्बर या जनवरी की बीजाई (सोईंग) से तैयार किया जाता है। नवम्बर की बुआई के पौधों की प्रीकिंग के पश्चात् 12.5 सेमी. × 30 सेमी. × 200 गेज की थैलियों में लगाया जावे।
- जुलाई माह में ये पौधे वृक्षारोपण में लगाने योग्य हो जाते हैं।
- कृषकों को वितरित करने के लिए जनवरी माह में बोये गये पौधे उपयुक्त होंगे।

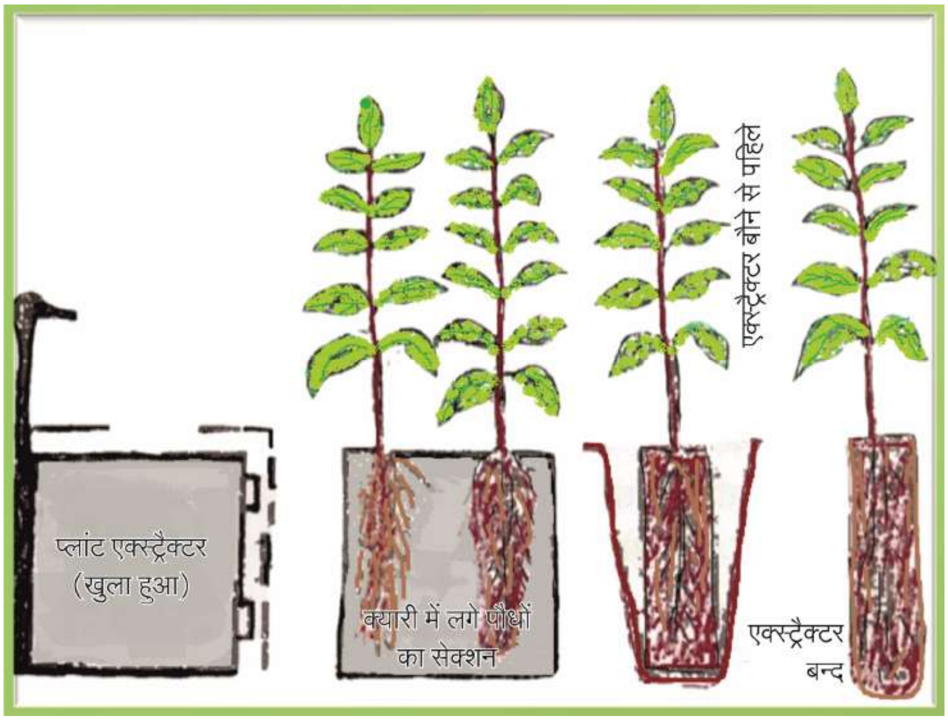
बड़े पौधे तैयार करने की विधि

- रोड साईड प्लान्टेशनों के लिए बड़े पौधे का प्रयोग उचित रहता है ताकि यह कम समय में मवेशी व भेड़–बकरी की पहुंच से ऊपर हो जाये। इसके लिए बीज फरवरी माह में अंकुरण क्यारी में बो दिये जायें और ऊपर उल्लेखित प्रणाली को अपनाया जाये तो 20 सेमी. × 40 सेमी. × 400 गेज की थैलियों के पौधे लगभग डेढ़ वर्ष बाद आगामी जुलाई माह तक 1 मीटर से ऊपर की ऊंचाई प्राप्त कर लेंगे।
- उपरोक्त विधि के अतिरिक्त बड़े पौधे तैयार करने के लिए एक साल पुराने पौधे को रेतीले क्षेत्रों में 50 सेमी. × 50 सेमी. व दुमट मिट्टी में 30 × 30 सेमी. के फासले पर समतल क्यारियों में जुलाई–अगस्त के महीने में लगाया जावे और उन्हें अच्छी तरह पानी एवं खाद दिया जावे। ये पौधे आगामी जुलाई तक लगभग 1.5 से 2 मीटर तक ऊंचाई के हो जायेंगे।
- शीशम, सागौन या सिरस के पौधे के रूटशूट (मूल डण्ड की) कटिंग बनाकर क्यारियों में लगाना चाहिए। जिन पौधशालाओं की मिट्टी रेतीली है वहां पौधों को निकालने के लिए प्लान्ट एक्सट्रेक्टर का प्रयोग किया जावे। प्लान्ट एक्स्ट्रेक्टर 26 गेज की सफेद लोहे की चद्दर से तैयार कराया जाये। एक में 1 मी. × 10 सेमी. चद्दर लगेगी। प्लान्ट एक्स्ट्रेक्टर की संरचना आगे एक्स्ट्रेक्टर द्वारा पौधे निकालने की विधि वाले चित्र में दिखाये अनुसार होगी।
- इस यंत्र से 3 मीटर से 5 मीटर की ऊँचाई के पौधे आसानी से पिण्ड सहित निकाले जा सकते हैं। बड़े पौधों के लिए इस यंत्र का साइज बढ़ाया जा सकता है।

- जहाँ नर्सरी की मिट्टी चिकनी एवं दुमट है वहां प्लान्ट एक्स्ट्रेक्टर की आवश्यकता नहीं होगी और पौधों को पिण्ड सहित निकाल कर पूला या एरा घास में बांधकर वृक्षारोपण के लिए भेजा जा सकता है।
- बड़े एवं स्वस्थ पौधे तैयार करने हेतु 4 इंच व्यास के पी.वी.सी. पाइप को 1-1 फुट के टुकड़ों में काट कर प्लान्ट एक्सट्रेक्टर बनावें।
- 1 फुट लम्बाई का इन टुकडों में लम्बवत् चीरा लगा लेवें। चीरा लगे भागों को आपस में बॉधने के लिए छेद कर तार से बॉधे जावें।
- इस प्लास्टिक पाईप एक्सट्रेक्टर को मदर बेड के पौधे के चारों ओर रखकर धीरे-धीरे पाईप के चारों ओर की मिट्‌टी अलग करते जावें।
- इस प्रकार सम्पूर्ण पाईप को पौधे के चारों ओर मिट्‌टी में गाड़ने के उपरान्त एक तीक्ष्ण धार के उपकरण से पौधे की मुख्य जड़ को काटकर प्लास्टिक पाईप में पौधे की पोंटिग ले लेवें।
- इस पोंटिग को पूर्व में निर्मित मातृ क्यारी में सीधे खड़ा कर देवें। बाँस की खपच्चियों को बांधकर इस तरह 10-15 पोटिंग को अलग-अलग समूह में रखा जावे।
- 15-15 दिन के अन्तराल पर इन पोटिंग्स को एक से दूसरी मातृ क्यारी में अन्तरित किया जावे।
- इसी प्रकार वर्तमान में जो पौधे 30 × 12 से.मी. के पॉलीबेग में हैं तथा जिनकी ऊँचाई (लम्बाई) अच्छी नहीं है ऐसी थैलियों को बेड़ से निकाल कर थैली के आधार पर 1 इंच ऊँचाई पर थैली की संपूर्ण गोलाई में चीरा लगाकर पॉलीथीन को अलग कर दें।
- इस प्रकार पौधे का आधार खुल जाएगा। ऐसी बिना आधार की थैली वाले पौधों को भी उपरोक्त अनुसार मदर बेड्स में 10-20 के समूह में बाँस की छडियों के सहारे खड़ा कर दें एवं हर 15 दिन बाद इनका स्थान परिवर्तित करें।
- इस क्रिया से आगामी वर्षा ऋतु तक पौधों की ऊँचाई 3-4 फुट एवं कॉलर की मोटाई अंगूठे जितनी हो जाएगी।
- प्लान्ट एक्सट्रेक्टर पोटिंग और खुले आधार की थैली वाले पौधों को जमाने के लिए 10 मी. × 10मी. आकार के 9 इंच गहरे मदर बेड बनाए जावें जिनकी तली में रेत, मिट्‌टी एवं खाद का 1:1:1 अनुपात के अच्छे मिश्रण की 6 इंच मोटी परत जमावें (चित्र संख्या 22)।

चित्र संख्या 22 : प्लान्ट एक्सट्रेक्टर

- इसमें भी 0.5 किलो डी.ए.पी. प्रति बेड की दर से मिलाकर इस मिश्रण को अच्छी तरह नम करने के उपरान्त प्लांट एक्सट्रेक्टर पोंटिग और खुले आधार की थैली जमावें जिसे पौधों की जड़ों को तत्काल पोषण प्राप्त होगा और पौधों में तीव्र वृद्धि होगी (चित्र संख्या 23)।



चित्र संख्या 23 : एक्स्ट्रेक्टर द्वारा पौधे निकालने की विधि

किसी भी पौधे का पौधशाला में रोपण के लिए अधिकतम आकार काफी हद तक जिस कंटेनर में वह उगाया जा रहा है, उस पर निर्धारित होता है। कंटेनर जितना बड़ा होगा, उतना बड़ा पौधा उसमें उगाया जा सकता है (चित्र संख्या 24)।

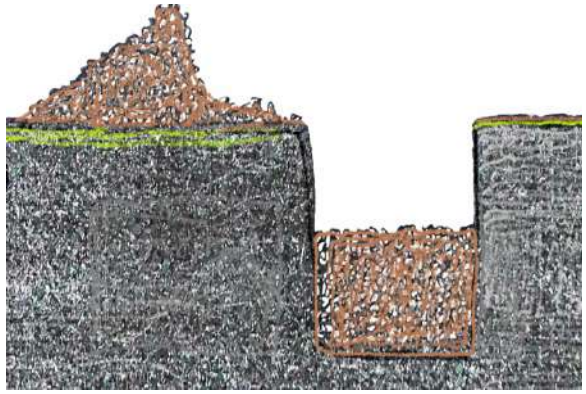
शुष्क वन अनुसंधान संस्थानए जोधपुर ने नर्सरी में बड़े आकार के बड़े और स्वस्थ पौधों के उत्पादन के लिए पॉट तकनीक विकसित की है। जो इस प्रकार है :-

- प्रो-ट्रे में सीधे अच्छी गुणवत्ता के बीज बोएं या इसके लिए 150 सीसी का जड़ साधक का उपयोग करें।
- 2-3 महीनों या आवश्यकतानुसार प्रो-ट्रे या जड़ साधक से पौधों को निकालें और उन्हें बड़े आकार के बैग (40 × 20/30 सेमी. × 400 गेज) में फिर से लगा दें।
- एलडीपीई बैग जो पुराने शक्कर/यूरिया बैग से बनाए जा सकते हैं तथा जो काफी सस्ते होते हैं और वे परिवहन के लिए आसान भी हैं।
- वांछित आकार प्राप्त करने के लिए नर्सरी में 12-16 महीने तक रखें।

चित्र संख्या 24 : विभिन्न प्रकार के बाजार में उपलब्ध कटेंनर

चित्र संख्या 25 : जड़ साधक में अंकुरित पौधा, रूट बॉल के साथ 20 × 40 सेमी. पॉली बैग में जगह बनाने के बाद पुन: 6–8 और 14–18 महिने पुराने नर्सरी में पौधे

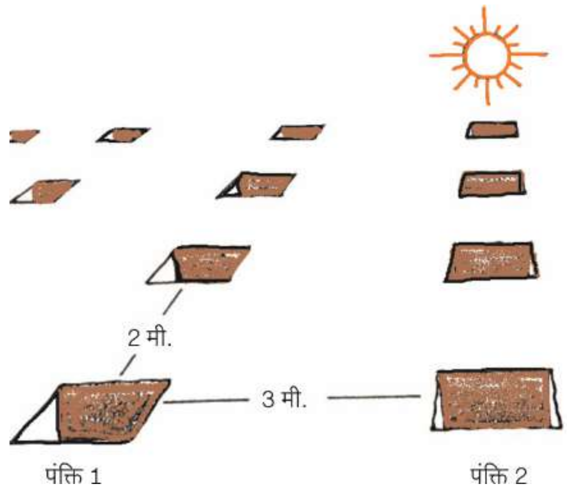
पौधारोपण के लिए पूर्व तैयारी



चित्र संख्या 26 : पौधारोपण की तैयारी

- वृक्षारोपण के लिए चुनी गई भूमि पर झाड़, झखांड़ की सफाई, उन्हें जलाने के बाद सर्वप्रथम गड्ढे खोदने का काम हाथ में लिया जाता है। यह काम नवंबर में शुरू करके मई माह तक पूरा हो जाना चाहिए। गड्ढे 45 सें. मी. चौड़े, 45 सेमी. लंबे और 45 सेमी. गहरे खोदें। क्षेत्र की घेराबंदी पानी निकासी हेतु नाली खुदाई आदि कार्य किए जाते हैं जिन्हे समग्र रूप से अग्रिम मृदा कार्य (एडवांस सोइल वर्क्स) कहा जाता है।
- खोदी गयी सतही मिट्टी निकाल कर खड्डे के बाहर एक तरफ ढेरी के रूप में डाल दी जावे। बाकी की गहरी मिट्टी गड्डे के दूसरी ओर रखी जाए। पौधारोपण पर सतही मिट्टी (ह्यूमसयुक्त) को पहले जड़ क्षेत्र में भरें व बाद में गहरी मिट्टी को बाद में ऊपर डालकर सतह तक भरें। सूर्य की रोशनी एवं गर्मी से इस मिट्टी में उपस्थित हानिकारक कीटाणु/कीड़े आदि स्वत: नष्ट हो जाएँगे (चित्र संख्या 26)।
- दो खड्डों के बीच की दूरी, पौधारोपण के स्थान एवं लगाये जाने वाले वृक्ष प्रजाति के आकार पर निर्भर करेगी, अगर झाड़ी अथवा मध्यम आकार के वृक्षों के पौधे रोपित करना है तो दो खड्डों के बीच की दूरी लगभग 3 मीटर रखी जावे। बड़े आकार वाले वृक्षों को लगाने के लिए खड्डों के बीच की दूरी 5 से 7 मीटर तक रखी जावे। सार्वजनिक एवं धार्मिक स्थलों पर लगाये जाने वाले बड़, पीपल सरीखे वृक्षों के रोपण हेतु 10-10 मीटर पर खड्डे खोदे जावें। अगर पौधारोपण के लिए अधिक स्थान उपलब्ध है तो दो पंक्तियों में लगने वाले पौधों के खड्डे विकर्णित तरीके से खोदे जावें।
- यदि पौधों के बीच असमान अंतर रखना जरूरी हो, तो पौधों की दो पंक्तियों के बीच अधिक अंतर उत्तर-दक्षिण दिशा में, और दो पौधों के बीच का कम अंतर पूर्व-पश्चिम दिशा में रखें। उदाहरण के लिए, यदि सफेदे के पौधों को 3 मी. × 2 मी. के अंतर पर रोपना हो, तो पौधों की पंक्तियों के बीच 3 मी. का अंतर उत्तर-दक्षिण दिशा में रखें, और दो सफेदे के पौधों के बीच 2 मी. का अंतर पूर्व-पश्चिम दिशा में रखें। इस प्रकार रोपण करने से प्रत्येक पौधे को अधिकतम सूर्यप्रकाश मिल सकेगा जिससे उसका विकास अच्छा होगा। यदि पौधारोपण स्थल पर कृषि वानिकी अपनाना है तो पंक्ति में तथा दो पंक्तियों के

बीच में 5 मी. × 5 मी. या 10 मी. ×10 मी. या इच्छित दूरी पर पौधारोपण करके बीच की खाली जगह पर कृषि फसलें उगाई जा सकती है (चित्र संख्या 27)।



चित्र संख्या 27 : पौधों के बीच अंतराल

- मई माह में आधी टोकरी देशी खाद और आधी टोकरी अरंड, नीम अथवा महुए की खली और 15-20 ग्राम आल्ड्रेक्स अथवा बी. एच. सी. पाउडर (50 ग्रा.) लेकर गड्ढों से निकली मिट्टी के साथ अच्छी तरह मिलाएं।
- इस प्रकार बारिश के शुरू होने से पहले ही 25 मई तक संपूर्ण क्षेत्र में गड्ढे खोद कर तैयार रखे जाने चाहिए।

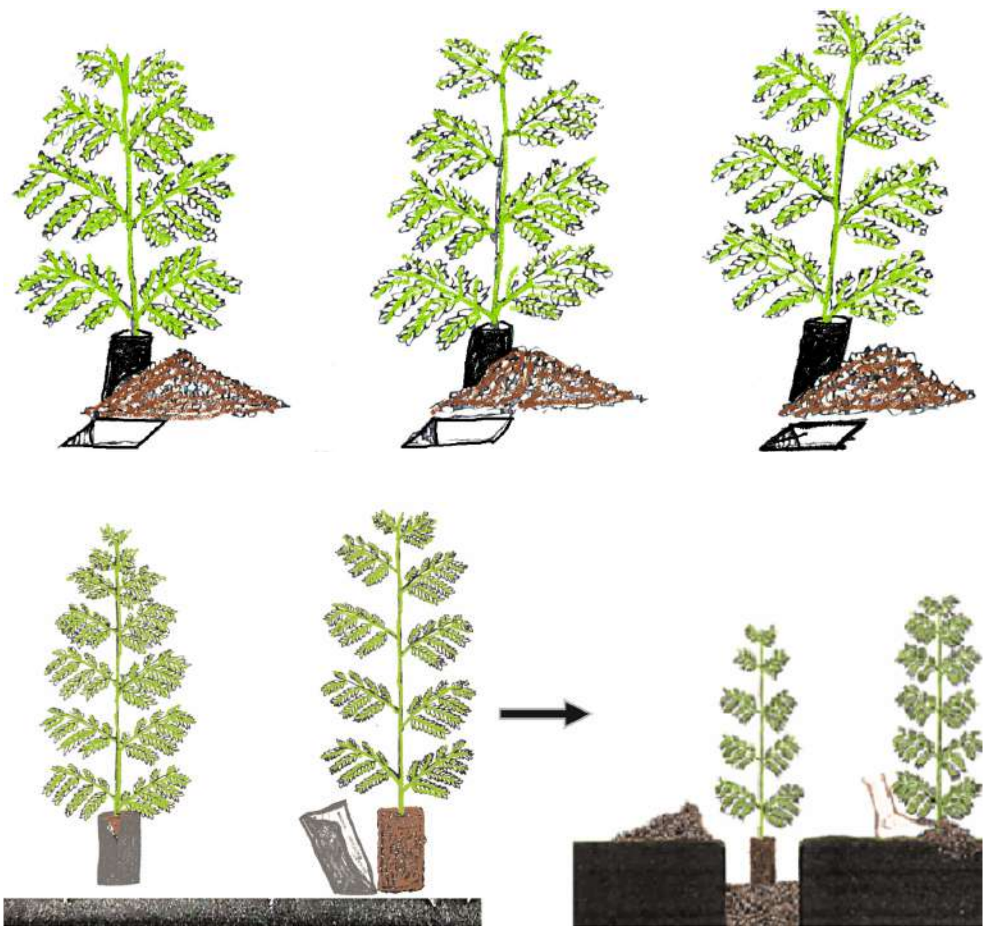
पौधारोपण

- नर्सरी में तैयार किए गए स्वस्थ और 60 से 150 सें. मी. ऊंचे पौधों को जून माह में पहली अच्छी बारिश के बाद किसी बादल वाले दिन को रोपण स्थल में लाकर तुरंत रोप दें। यदि रोपने में विलंब होने की संभावना हो, तो पौधों को किसी पेड़ की छाया में रखें। बारिश के बाद यदि पौधे सूखते से प्रतीत हों तो उन्हें सुबह और शाम पानी दें।
- जहां अच्छी बारिश होती हो वहां रोपे गए पौधों के आजू-बाजू की मिट्टी को भूमि की सतह जितना ऊंचा रखा जाता है, ताकि बारिश का पानी पौधे के पास जमा न हो जाए। कम बारिशवाले रेतीले प्रदेशों में पौधों के आस-पास की मिट्टी की सतह चारों ओर की भूमि से थोड़ी नीची रखें जिससे बारिश का पानी पौधों की जड़ों के पास अधिक समय तक टिका रहे, ताकि पानी भूमि में उतर सके और पौधों को अधिक मात्रा में पानी मिल सके।
- अच्छी बारिश के बाद बादल वाले दिन को रोपण-कार्य आरंभ किया जाता है। रोपण की अनेक विधियां हैं, जिनमें से कुछ इस प्रकार हैं-

- पॉलीथीन की थैली वाले पौधों को रोपना
- स्टम्प **(जड़–डंड)** रोपना
- डालियों की कलमें रोपना।

पॉलीथीन की थैली वाले पौधों को रोपना

- प्रत्येक गड्ढे के पास एक–एक पॉलीथीन थैली में विकसित पौधे को एकदम सीधा रखें।
- गड्ढे में पोलीथीन थैली की लंबाई जितने हिस्से को खाली छोड़ कर बाकी हिस्से को देशी खाद और दीमकनाशक दवाई मिली मिट्टी से भर दें।
- पोलीथीन थैली को उस्तरे अथवा चाकू से चीर दें जिससे पौधों को उनकी जड़ों से लगी मिट्टी के साथ अलग करने में आसानी हो।

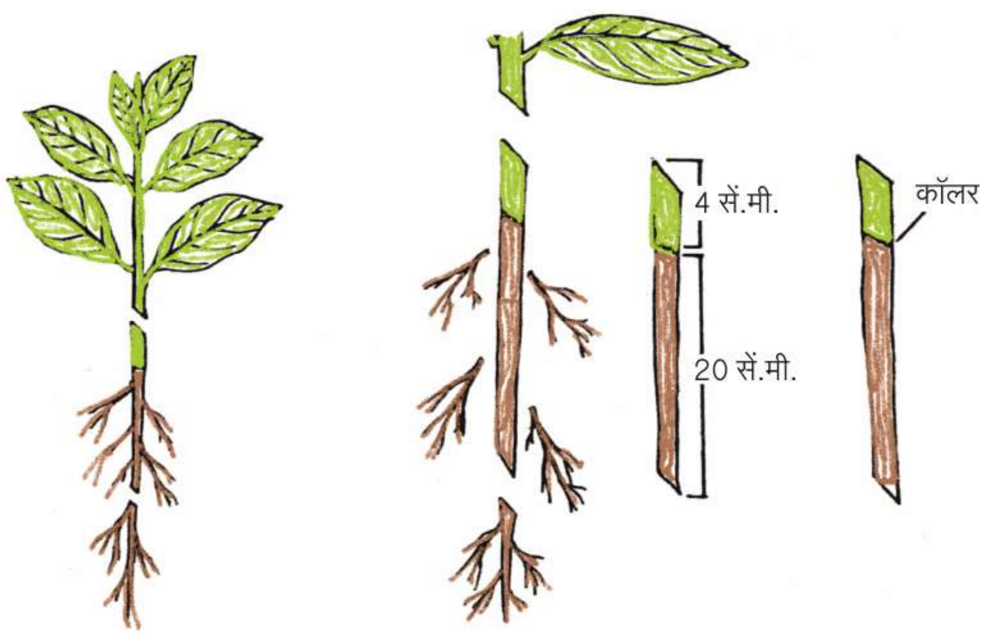


चित्र संख्या 28: पॉलीथीन बैग वाले पौधों का रोपण

- पौधे को जड़ों से लगी मिट्टी के साथ गड्ढे में रखकर चारों ओर मिट्टी डालकर पैर से अच्छी तरह दबा दें जिससे पौधे और मिट्टी के बीच कोई खाली स्थान न रहे। इसका भी ध्यान रखें कि जड़ों के साथ लगी मिट्टी अलग न हो (चित्र संख्या 28)।
- रोपने के बाद बहुत दिनों तक बारिश न हो तो पौधों को पानी दें।
- विधिपूर्वक रोपे गए पौधे आठ-दस दिन में अच्छी तरह जड़ पकड़ लेते हैं और उनका विकास शुरू हो जाता है।

स्टम्प (जड़-डंड) रोपना

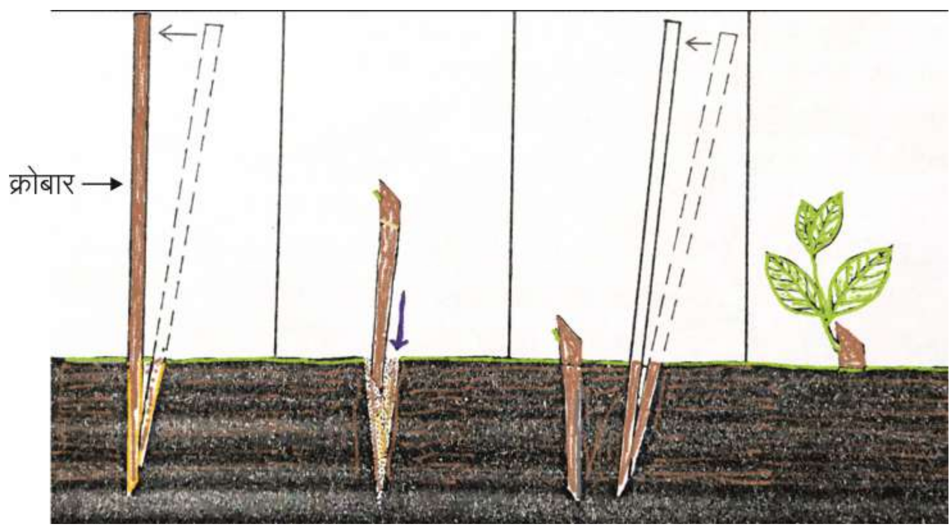
- नीम, शीशम, सागवान और सिरिस के पौधों को नर्सरी में उगाकर उनकी जड़ों की कलमें बनाई जा सकती हैं। सागवान की कलमों को रोपने की प्रथा बहुत व्यापक है। सागवान के बीज का उपचार करके क्यारियों में दो वर्ष तक बढ़ने दिया जाता है। इसके बाद दूसरे वर्ष के जून माह में पौधे को गैती की सहायता से जड़ों को नुकसान पहुंचाए बगैर क्यारी से उखाड़ा जाता है। मुख्य जड़ का लगभग 20 सें.मी. लंबा हिस्सा और उसके ऊपर लगभग 2-4 सें.मी. तने को छोड़कर बाकी हिस्सों को काट कर अलग किया जाता है। मुख्य जड़ के साथ लगी छोटी-छोटी जड़ों को भी चाकू से काट दिया जाता है। इस प्रकार तैयार की गई कलमों को गीले कपड़े में लपेट कर रोपण स्थल पर ले आएं। इस प्रकार की कलम को स्टम्प कहते हैं (चित्र संख्या 29)।



चित्र संख्या 29 : स्टम्प (जड़-डेड) रोपण तकनीक

स्टम्प रोपने की विधि

- सागवान की कलम को रोपने के लिए 3 मी. × 2 मी. के अंतर पर क्रोबार (कुस्सा) की सहायता से 20 सें.मी. की गहराई तक एक तिरछा छेद बना दिया जाता है।
- कलम को इस प्रकार रोपा जाता है कि जड़ वाला हिस्सा भूमि के नीचे और तने वाला हिस्सा ऊपर रहे।
- इसके बाद कलम के आजू-बाजू में क्रोबार की सहायता से अन्य छेद बनाकर मिट्टी को कलम के साथ अच्छी तरह दबा दें जिससे कलम और आस-पास की मिट्टी के बीच कोई रिक्त स्थान न रहे।
- कलम रोपने का काम उसी समय पूरा कर लेना चाहिए जब भूमि में गरमी हो। इसके लिए अच्छी बारिश के बाद एक-दो दिन के भीतर ही उन्हें रोप दें (चित्र संख्या 30)।
- कलम में पोषक तत्व मौजूद रहते हैं इसलिए वह सूखती नहीं है। एक-दो सप्ताह में उसमें नई कोंपले फूट निकलती हैं।



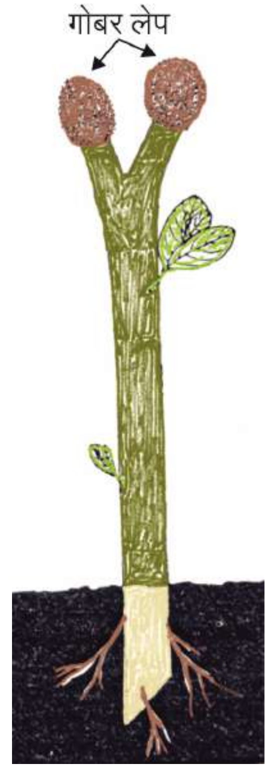
चित्र संख्या 30 : स्टम्प रोपने की विधि

डालियों की कलम रोपना

- पीपल, बरगद, झाउड़ा, सहजन आदि वृक्षों की 15-20 सें.मी. मोटी एवं 1.5-2 मी. लंबी डालियों को मानसून में पेड़ से काट कर उन्हें भूमि में गड्ढा खोदकर 30-45 सें.मी. की गहराई तक गाड़ दें। डाली के निचले हिस्से को तिरछा काटकर गड्ढों में रखें और उसमें मिट्टी भर कर अच्छी तरह दबा दें। किसी तेज धारवाले औजार से काटें जिससे छाल अलग न होने पाए। ऊपर के कटे हिस्से पर मिट्टी और गोबर का लेप लगाएं जिससे डाली

नमी न खोए। डाली रोप देने के बाद उसे हर रोज पानी दिया करें। 15-20 दिनों में नई कोंपलें फूट निकलेंगी। डाली के उस हिस्से को भूमि में गाड़ें जो वृक्ष के साथ लगा हुआ हो (चित्र संख्या 31)।

पौधों का कालान्तर में सूखने का प्रमुख कारण वृक्षारोपण के बाद उनकी सही देखभाल न करना, लगाने के बाद तुरन्त.सूखने का मूल कारण पौधारोपण करते समय हमारी असावधानी और वृक्षारोपण की सही पद्धति नहीं अपनाना है। हम अधिकतर पौधों को लगाते समय सही विधि अपनाकर मरने से बचा सकते हैं। पौधा लगाने के बाद उसकी सुरक्षा बहुत आवश्यक है। सुरक्षा कांटेदार झाड़ियों या अन्य प्रकार के वृक्ष-रक्षक लगाकर की जानी चाहिए। पौधारोपण के बाद ही आपका कार्य समाप्त नहीं हो जाता बल्कि उत्तदायित्व बढ़ता है। अब उस लगाये गये नन्हें पौधे की समय पर सिंचाई, निराई, गुड़ाई एवं रख-रखाव के द्वारा परवरिश करनी है।



चित्र संख्या 31 : डालियों की कलम रोपना

टीक या सागवान (टेक्टोना ग्रेंडिस) की नर्सरी

- सागवान पतझड़वाला, बड़ा और काफी जाना-पहचाना वृक्ष है। इसका तना सीधा, गोल और ऊंचा होता है। इसके पत्ते आमने-सामने उगते हैं और खुरदरे तथा मोटे होते हैं। फूल सफेद रंग के और छोटे होते हैं। इसका फल सख्त और गोल होता है तथा छाल हल्के रंग की होती है (चित्र संख्या 32)।
- सागवान की लकड़ी हलके पीले, सुनहरे रंग की होती है। समय के साथ-साथ इसका रंग गहरा बादामी होता जाता है। इसमें स्थित तैलीय तत्वों के कारण इसकी लकड़ी बहुत मजबूत और टिकाऊ होती है। इसलिए सागवान की लकड़ी बहुत उपयोगी है। मकान के निर्माण कार्यों में, रेलवे के डिब्बे बनाने, फर्नीचर बनाने आदि अनेक कार्यों में इसका बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। इसलिए दुनिया में अच्छी से अच्छी इमारती लकड़ी में इसकी गिनती होती है।

- सागवान के पत्तों से पीला या लाल रंग का घोल तैयार किया जाता है जो लकड़ी, रेशम और कपड़ा रंगने के काम आता है। हरे पत्तों का उपयोग झोंपड़ियों में छत के लिए और बरसात से बचने के लिए छतरी बनाने के लिए किया जाता है।
- सागवान के लिए कल्लर, गहरी, उपजाऊ और निथारवाली जमीन काफी अनुकूल होती है। कल्लर जमीन में थोड़ी मात्रा में रेत हो तो इसका विकास अच्छा होता है। जिस जमीन में पानी भरा रहता है वह जमीन इसके अनुकूल नहीं होती है, जबकि समतल, ढाल वाली और झरनों के किनारे जहां निथार अच्छा हो वहां यह उग सकता है। सागवान के लिए भारी, चिकनी और काली जमीन उपयुक्त नहीं होती।
- सागवान के लिए नमीयुक्त गरम वातावरण अधिक उपयुक्त होता है। परंतु सूखे क्षेत्र में इसकी वृद्धि बहुत कम होती है। सागवान 1300 मी. तक की ऊंचाई तक क्षेत्र में उगता है। 650 मी. की ऊंचाई वाले क्षेत्र में अच्छी तरह से होता है। 1250 मि.मी. से 2500 मि.मी. वर्षा वाले क्षेत्र इसके लिए अधिक अनुकूल होते हैं।

बीज–

- सागवान के फूल जुलाई से सितंबर माह के बीच आते हैं। इसके फल जनवरी–फरवरी माह में तैयार हो जाते हैं। फल सख्त, गोल और अंत में नोकवाला होता है। फल का कवच हल्के भूरे रंग का होता है और यह 1 से 1.25 सें.मी. मोटा होता है। प्रत्येक फल में दो से तीन बीज होते हैं। बीज को आम तौर पर फल के नाम से ही जाना जाता है। एक किलो में 2400 से 3000 फल आते हैं। इसकी उगने की क्षमता 40 से 60 प्रतिशत तक होती है। इसका बीज काफी समय तक जीवित रह सकता है। सागवान के वृक्ष के नीचे की जमीन को साफ करके वृक्ष पर चढ़ कर इसके फलों को गिराया जाता है। इस प्रकार सागवान के फलों को इकट्ठा करने के बाद तीन–चार दिनों तक धूप में सुखा कर थैलियों में भर लिया जाता है। (चित्र संख्या 34)

बीज का उपचार–

- सागवान के फलों को 24 घंटे ठंडे पानी में डाल कर या नमीयुक्त गड्ढ़े में दबाकर रखें। उसके बाद फलों को पानी में से निकाल कर 48 घंटे तक तेज धूप में सूखने दें। फिर से एक बार बीजों को 24 घंटे तक पानी में रखें और 48 घंटे तक सूखने दें। इस प्रकार छह से आठ सप्ताह तक करें, ताकि फल नरम हो जाएं (इस प्रक्रिया को एकांतरित भिगोना व सुखाना कहते हैं) उसके बाद फलों को ही बो दें।
- दूसरे प्रकार में बीजों को 15 सें.मी. के गड्ढे में बिछा दें। अब इस पर घास–चारा तथा देशी खाद डालें। इसमें एक 15 सें.मी. की मोटी फलों की तह और दूसरी 10 सें.मी. की घास–चारे की तह जमा कर गड्ढे को भर दें। एक सप्ताह तक हर दिन इस गड्ढे में पानी छिड़कें। इसके बाद बीजों को गड्ढे से बाहर निकाल कर चार पांच दिनों तक धूप में सूखने

दें। फिर पहले बताए अनुसार एक सप्ताह तक बीजों को गड्ढे में रखें और धूप में सुखाएं। इस प्रकार बीजों का तीन-चार बार उपचार करने से बीजों की सख्त परत सड़ जाती है। इस ढंग से भी बीजों का उपचार 4-5 दिन तक करना होता है। गड्ढे की गहराई तथा चौड़ाई एक मीटर रखें। लंबाई बीजों की मात्रा के हिसाब से तय करें। इस ढंग से उपचार किए गए बीजों को तीन-चार दिनों तक धूप में सुखा कर थैलियों अथवा डिब्बों में भर लें (चित्र संख्या 33)।

- तीसरे प्रकार में वर्षाकाल में बीजों को 10 से 25 सें.मी. ऊंचे ओटले पर खुले में बिछा दें, ताकि वर्षा के दौरान इन बीजों पर भी पानी गिरता रहे। बीजों को दो-तीन दिनों के अंतर से ऊपर-नीचे कराते रहें। संपूर्ण वर्षाकाल तक बीजों का इस प्रकार उपचार किया जाना चाहिए। अक्तूबर माह में बीजों को थैलियों अथवा डिब्बों में भर लें। इस तरह ऊपर बताई गई किसी भी प्रकार की विधि से सागवान के बीजों का उपचार करें।

कलम तैयार करने का तरीका-

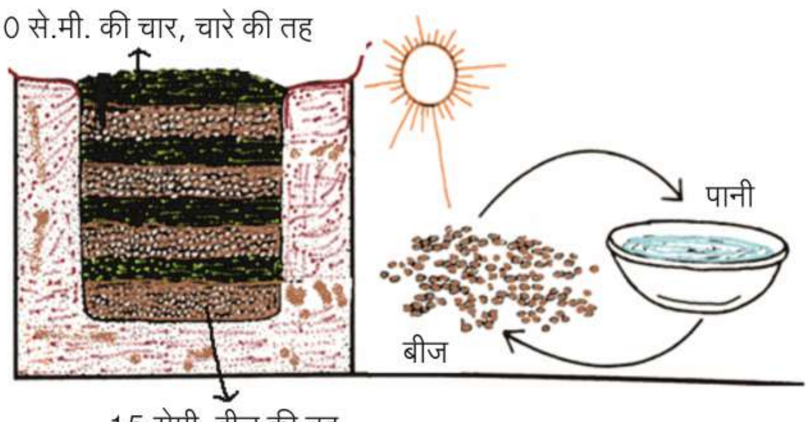
- सबसे पहले सागवान के बीजों को मई माह के आखिरी सप्ताह में क्यारियों में बोया जाता है। जिस वर्ष बुआई करनी हो उसके दो वर्ष पहले इसके लिए क्यारियां तैयार की जाती हैं। अनुकूल परिस्थितियों में लगाए गए सागवान के एक वर्ष पुराने पौधों में से कलम भी तैयार की जा सकती है। यदि रोपों का विकास कलम बनाने लायक नहीं हुआ है तो उन्हें क्यारियों में ही रहने दें और आगामी वर्ष में उनका उपयोग करें। सागवान को कलम तैयार कर के ही बोया जाता है।
- नर्सरी में 10 मी. × 1 मी. के माप की क्यारियां तैयार करें। इन क्यारियों को जमीन की सतह से 20 सें.मी. ऊंची बनाएं। सागवान के लिए ओटले के आकार की क्यारियां भी बनाई जाती हैं। दो क्यारियों के बीच 45 सें.मी. का अंतर रखना आवश्यक है।
- प्रत्येक क्यारी में आठ से दस तगारी अच्छी देशी खाद डालें। हर एक क्यारी में कीटनाशक ओल्ड्रेक्स अथवा बी.एच.सी. पाउडर 50 ग्राम डालें।
- खाद, मिट्टी और पाउडर को बराबर मिलाकर क्यारियों को समतल बना लें। उसके बाद झारे से हल्का सा पानी छांट कर उपचारित किए हुए बीजों को उसमें बो दें। बीजों को मिट्टी में 2 से 3 सें.मी. गहरा बोएं और उसके बाद मिट्टी से ढक दें।
- बीजों को पंक्तियों में लगाएं। दो पंक्तियों के बीच 15 सें.मी. का अंतर रखें। एक क्यारी में 1 से 1.5 किलो बीज बोने के लिए चाहिए।
- क्यारियों में पूरी बुआई करने के बाद झारे द्वारा हर दिन दो बार पानी दें।

- जब वर्षा चालू हो तो पानी देने की आवश्यकता नहीं होती। हर सप्ताह घास की निराई करें। सागवान के पौधे प्रारंभ में प्रतियोगिता और छाया सहन नहीं कर सकते। पौधे वर्षा के पानी से सड़ न जाएं इसका ध्यान रखें।
- जून माह में बीज फूट निकलते हैं। यदि सागवान के पौधे पास-पास उगे हों, तो उन्हें सावधानी पूर्वक उखाड़ कर दूसरी क्यारियों में कुछ-कुछ अंतर पर बो दें। वर्षा काल के बाद क्यारियों में पानी देने की कोई खास आवश्यकता नहीं होती। दिसंबर और जनवरी माह में क्यारियों में पानी देने की आवश्यकता नहीं होती। गरमी में पौधों पर से पत्ते झड़ जाते हैं इससे ऐसा नहीं समझना चाहिए कि ये पौधे मर गए हैं, क्योंकि इसके बाद फिर से नए पत्ते फूटने लगते हैं (चित्र संख्या 35)।
- घास की निराई हर माह तीन से चार बार करें।

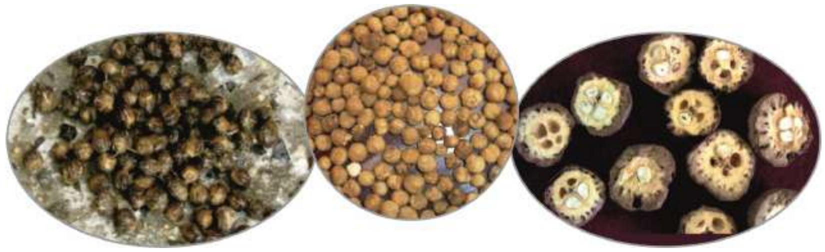
इस प्रकार सागवान के पौधे दो वर्ष तक नर्सरी में तैयार किए जाते हैं। इसके बाद ही इनकी मोटाई इतनी हो जाती है कि इनसे कलम तैयार की जा सके।

- दूसरे वर्ष जून माह में कुदाली से पौधों को इस प्रकार निकालें कि उनकी जड़ टूटने न पाए। छोटी-छोटी जड़ों को चाकू से काट दें। मुख्य जड़ का 20 सें.मी. भाग और तने का 2 से 4 सें.मी. भाग तिरछा काटें। जड़ और तने वाला भाग काटते समय छाल को नुकसान न होने पाए इस बात का ध्यान रखें। जड़ और तने का भाग जहां मिलता है उसे कॉलर कहते हैं।
- यह जड़ और तने वाला भाग स्टम्प या डंड कहलाता है। कलम की मोटाई जड़-तने के भाग के पास अंगूठे के बराबर हो ऐसी कलम का चुनाव बोने के लिए करना चाहिए।
- इस कलम को गीले जूट के थैले में रख कर बोने के लिए ले जाएं। (चित्र संख्या 36)

चित्र संख्या 32 : टीक या सागवान (टेक्टोना ग्रेंडिस) की नर्सरी

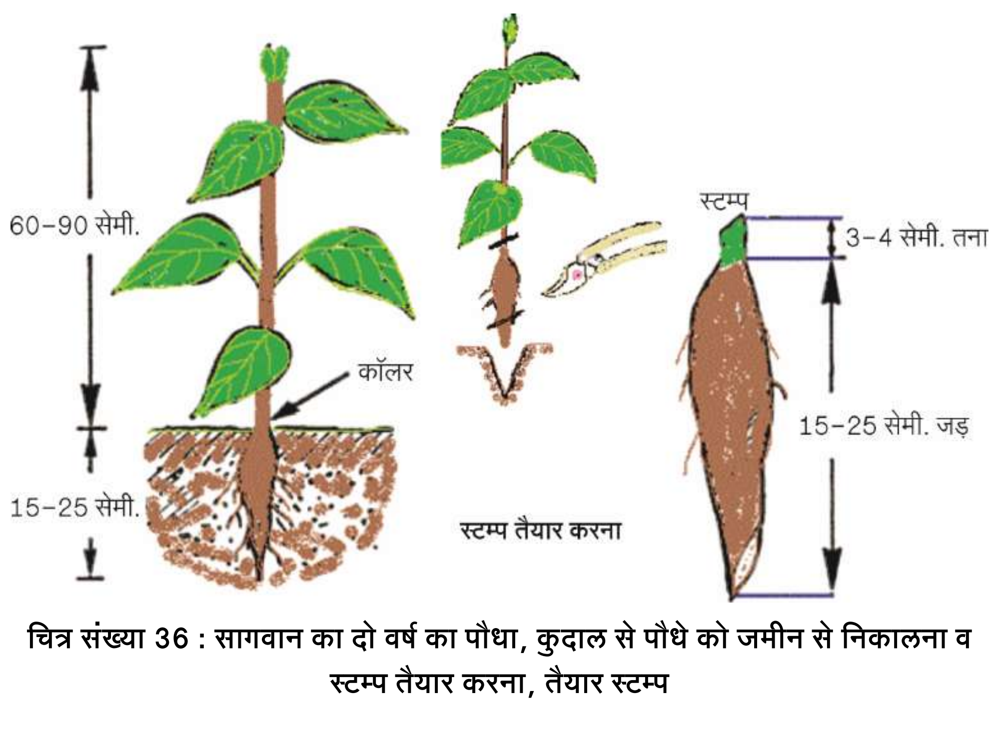


चित्र संख्या 33 : सागवान के बीजों का उपचार



चित्र संख्या 34 : सागवान के उपचारित बीज

चित्र संख्या 35 : सागवान के नर्सरी में तैयार पौधे



चित्र संख्या 36 : सागवान का दो वर्ष का पौधा, कुदाल से पौधे को जमीन से निकालना व स्टम्प तैयार करना, तैयार स्टम्प

कलम बोने का तरीका–

- सागवान जिस क्षेत्र में बोना है उसमें मई माह तक ट्रेंच फेंसिंग, थूहर, बाँस या तार की बाड़ अथवा पत्थर की दीवार बना दें, ताकि पशुओं से रक्षा की जा सके।
- कलम बोने के लिए गड्ढे खोदने की आवश्यकता नहीं होती। पहली अच्छी बारिश हो जाने के बाद सागवान के पौधों को नर्सरी में से निकाल लें। उनकी कलम बना लें और जिस क्षेत्र में बोना हो वहां गीले जूट के थैले में रख कर ले जाएं।
- सागवान की कलम को बोने के लिए 3 मी. × 2 मी. के अंतर से सब्बल की मदद से जमीन में 20 सें. मी. गहरा और तिरछा छेद बनाएं और उसमें कलम लगाएं। एक हेक्टर में 1666 कलमें लगाई जा सकती हैं।
- कलम का जड़ वाला भाग जमीन में और तने वाला भाग जमीन के ऊपर रहे इस प्रकार कलम लगानी चाहिए। उसके बाद कलम के आसपास की जमीन सख्त दबा दी जाती है।
- कलम बोने का काम जब तक जमीन में गरमी हो उसी अवधि में पूरा कर लेना चाहिए। अर्थात् पहली अच्छी वर्षा के बाद एक सप्ताह के भीतर यह काम पूरा कर लेना चाहिए।
- कलम में पोषक तत्व के इकट्ठा होने के कारण कलम सूखती नहीं है। आठ से दस दिन बाद उसमें से नई कोंपलें फूट निकलती हैं।

कलम बोने के लाभ–

- कलम बोने से सफलता अधिक मिलती है। जहां वर्षा अनिश्चित होती है वहाँ यह रीत अधिक उपयुक्त होती है। बोने के बाद वर्षा में देर हो जाए तब भी कलम जीवित रहती है।
- जमीन के क्षरण के कारण जो क्षति होती है वह बीज बोने की अपेक्षा कलम बोने पर बहुत कम होती है।
- कलम जल्दी बोई जा सकती है और इसकी विधि भी सरल है।
- कलम को अधिक दूरी तक कम नुकसान में और कम खर्च में ले जाया जा सकता है।
- कलम में पोषक तत्वों का संग्रह हो जाने से उसकी मुख्य जड़ में से अन्य छोटी–छोटी जड़ें फूटने लगती हैं जो जमीन की गहराई से पोषण प्राप्त करती हैं। इसलिए प्रारंभिक विकास बहुत तेज गति से होता है।

कलम लगाने के बाद जरूरी देखभाल–

- कलम लगाने के बाद दो–तीन सप्ताह पश्चात उगे हुए पौधे के चारों तरफ 50 सें.मी. क्षेत्र में से घास–चारा साफ करके मरे हुए पौधों को निकाल कर उनकी जगह नई कलमें लगाएं। जुलाई माह के अंत तक पहली निराई–गुडाई का काम पूरा किया जाए।
- अगस्त माह के प्रथम सप्ताह में पौधों के चारों ओर 30 सें.मी. की दूरी तक छोटा घेरा बना कर उसमें 20 से 30 ग्राम यूरिया खाद डाल कर मिट्टी से भर दिया जाए।

- दूसरी बार की निराई-गुडाई में पौधे से 50 सें.मी. की दूरी तक का घास निकाल कर मरे हुए पौधों के स्थान पर नए पौधे लगाए जाएं। यह कार्य अगस्त के दूसरे सप्ताह में पूरा किया जाय।
- 15 सितंबर से 15 अक्तूबर तक तीसरी बार निराई-गुडाई की जाए। पौधे के चारों ओर 50 सें.मी. की दूरी तक जमीन में से घास निकाल कर जमीन पोली या भुरभुरी की जाए। इस मिट्टी को पौधे के चारों तरफ ऊपर चढ़ा दें। इससे जमीन में अधिक समय तक नमी बनी रहती है।
- यदि बुआई के क्षेत्र में दीमक हो तो आल्ड्रीन 30 ई.सी. दवा का उपयोग करें। यह कार्य अक्तूबर - नवंबर में किया जाए। यदि इसके बाद भी दीमक का प्रकोप जान पड़े तो जनवरी - फरवरी में दूसरी बार दीमकनाशक दवा का उपयोग करें।
- पौधे लगाने के बाद दूसरे वर्ष अगस्त माह में प्रथम निराई-गुड़ाई करें। सितंबर- अक्तूबर में दूसरी बार करें। दूसरी बार की निराई - गुड़ाई के बाद मिट्टी की तह लगाएं।
- सितंबर में पौधे लगाने के तीसरे वर्ष एक बार फिर निराई-गुड़ाई करके मिट्टी की तह लगाएं।
- प्रथम तीन वर्ष में इस बात का ध्यान रखें कि बोए गए पौधों को पशुओं से नुकसान न हो और आग न लगे।
- पौधों के आसपास बेल निकल आई हो तो उसे काट डालें।

तीन वर्ष बाद की देखभाल–

जिस क्षेत्र में सागवान बोया गया है उसमें पांचवें तथा दसवें वर्ष में एक छोड़ कर एक अर्थात एकांतर से रोपे काट दिए जाते हैं। प्रारंभ में पास-पास सागवान को रोपे जाने से जड़ों से पोषक तत्व को प्राप्त करने के लिए प्रतियोगिता बढ़ जाती है और पोषक तत्व प्राप्त करने के लिए जड़ को काफी गहराई तक जाना पड़ता है। इसी प्रकार तने तथा पत्तों को सूर्य का प्रकाश प्राप्त करने के लिए ऊपर ही ऊपर बढ़ना पड़ता है। इस प्रकार की प्रतियोगिता से सागवान के विकास की गति तेज होने लगती है और पौधे सीधे ऊपर की ओर बढ़ने लगते हैं। इस कारण लंबी इमारती लकड़ी प्राप्त होती है। पहली बार कटाई करते समय सागवान के वृक्ष की ऊंचाई 8 से 10 और दूसरी बार कटाई करते समय 12 से 15 मीटर तक होना आवश्यक है। प्रथम बार की कटाई के बाद बोए गए क्षेत्र में सागवान के वृक्षों की संख्या प्रति हेक्टर 1250 के करीब होगी। इसी प्रकार दूसरी बार कटाई करने के बाद इन वृक्षों की संख्या प्रति हेक्टर 625 के करीब शेष रह जाएगी।

महत्वपूर्ण मरुस्थलीय प्रजातियों की नर्सरी तकनीक

◆ जिंजा *(बोहिनिआ रेसीमोसा)*

इसका वानस्पतिक नाम *बोहिनिआ रेसीमोसा* है। यह एक छोटा मध्यम आकार का पर्णपाती वृक्ष है। यह 4–5 मीटर तक ऊँचा एवं 60 सेंटीमीटर तक मोटाई वाले तने का हो सकता है। यह भारत में रावी से पश्चिमी बंगाल, मध्य एवं दक्षिण भारत तथा पश्चिमी घाटों पर मिलता है।

जलवायु– यह विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में उग सकता है। यह 500 मिमी से 5000 मिमी. तक वार्षिक वर्षा वाले क्षेत्रों में हो सकता है। यह 35–45 डिग्री से.ग्रे. अधिकतम तापक्रम तथा 0 डिग्री से.ग्रे. से 17 डिग्री से.ग्रे. तक के न्यूनतम तापक्रम वाले क्षेत्रों में हो सकता है। यह विभिन्न प्रकार की मिट्टियों में हो सकता है। ग्रीष्म ऋतु के आरम्भ में इसकी पुरानी पत्तियाँ झड़ जाती है तथा ग्रीष्म ऋतु में नई पत्तियाँ आ जाती हैं। इसमें पुष्पन मार्च से जून के मध्य होता है तथा फल नवम्बर–दिसम्बर के मध्य पक जाते हैं। फलियाँ काफी समय तक पेड़ पर ही बनी रहती हैं।

प्रवर्धन– इसे बीजों की सीधी बुआई द्वारा नर्सरी में पौधे उगाकर उन्हें रोपित कर तैयार कर सकते हैं। पौधे में बीज उत्पादन जल्दी शुरू हो जाता है तथा हर वर्ष होता है। इसके पके भूरे फलों को जनवरी–मार्च में तोड़कर धूप में सूखाते हैं तथा बीज प्राप्त करते हैं। एक किलो ग्राम में लगभग 7000–9000 बीज होते हैं। ये 12–24 माह तक संग्रहित किए जा सकते हैं। बीज को किसी प्रकार के उपचार की आवश्यकता नहीं होती है। परंतु गर्म पानी से उपचारित बीज जल्दी अंकुरित हो जाते हैं। बीजों को सीधे ही पॉली बेग्स में 5 मिमी की गहराई से बो दिया जाता है। रोज पानी से नमी बरकरार राखी जाती है, तथा अंकुरण 4–10 दिन में शुरू होकर 21 दिन में पूरा हो जाता है। अंकुरण क्षमता 60 से 95 प्रतिशत तक हो सकती है। एक किलोग्राम बीजों से 1800 से 4500 पौधे तैयार हो सकते हैं। स्टम्प प्लांटिंग के लिए 12–15 महिना पुरानी पौध अच्छा परिणाम देती है।

◆ फोग *(कैलिगोनम पौलीगोनाइडिस)*

कैलिगोनम की करीब 60 प्रजातियाँ झाड़ी या छोटे वृक्षों के रूप में उत्तरी अमेरिका, पश्चिमी एशिया व दक्षिणी यूरोप में पाई जाती हैं । इनमें से कैलिगोनम पौलीगोनाइडिस, जिसे स्थानीय भाषा में फोग, फोगाली,, फोक तथा तूरनी आदि नामों से पुकारा जाता है, ही भारत में मिलती है। यह पोलीगोनेएसी कुल का सदस्य है। फोग सफेद व काली रंग की झाड़ी है, जिसमें शाखित शाखाएँ होती हैं। यह अत्यन्त शुष्क एवं नम दोनों परिस्थितियों में जीवित रह सकती है। भारत में यह उत्तरी पंजाब व पश्चिमी राजस्थान में अधिक मिलता है। पश्चिमी थल, राजस्थान में कैलिगोनम पौलीगोनाइडिस (फोग) सामान्यत: 100 मिलीमीटर से 500 मिलीमीटर वर्षा वाले

तथा 32-45 सेंटीग्रेड तापमान, वाले इलाकों में मिलता है। यह रेतीले इलाकों, टिब्बों तथा चट्टानी क्षेत्रों में भी उग सकता है। इसमें पुष्प प्राय: फरवरी के अन्त से मार्च के मध्य तक होता है। फल सामान्यत: मार्च के अन्त तक या अप्रैल मध्य तक परिपक्व हो जाते हैं। इसके एक पौधे से डेढ़ से चार किलो तक बीज प्राप्त हो सकता है। इन्हें कायिक जनन द्वारा कलमों से भी उगाया जा सकता है। यह धीरे-धीरे बढ़ने वाला पादप है तथा 7-8 वर्षो में एक छोटे वृक्ष की उँचाई तक ही पहुँच पाता है। भारतीय थल में फोग मृदा को बाँधे रखने का कार्य करता है।

फोग एक बहुत ही अच्छा जड़ चूसक (रूट सकर्स) पैदा करने वाला पौधा है, तथा इससे एयर लेयरिंग विधि द्वारा पौधे प्राप्त किए जा सकते हैं। इसमें अप्रैल से मई के बीच बीज एकत्रित किए जा सकते हैं। इसमें बड़े जीवित तथा छोटे अजीवित दो तरह के बीज पाये जाते हैं। 2-4 महीने के निष्क्रिय समय के बाद अंकुरण किया जा सकता है। पौधशाला में इन्हें सीधे गरम पानी से उपचारित करके पॉली बैग में ही बोया जाता है। 5-11 दिन से शुरू होकर 30-35 दिन में अंकुरण पूरा हो जाता है। यह बहुत ही धीमे बढ़ने वाला पौधा है।

♦ कैर *(केपेरिस डेसीडुआ)*

इसे स्थानीय भाषा में कैर (बुण, टूला, टीट, कतीर) कहते हैं तथा यह कुल *कैपेरिस* का पादप है। यह गर्म प्रदेशों यथा राजस्थान, पंजाब में मुख्यत: मिलता है तथा यह झाडी पादप 4-6 मीटर तक लम्बाई में हो सकता है। इसकी जडें एवं फल विभिन्न प्रकार के रोगों में उपयोगी होते हैं। इसके कच्चे फल अचार में भी प्रयुक्त होते हैं। पक्के लाल फल (पाके) मीठे व स्वादु होते हैं।

नर्सरी तकनीक :- मई-जून माह में कैर के ताजे बीजों को लेकर इन्हें साफ करते हैं तथा छाया में सुखाते हैं। इन बीजों में से लगभग 125 ग्राम बीज लेकर उसमें 3 लीटर पानी डाल देते हैं। इस प्रकार पानी मे भिगोये गये बीजों में 2 चम्मच कवकनाशी डालकर 30 मिनट तक रखते हैं। घंटे भर बाद इन बीजों को निकालकर छाया में सुखाते हैं तथा अंकुरित करने हेतु ट्रे में जिसमें 3-5 मिमी गहराई पर बुआई करते हैं। महीन स्प्रे द्वारा दिन के दो बार सिंचाई करने पर 5-8 दिन बाद बीज अंकुरित होने लगते हैं। 15-20 प्रतिशत अंकुरण प्राप्त किया जा सकता है।

♦ लसोड़ा *(कोर्डिया गैरफ)*

लसोड़ा का वैज्ञानिक नाम: ''*कोर्डिया गैरफ*'' है। इसका स्थानीय नाम: बड़ा गूँदा, लसोड़ा, गूँदा है। यह मध्यम आकार का पर्णपाती वृक्ष है, जो भारत वर्ष में हिमालय के निचले ढलान पर (5000 फीट) और सामान्य व अधिक वर्षा वाले वनों से लेकर उष्ण प्रदेशीय वनों में और कम वर्षा वाले राजस्थान के अर्ध शुष्क वन-क्षेत्र, उद्यान, एवम् कृषि भूमि पर भी पनप सकता है। इसके लिए 35 डिग्री से 48.9 डिग्री सैल्सियस के अधिकतम तापमान से लेकर 0 डिग्री से 15.6 डिग्री सैल्सियस का न्यूनतम तापमान उपयुक्त है। इसकी छाल हल्के रंग की होती है। इस पर लम्बी धारियां होती है। इसके पत्ते 7 से 15 से.मी. लम्बे और 5 से 10 से.मी. चौड़े होते हैं और ऊपरी व बाहरी किनारों पर कटे हुए होते हैं। लसोड़े के पेड़ से ग्रीष्म ऋतु में बहुत

कम समय के लिये पत्ते झड़ते हैं। मार्च से मई के महीनों में इस पर सफेद रंग के छोटे फूल आते हैं और मई व जून के महीनों में 2 से 3 से.मी व्यास के गोल गूदेदार फल आते हैं जो जुलाई से सितम्बर तक पक जाते हैं। इसके फल का गूदा लेसदार (म्यूसिलेजिनस) व चिपकने वाला होता है। कच्चे से आचार, सब्जी व पके फल सीधे खाए जाते हैं।

प्रवर्धन– इसके फल का गूदा हटाने पर सख्त छिल्के से सुरक्षित बीज धारण करने वाला भाग दिखाई पड़ता है। इसको गरम पानी में भिगो कर छिल्के को नरम बनाना आवश्यक है। इसके बीज में अंकुरण क्षमता एक वर्ष तक रहती है। इसके बीज को क्यारियों में अंकुरित कर थैलियों में लेना उपयुक्त है। पौधशाला में एवम् प्रत्यारोपण के बाद इसकी बढ़ोतरी मध्यम तीव्र गति से होती है। पौधशाला में एक वर्ष तक पोषित पौधे वृक्षारोपण के लिये उपयुक्त रहते हैं।

◆ बाँस (बंबू)

भारत में पाई जाने वाली लगभग 136 बांस प्रजातियों में से अर्ध–शुष्क प्रदेशों में बाँस की खास कर निम्न दो प्रजातियां राजस्थान व गुजरात में पाई जाती हैं।

(1) **लाठी बांस–** इसमें कांटे नहीं पाए जाते। इसे *डेंड्रोकेलेमस स्ट्रिक्टस्* कहते हैं।

(2) **कांटा बांस–** इसमें कांटे पाए जाते हैं। यह *बाम्बुसा एरुन्डिनेसिया* के नाम से जानी जाती है।

बाँस हरा, सीधा, लंबा और वजन में हल्का व मजबूत होता है। ताजा बाँस हरा होता है और पकने पर इसमें पीला रंग आने लगता है। कम वर्षा वाले और हल्की जमीन वाले क्षेत्र में ठोस बाँस होता है और अधिक वर्षा वाली उपजाऊ जमीन में थोड़े कमजोर होते हैं।

उपयोग– टोकरी, चटाई, टट्टे, धनुष, लाठी, औजारों के हत्थे, बांसुरी आदि बनाने में बाँस बहुत उपयोगी है। इसके अलावा झोंपड़ियों की दीवार तथा छत बनाने के लिए भी इसका उपयोग किया जाता है। बाँस से कागज बनाने के लिए उत्तम लुगदी प्राप्त होती है। अचार बनाने के लिए इसकी कोंपलों का उपयोग किया जाता है। बीज खाने के लिए और पत्ते पशुओं को चारे के रूप में दिए जाते हैं।

जमीन– बाँस के लिए काली, कल्लर जमीन अधिक उपयुक्त होती है। नमी और निथार वाली, नरम या उपजाऊ जमीन में बाँस होता है। अधिक धूप और कम हवा बाँस के लिए अच्छी होती है। क्षारयुक्त जमीन में बाँस नहीं होता। नाले, खाइयों और नमी वाली जमीन बाँस के लिए अधिक उपयुक्त होती है।

जलवायु– 1000 मि.मी. से अधिक वर्षा वाला क्षेत्र इसके लिए अधिक उपयुक्त है। उष्णकटिबंध में ये अच्छी तरह से उगते हैं।

बीज– अन्य वृक्षों के समान बाँस पर प्रतिवर्ष फूल नहीं आते, अपितु इसके पूर्ण जीवनकाल में केवल एक बार ही फूल आते हैं। मानवेल बाँस पर 20 से 40 वर्ष तथा कार्टस

बाँस पर 32 से 34 वें वर्ष में फूल आते हैं। जब फूल आते हैं तो उस क्षेत्र के छोटे बड़े सभी बाँसों में स्वयं फूल आने लगते हैं। कम वर्षा और हल्की वर्षा तथा लंबी गरमी का मौसम बाँस पर फूल लाने में सहायक होता है। जब फूल आने का समय होता है तो बाँस पर नए पत्तों का फूटना बंद हो जाता है। पत्ते झड़ जाते हैं और बाँस का जंगल बगैर पत्तों का हो जाता है। इसके बाद फूल खिलने लगते हैं। फूल के निकलने का यह तरीका 'ग्रीगेरीयस फ्लावरिंग' कहलाता है। इसके अलावा कभी कभी छोटे छोटे बाँसों में भी फूल आना शुरू होते हैं। इसे 'स्पोरडिक फ्लावरिंग' कहा जाता है। बाँस के अधिक संख्या में पैदा होने वाले बीज पक्षियों और प्राणियों को बहुत आकर्षित करते हैं, विशेषकर चूहों को। पर्याप्त मात्रा में खुराक मिलने से चूहों की संख्या में वृद्धि होने लगती है। अधिक संख्या में चूहों का पैदा होना भी एक कारण बन जाता है जिससे अगले वर्ष खेती को इनसे बहुत नुकसान होने लगता है। इसलिए यह कहा जाता है कि जिस वर्ष बाँस पर बीज आते हैं उसके अगले वर्ष अकाल पड़ता है। इससे प्लेग बीमारी फैलने का भय रहता है। फूल आने के बाद बाँस मर जाता है। इन मरे हुए बाँसों को काट कर जल्दी अलग कर लें, क्योंकि ऐसे क्षेत्र में आग लगने का खतरा पैदा हो जाता है। एक किलो में बाँस के 40,000 बीज आते हैं। इनकी उगने की क्षमता 70 से 80 प्रतिशत तक होती है। बीज जमीन पर से इकट्ठा करके मजबूत ढक्कन वाले डिब्बे में संग्रह किए जाते हैं। बीज एक वर्ष से अधिक समय तक जीवित नहीं रहते।

एक ही वर्ष में तैयार हुए बीजों से तैयार किए गए पौधों को किसी भी स्थान पर एक साथ बोया जाता है तो उससे तैयार बाँस के समूह में एक साथ बीज आते हैं। जाल की गांठों में से तैयार किए गए पौधों को चाहे जिस स्थान पर बोया जाए, फिर भी उसमें से पैदा होने वाली जाल में से जाल के साथ ही बीज आते हैं और उसके बाद उनकी मृत्यु हो जाती है। फूल अक्तूबर-नवंबर माह में और बीज जून-जुलाई माह में आते हैं। नीचे पड़े हुए बीजों को जमीन पर से ही एकत्र किया जाता है।

बीज का उपचार– बीजों को बोने से पहले ठंडे पानी में 24 घंटे तक भिगोया जाता है। इन 24 घंटों के दौरान एक बार पानी बदलना जरूरी होता है। उसके बाद हल्के और तैरते हुए बीजों को निकाल कर पानी में नीचे बैठे हुए बीजों को बोया जाता है।

पौधे उगाना एवं बोना– बाँस के बीजों को जून माह में क्यारियों में बोया जाता है और फरवरी माह में पॉलीथीन की थैलियों में बदल दिया जाता है। इन थैलियों में तैयार हुए पौधों को 7 मीटर × 7 मीटर के अंतर पर जून-जुलाई माह में बो दिया जाता है। एक हेक्टर में लगभग 204 पौधे रोपे जा सकते हैं।

जाल में से पौधे तैयार करना– बाँस की जाल के नीचे की जमीन में तने की गांठ होती है। इस गांठ को उसमें फूटी हुई जड़ सहित निकाल लिया जाता है। इसके पत्ते और जड़ काट दिए जाने पर गांठ बोने के लिए उपयोगी बन जाती है। इस गांठ पर स्थित आंखों में से नई कोंपलें

फूटती हैं। क्षतिग्रस्त आंखों में से कोंपलें नहीं फूटतीं। प्रत्येक स्वस्थ गांठ की प्रत्येक आंख में से कोंपलें निकलती हैं। इन गांठो को इकट्ठा कर के उन्हें भीगी थैलियों में भर कर नर्सरी में लाकर ठंडक और छाया वाले स्थान पर रख दें। गांठों को लाने के बाद शीघ्र (20 सें.मी. × 30 सें.मी.) पॉलीथीन की थैलियों में नीचे बताए अनुसार बो दें।

गांठ बोना– (1) मिट्टी से भरी हुई पॉलीथीन की थैलियों में गांठों को रख कर मिट्टी और खाद के मिश्रण में दबा दें। सभी आंखे दब जाएं इतनी मिट्टी डालें।

(2) गांठ लगाई गई थैलियों पर शुरू में झारे से प्रति दिन दो बार पानी दें। 8 से 10 दिनों में गांठों में से नवीन कोंपलें बाहर आ जाएंगी।

(3) कोंपलें निकलने के बाद क्यारियों में भरपूर पानी देते रहें, क्योंकि बाँस के पौधों को लगातार नमी मिलना आवश्यक है। इसलिए तीन–चार दिनों में एक बार भरपूर पानी दें। गांठ से तैयार किए गए पौधों में से बहुत कम मरते हैं और पौधे जून माह तक रोपने लायक हो जाते हैं।

पौधे रोपने का तरीका– बाँस के पौधे 5 मी. × 5 मी. के अंतर पर वर्षा काल में रोपे जाते हैं। एक हेक्टर में 400 के लगभग पौधे आ जाते हैं।

कटाई– बाँस का विकास अन्य वृक्षों के विकास के समान नहीं होता है। सब से पहले गांठ में से निकला हुआ पौधा पूरे घेरे तक बढ़ता है, उसके बाद तेजी से ऊंचाई बढ़ती है। टोकरा–टोकरी बनाने के लिए तीन से चार वर्ष का बाँस उपयुक्त होता है। मजबूती के लिए छह वर्ष के बाँस का उपयोग किया जाता है। किंतु सात वर्ष से अधिक आयु का बाँस अन्य किसी वस्तु बनाने के लायक नहीं रहता। जब यह बढ़ता है तो इसकी गांठों में से मीठा रस बहने लगता है। इस समय बाँस काटने से उसकी गांठों में कीट लग जाते हैं और बांस का लचीलापन कम होता है तथा उसमें सख्ती आने लगती है जिससे वह टूट जाता है। अक्तूबर के दूसरे सप्ताह के पहले बाँस का बढ़ने का समय पूरा हो जाता है। इसके बाद बाँस काटने लायक हो जाता है।

बाँस काटने का तरीका– बाँस को बोने के बाद उसकी गांठे फैल कर नए बाँस उत्पन्न करती हैं। जैसे–जैसे समय बीतता जाता है उसके साथ गांठ की वृद्धि किसी एक तरफ अधिक मात्रा में होती दिखाई देती है। उदाहरण के तौर पर ढाल वाले क्षेत्र में गांठ और उससे उगे हुए बाँस ढाल के ऊंचाई वाले भाग में अधिक देखने को मिलते है। इसके बाद काटने से या चराई होने से बाँस की वृद्धि क्षतिग्रस्त हिस्सों के सामने की ओर के हिस्सों में होने लगती है।

ऐसे समय में जहां बाँस की वृद्धि कम हो उस स्थान से बाँस काटना शुरू कर देना चाहिए। उसके बाद बाहर की ओर के बाँस को वैसा ही रहने दें और अंदर की ओर के बाँस काट दें। इसकी तरह बाँस के हर एक झुंड के बीच से काटने के कारण बाद में घोड़े की नाल के आकार की आकृति शेष रह जाती है। आम तौर पर एक या दो वर्ष की आयु के बाँसो को नहीं काटा जाता। हर–एक झुंड में जितने बाँस एक वर्ष की आयु के होते हैं उससे तीन गुणा अधिक (अधिक से अधिक 10 तक) बगैर काटे हुए रखें। बाँस को जमीन से 30 सें.मी. से 90 सें.मी.

की ऊंचाई से काटें। ऐसा करने से कम से कम एक गांठ वाली अंतर गांठ जमीन पर रह जाए जिससे वर्षा का पानी उसमें भरने नहीं पाए, ताकि बाँस की गांठ सड़ने नहीं पाए। जिस बाँस के झुंड पर फूल और बीज आ गए हों उन्हें काट कर ले जाना चाहिए, ताकि सूखे बाँस के झुंड में आग न लग सके।

उपज– आमतौर पर बाँस की एक जाल में चार वर्ष बाद प्रति वर्ष चार से पांच बाँस प्राप्त होते हैं। इस प्रकार एक हेक्टर में बोए क्षेत्र में से 700 से 900 बाँस प्राप्त होते हैं।

◆ इंडियन ऐश ट्री *(लेनिया कोरोमेन्डीलिका)*

लेनिया कोरोमेन्डीलिका, कुल *ऐनाकार्डिएसी* का पादप है जिसे भारत का राख वृक्ष (इंडियन ऐश ट्री) भी कहते हैं। यह भारत के वर्षा वनों में मिलता है। यह पर्णपाती वृक्ष सामान्यत: 5–10 मीटर ऊँचा होता है। यह उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में 1800 मीटर की ऊँचाई तक उगता है तथा उन क्षेत्रों में जहाँ औसत वार्षिक तापक्रम 32 डिग्री – 45 डिग्री से.ग्रे. तक रहता है, अच्छी वृद्धि करता है। यह औसत उपजाऊ क्षमता वाली मिट्टी में उग सकता है। इस हेतु पी.एच. 5 से 6.5 तक उपयुक्त है। यह तेज धूप में उगने वाला पादप है तथा वृक्ष में घाव होने पर एक भूरे रंग का गोंद निकलता है जो सूखने पर काला पड़ जाता है। इसकी छाल सलेटी से भूरे रंग की एवं खुरदरी होती है। पत्तियां एकान्तर क्रम में होती हैं। पुष्प एकलिंगी एवं पीले – हरे रंग के होते हैं। नर पुष्प तथा मादा सामान्य रेसीम होते हैं।

प्रवर्धन– इसमें फलन मार्च से जुलाई के बीच आता है। बीजों की अंकुरण क्षमता तेजी से घटती है। सामान्यत: एक किलोग्राम में 6000 से 10000 बीज होते हैं। बीजों का अंकुरण प्रतिशत 45–65 प्रतिशत तक हो जाता है। लगभग एक किलो बीज से 1300–1500 तक पौधे बनाए जा सकते हैं। बीजों की अंकुरण क्षमता तेजी से घटने के कारण इनकी जल्द से जल्द बुआई कर देनी चाहिए। इसका पौधरोपण बीजों की सीधी बुवाई से, पॉलीबैग में तैयार कर या स्टम्प से कर सकते हैं। पॉलीबैग में तैयार कर जून माह में बुआई करते हैं तथा इस दौरान छाया जरूरी होती है। 10–12 दिन में अंकुरण दिखने लगता है। एक वर्ष के पौधों का रोपण करते हैं। स्टम्प पौधरोपण में 25 से.मी. के स्टम्प से पौधरोपण करते हैं। कटिंग से पौधा तैयार करने हेतु 90–180 से.मी. लम्बी एवं 2.5–3 से.मी. व्यास की कटिंग लेते हैं। इस हेतु कट लगाने में सावधानी रखकर छाल या मृदा उत्तक को नुकसान नहीं पहुंचाना चाहिए। इनकी कटिंग को 3–5 दिन तक पौधरोपण के पूर्व छायादार स्थान पर रख सकते हैं। बड़ी कटिंग को (1.5 मीटर) 45 से.मी. गड्डे में 90 से.मी. को 30 से.मी. के गड्डे में रोपित करते हैं। कटिंग को सीधा लगाते हैं तथा इसका एक तिहाई हिस्सा मिट्टी में दबाते हैं। इनमें नई पत्तियां मई–जून में आती हैं। एक वर्षीय स्टम्पस (45 से.मी. ऊँचाई नर्सरी स्टॉक में) का सफलतापूर्वक रोपण किया जा सकता है। एक वर्ष बाद पौधे 120 से.मी. तक लम्बा हो सकता है तथा 80–90 प्रतिशत जीवितता रहती है।

◆ महुआ *(मधुका इंडिका)*

महुआ का वैज्ञानिक नाम *मधुका इंडिका* है। महुए का वृक्ष बड़ा, गोलाकार और छायादार होता है। पत्ते बड़े और मोटे होते हैं। इस वृक्ष में से अनेक शाखाएं फूटती हैं जिससे इसका घेरा अधिक हो जाता है। इसकी छाल काली और खड़े चीरे वाली होती है। शाखाओं के अंत में काफी संख्या में पत्ते फूट निकलते हैं। इसका वृक्ष 15 से 20 मी. ऊंचा होता है। जब महुए पर फूल आते हैं उस समय वातावरण में एक विशेष प्रकार की सुगंध आने लगती है।

महुए के वृक्ष के लिए कल्लर जमीन बहुत अच्छी होती है। ऊबड़-खाबड़ जमीन की अपेक्षा समतल जमीन पर यह अच्छी तरह से होता है। कभी-कभी यह पथरीली, रेतीली व ऐसी जमीन, जहां पर पानी भरा रहता हो, वहां भी देखने को मिलता है। सूखा जलवायु इसके लिए अच्छा होता है। 10 डिग्री सें. से 45 डिग्री सें. उष्णता वाले क्षेत्र और 250 मि.मी. से 1250 मि.मी. वर्षा वाले क्षेत्रों में यह होता है। सूर्य के प्रकाश की इसे विशेष आवश्यकता होती है। महुए का वृक्ष 1200 मी. तक की ऊंचाई वाले क्षेत्रों में देखने को मिलता है।

उपयोग– महुए की लकड़ी का ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। इसके फूल तीक्ष्ण सुगंध वाले और पौष्टिक होते हैं, इसलिए जब ये फूल सूख जाते हैं तब आदिवासी लोग इसे सेक कर खाते हैं। फूलों का उपयोग पशुओं के आहार में भी किया जाता है। फूल में एक प्रकार का अल्कोहल पाया जाता है। जब ये फूल गरमी में खिल कर जमीन पर गिर जाते हैं तो वन्य प्राणी इन्हें खूब चाव से खाते हैं।

महुए के फूल से चटनी, जेली, बिस्कुट, सीरप, ग्लूकोज और स्पिरीट आदि का निर्माण होता है। इसके बीजों में से हल्के पीले रंग का तेल निकलता है। यह तेल खाने और दिए जलाने के काम में आता है। यह महुए के तेल के नाम से जाना जाता है। यह तेल साबुन और मोमबत्ती बनाने के लिए उपयोगी है। इसके अलावा यह तेल मशीनों में आइलिंग करने और वनस्पति घी बनाने के काम में भी आता है।

महुए के बीजों में से तेल निकालने के बाद जो खली बचती है वह खाद के रूप में काम में आती है, जो कीटों से रक्षा करने में सक्षम होती है। इसके फूलों में से स्पिरीट निकालने के बाद उसमें से बायोगैस का निर्माण किया जाता है। महुए से जोड़ों का दर्द, रक्तपित्त, कफ और कई प्रकार के रोगों के लिए उपयोगी दवा का निर्माण भी किया जाता है। इसके पत्ते हर वर्ष काफी मात्रा में गिर जाते हैं जो जमीन में मिलकर जमीन को उपजाऊ बनाते हैं। महुए की इमारती लकड़ी घर का सामान बनाने, फर्नीचर, नाव, पुल बनाने और नक्काशी-कार्य के उपयोग में लाई जाती है।

बीज –महुए के वृक्ष पर से फरवरी और मार्च माह के दौरान हरे पत्ते पीले रंग के होकर और पक कर गिर जाते हैं। इसके शीघ्र बाद शाखाओं के छोर पर हल्के पीले रंग के तीक्ष्ण सुगंध वाले और चार-पांच पंखुड़ियों वाले छोटे, मोटे और गोलाकार फूल आने शुरू होते हैं। फूल के साथ-साथ नए, गहरे भूरे, तांबाई रंग के पत्ते भी आने शुरू हो जाते हैं। बिल्कुल सुबह महुए के

वृक्ष से इसके फूल अपने-आप झड़ जाते हैं। इस प्रकार एक से डेढ़ माह की अवधि तक फूल झड़ते रहते हैं। इसके फूल पीले होते हैं।

फूलों के झड़ने के बाद महुए पर फलों का आना मई-जून माह में शुरू होता है। फल हरे रंग के होते हैं। पकने के बाद जुलाई माह में अपने-आप झड़ जाते हैं। इसके फल अधिक गूदेदार, लंबे और गोल होते हैं। इन फलों में से बीजों को बाहर निकाल लिया जाता है। इसके बीज बादामी या तांबाई रंग के चिकने और चमकदार होते हैं। बीजों को तोड़ कर उसमें से निकलने वाले गहरे बादामी रंग के पदार्थ को सुखाकर उसमें से तेल निकाला जाता है। ताजे बीजों में उगने की क्षमता अच्छी होती है। इनका अधिक समय तक संग्रह नहीं करना चाहिए। क्योंकि बीजों में फफूंद होने से अच्छे परिणाम नहीं मिलते हैं। इसलिए पके हुए ताजे फलों से बीजों को निकाल कर आठ-दस दिनों में बो देना चाहिए। एक किलो में 400 से 500 बीज आते हैं। इनकी उगने की क्षमता 70 से 80 प्रतिशत तक होती है। बीजों को एकआधा सप्ताह धूप में सूखाने के बाद ही बोएं।

बीज का उपचार– इसके बीजों को किसी प्रकार के उपचार की आवश्यकता नहीं होती। ताजे बीजों को सीधे क्यारियों में बो दें तो अच्छे परिणाम मिलेंगे।

पौधे उगाना एवं बोना– जून माह में महुए के बीजों को क्यारियों में बोया जाता है। बाद में उगे हुए रोपों को मिट्टी से भरी हुई पॉलीथीन की थैलियों में अक्तूबर माह में बदल दिया जाता है अथवा महुए के बीजों को सीधे फरवरी महीने में पॉलीथीन की थैलियों में बो सकते हैं।

♦ खजूर *(फोनिक्स डेक्टीलीफेरा)*

राजस्थान के बीकानेर, जैसलमेर, जोधपुर, बाड़मेर, श्रीगंगानगर, जालोर, पाली, सिरोही हनुमानगढ़, नागौर, चूरू आदि जिलों में खजूर *(फोनिक्स डेक्टीलीफेरा एल.)* की खेती की जा सकती है। खजूर के फल पौष्टिक तत्वों से भरपूर और स्वादिष्ट होते हैं। फल के गूदे में जल (20 प्रतिशत), शर्करा (60-65 प्रतिशत), रेशे (2.5 प्रतिशत), प्रोटीन (2 प्रतिशत), तथा वसा, पोटेशियम, कैल्सियम, ताँबा, मैग्नीशियम, क्लोरीन, गंधक, फॉस्फोरस तत्व (प्रत्येक 2 प्रतिशत से कम) पाये जाते हैं। इनके अतिरिक्त विटामिन 'ए', विटामिन बी (राइबोलोविन, थाइमिन) भी उपलब्ध होते हैं।

मृदा और जलवायु– उपजाऊ, अच्छे जल निकास व 7-8 पी.एच. मानक वाली बलुई दोमट मिट्टी उपयुक्त रहती है। ऊपरी 2 मीटर मृदा कठोरता व कंकड़ रहित होनी चाहिये।

खजूर को लम्बी गर्म शुष्क ग्रीष्मऋतु तथा मध्यम सर्द ऋतु और फल पकते समय (जुलाई-अगस्त) वर्षा रहित जलवायु की आवश्यकता होती हैं। फूल आने व फल पकने के लिए उपयुक्त तापमान क्रमश: 25 एवं 40 डिग्री सैल्सियस होना चाहिये। फूल आने से पहले व फलों के पकने तक खजूर को अत्यधिक पानी की आवश्यकता होती है, अत: सिंचाई का समुचित प्रबन्ध होना जरूरी है।

प्रवर्धन– खजूर के पौधा का प्रवर्धन बीज, सकर्स एवं उत्तक संवर्धन द्वारा किया जाता है, बीज द्वारा तैयार पौधे मातृ पौधे से भिन्न गुणों वाले होते हैं। साथ ही नर व मादा का अनुपात 50 : 50 होता है अत: इस विधि से वैज्ञानिक प्रवर्धन नहीं हो पाता। सकर्स द्वारा प्रवर्धन करने का भार 8–10 कि.ग्राम तथा इनकी जड़े पूर्ण विकसित होनी चाहिए। इसके द्वारा तैयार पौधा मातृ पौधे के अनुरूप गुण वाले तथा लिंग भी मातृ पौधे के अनुरूप ही होता है। लेकिन मातृ पौधा अपने पूर्ण जीवन काल में केवल 15–20 सकर्स ही उत्पन्न कर पाता है। इसलिए यह विधि केवल सीमित पौधे तैयार करने के लिए ही उपयुक्त है। वर्तमान में खजूर के प्रवर्धन की सबसे महत्वपूर्ण विधि उत्तक संवर्धन है, जिसमें पौधे मातृ पौधे के गुणों वाले तथा उसी के लिंग के होते है तथा इसके द्वारा पौधो का प्रवर्धन करने पर समय व संख्या की कोई बाधा नहीं है।

पौधे लगाने का समय एवं विधि– खजूर के पौधे वर्षा ऋतु (जुलाई से सितम्बर) अथवा बसन्त ऋतु (फरवरी से मार्च) में लगाये जाते है। पौधे लगाने हेतु 1 × 1 × 1 मीटर आकार के गड्ढे.पौधे लगाने से एक माह पहले खोद लेने चाहिए। पौधे से पौधे तथा पंक्ति से पंक्ति की दूरी 8 मीटर (156 पौधे/हैक्टेयर) रखनी चाहिए। गड्ढ़ों में ऊपर की उपजाऊ मिट्टी तथा 20 कि.ग्रा. सड़ा गोबर खाद, 1.5 कि.ग्रा. सिंगल सुपर फास्फेट एवं 250 ग्राम एण्डोसल्फान 4 प्रतिशत मिलाकर गड्ढ़े को लगभग 70 प्रतिशत गहराई तक भर देना चाहिए तथा नीचे वाली मिट्टी को ऊपरी 30 प्रतिशत भाग में भर देना चाहिए। पौधे लगाने से पहले गड्ढों में अच्छी तरह पानी देना चाहिए ताकि मिट्टी अच्छी तरह बैठ जाये। पौधों को लगाते समय थैली को पैंदे से काट लें। इसके बाद थैली में नीचे से आधे उपर तक चीरा (कट) लगा दें। थैली के नीचे हाथ रखकर थैली को पकड़कर गड्ढ़े में थैली के आकार के बनाए गये छेद में सीधा रखें और थैली को पूरा काटकर बाहर निकाल दें। अब पौधे को केन्द्र में बनाये गड्ढ़े में रखकर चारों तरफ से मिट्टी से दबाकर लगा देना चाहिए। पौधे लगाते समय ध्यान रखना चाहिए कि पौधे के बल्ब का केवल 3/4 हिस्सा मिट्टी के अन्दर रहे तथा क्राउन मिट्टी में न दबे। इसके बाद पौधों की अच्छी तरह सिंचाई कर दें। पौधे लगाने के बाद चारों तरफ मिट्टी का प्लेटफार्म बना दे, जिससे पानी पौधे के सीधे संपर्क में न आए, तथा पानी पौधे के क्राऊन में न घुसे।

पौधों को गर्मी–सर्दी एवं तेज हवाओं से बचाने के लिए पहले एक वर्ष तक स्थानीय उपलब्ध फसलों के अवशेष या नेट द्वारा पौधों को चारों तरफ से ढ़ककर उपर से खुला रखना चाहिए।

फल तुड़ाई– अरब देशों में खजूर के फल पूर्ण परिपक्व (पिंड अथवा तमर) होने पर पेड़ से काटकर उतारे जाते हैं। उन देशों की भूमध्य सागरीय जलवायु में वर्षा अक्टूबर–नवम्बर के बाद ही होता हैं अत: पेड़ पर फल पकने की क्रिया में बाधा नहीं आती। भारत में फल पकने के समय वर्षा प्रारंभ हो जाने से पेड़ पर पूर्ण परिपक्वता प्राप्त करना संभव नहीं है। अत: अधिकतर जगह फलों के गुच्छों को डोका अवस्था में ही पेड़ों से काट लिया जाता है। कम वर्षा वाले क्षेत्र में भी तुड़ाई प्राय: डांग अवस्था में की जाती है। छुहारा बनाने के लिए भी डोका अवस्था में ही तोड़ा जाता है। कुल 5 अवस्थाओं में से आखरी 3 अवस्थाओं वाले ही खजूर फलों को खाया जा सकता है।

उपज– खजूर के वृक्ष को पूर्ण फलत आने में लगभग 4 वर्ष का समय लग जाता है। टिश्यू कल्चर से तैयार पौधों में तीसरे वर्ष से ही फल आना शुरू हो जाते है। प्रारंभ के वर्षो में फलों की उपज कम होती है तथा वृक्षों की आयु में वृद्धि के साथ उपज में भी बढ़ोतरी होती जाती है। दस वर्ष की आयु के वृक्षों से प्रति वृक्ष औसतन 80 किलोग्राम डोका फलों की उपज होती है जो 15 वर्ष की आयु के वृक्षों से लगभग 100 से 200 किलोग्राम तक हो जाती है।

◆ खेजड़ी *(प्रोसोपिस सिनेरेरिया)*

खेजड़ी को वानस्पतिक भाषा में *प्रोसोपिस सिनेरेरिया* कहते हैं तथा इसका मरूक्षेत्र की आर्थिकी में एक अहम् स्थान है। यह *लैग्यूमिनेसी* कुल का पादप है जो भूमि की उर्वरता (वायुमंडल की नत्रजन को अमोनिया में परिवर्तित करने वाले जीवाणुओं की मूलतंत्र में उपस्थिति होने के कारण) को बढ़ाता है। यह पादप राजस्थान के अतिरिक्त हरियाणा, पंजाब, गुजरात, पश्चिमी उत्तर प्रदेश एवं दक्षिण के कुछ शुष्क क्षेत्रों मे भी मिलता है। इसे राजस्थान में खेजडी या खेजडा, दिल्ली के आसपास के क्षेत्रों मे जांटी–चौकसा,पंजाब एवं हरियाणा में जिंड,जंड,जान्द कर्नाटक में बान्नी, गुजरात मे शामी,शुमारी, सिंध में कान्दी, संस्कृत में शमी, उडीसा तथा बगांल में शामी, तमिलनाडू में जाम्बू, पेरूमबाई तथा आंध्रप्रदेश मे जामी चैतू आदि नामों से जाना जाता है। राजस्थान का यह राजकीय वृक्ष है। जोधपुर के पास स्थित खेजडली गांव में आज से लगभग 300 वर्ष पूर्व खेजड़ी के वृक्षों की जबरदस्त कटाई (जोधपुर राज्य द्वारा) रोकने के प्रयास में अमृता देवी विश्नोई सहित 363 विश्नोईयों ने शहादत दी थी, अंत में राज्य सेना ने हार मानकर कटाई रोकी।

पुष्पन एवं फल बनना– इसमें पुष्पन फरवरी –मार्च में शुरू हो जाता है तथा फल, अप्रैल –जून के मध्य पक जाते हैं। राजस्थान में सामान्यत: हरे फल भी तोड़े जाते हैं, जिन्हें उबालकर एवं सुखाकर खाया जाता है। इसके सुखाये हुए फल जिन्हें सांगरी या हांगरी कहते हैं, ''त्रिकुटा'' या ''पंचकुटा'' सब्जी का एक महत्वपूर्ण भाग हैं। पतली सूखी सांगरी 1000 से 2000 रू प्रति किलो मिलती है। पकी व सूखी सांगरी के खोखे खाए जाते हैं।

बीज संग्रहण एवं भंडारण– खेजडी के बीजों का संग्रहण सामान्यत: जून–जुलाई में किया जाता है। पके हुए फलों को बोरे मे भरकर लकडी द्वारा पीटकर बीजों को अलग कर एकत्रित किया जाता है। इन बीजों को सुखाकर वायुरहित पात्रों में एकत्र किया जाता है। पौध रोपण से पूर्व इन बीजों में कीटरोधी दवाओं को मिलाकर रखना उपयुक्त रहता है। इसके बीजों की मात्रा एक किलो में लगभग 18000–24000 होती है तथा लगभग 20–27 बीज एक ग्राम में होते हैं। इन बीजों को कई वर्षो तक संग्रहित रखा जा सकता है।

बीज रोपण– नर्सरी में इन बीजों को मातृ बेड या पॉलीबैग दोनों में लगाया जा सकता है। इन बीजों को संग्रहण पात्रों से निकाल कर लगभग 90–95 से.ग्रे. तापक्रम वाले पानी में रखकर 24 घंटे ठंडा होने दिया जाता है।

पूर्वोपचारित बीजों को पौधशाला में रखी प्लास्टिक थैलियों/रूट ट्रेनर्स में लगभग 1 से.मी. गहराई पर बोया जाता है। अंकुरण 4 दिन में प्रारंभ्भ होकर 14 दिन में पूर्ण होता है तथा लगभग एक वर्ष पश्चात पौधे रोपण योग्य हो जाते हैं।

मदरबेड में रोपित बीजों से 4–7 दिन में अंकुरण होने लगता है तथा 2 सप्ताह मे पूर्ण हो जाता है। एक माह बाद जब ये 5–6 सेमी लम्बे हो जाते हैं तब इन्हें पहले से तैयार प्लास्टिक थैलियों/रूट ट्रेनर्स मे स्थानान्तरित कर लेते हैं। इन पौधों को आंशिक छाव में रखते हैं तथा शुरूआत मे प्रतिदिन सिंचाई करते हैं। इस प्रकार तैयार पौधों में से सीधे तना तंत्र वाले एवं स्वस्थ पौधों को अलग कर रोपण हेतु प्रयुक्त करते हैं जबकि अस्वस्थ एवं कमजोर पौधो को निष्कासित कर देते हैं।

सामान्यत: एक वर्ष मे नर्सरी में पौधे 1–1.5 फीट ऊँचाई तक वृद्धि कर लेते हैं। इसकी पार्श्व जडें.अधिक विकसित होती हैं। जडों एवं तना तंत्र का अनुपात लगभाग 5:1 तक हो जाता है। पौधों को अधिक छाया या अधिक तेज धूप से बचाना चाहिए।

♦ जाल *(साल्वेडोरा* प्रजाति*)*

इसकी दो प्रजातियाँ होती है, एक मीठी जाल (*साल्वेडोरा ओलियोइडिस*) तथा दूसरी खारी जाल जिसका वानस्पतिक नाम *साल्वेडोरा परसिका* है। यह कुल *साल्वेडोरेसी* का पादप है। इसका आयुर्वेदिक नाम पीलू एवं यूनानी नाम मेसवाक है। हिन्दी में इसे खारा जाल, छोटा पीलू कहते हैं जबकि अंग्रेजी में इसे साल्टबुश ट्री कहते हैं जबकि व्यापारिक रूप से इसे टूथ ब्रश ट्री या खारा जाल के नाम से जाना जाता है। इसकी जड़ उपयोगी है।

साल्वेडोरा परसिका मरू क्षेत्र में मिलने वाली एक बड़ी झाड़ी या छोटा वृक्ष है। यह शुष्क परिस्थितियों में एवं लवणीय भूमि में अच्छी तरह से उगता है। इसमें तीन तरह के फल आते है बैंगनी एवं गुलाबी एवं सफेद। बैंगनी रंग के फलों में अन्य रंग के फलों की अपेक्षा में बीज भार, आकार, मोटाई, आयतन, घनत्व एवं अंकुरण क्षमता वाले बीज मिलते हैं। इसमें पतझड़ वर्ष में दो बार अक्टूबर–नवम्बर तथा फरवरी मार्च के बीच होता है परन्तु यह पादप कभी भी पत्तीविहीन नहीं रहता है। नई पत्तियां अप्रैल–मई एवं सितम्बर से दिसम्बर के मध्य आती हैं। जाल पादप में पुष्प सितम्बर से अक्टूबर के मध्य होता है। पुष्प हरे–पीले रंग के होते हैं। बीज अप्रैल–मई के बीच में परिपक्व होते हैं। फल (पीलू) चाव से खाए जाते हैं। सूखे फलों को 'कोकड़' कहते हैं, खाये जाते हैं।

प्रवर्धन– इसके बीज अप्रैल–मई के बीच परिपक्व होते हैं। बैंगनी रंग के फलों से बीज इकट्ठे करते हैं। बीजों को 24 घंटे तक पानी में सोख कर रखने से अच्छा अंकुरण प्राप्त होता है। बीजों को किसी प्रकार के उपचार की आवश्यकता नहीं होती है। तथा इन्हें सीधे थैली में ही बोया जाता है। अंकुरण 5–7 दिन में शुरू होकर 15–21 दिन में पूरा हो जाता है। नर्सरी में तैयार पौधों का 5–5 मीटर की दूरी पर पौधरोपण करते हैं।

◆ गम करैया *(स्टरकुलिया यूरेन्स)*

स्टरकुलिया यूरेन्स एक मध्यम आकार का वृक्ष है जो कुल *स्टरकुलिएसी* का सदस्य है। इसे सामान्यत: ''गम करैया वृक्ष'' कहते हैं भारत में यह प्रजाति सबट्रापिकल हिमालय, पश्चिम एवं मध्य भारत तथा सम्पूर्ण पूर्वी एवं पश्चिमी घाट में पाया जाता है। यह एक पर्णपाती वृक्ष है जिसकी ऊँचाई 15 मीटर तक तथा छाल 10–12 मि.मी. तक हो सकती है। छाल सफेद या हरी–सलेटी, चिकनी होती है। पत्तियां सामान्य, 3–5 पत्रों वाली, एकान्तर एवं शाखाओं के शीर्ष पर झुण्ड में होती है। पुष्प पॉलीगेमस हरे–पीले एवं रेशे वाले होते हैं। इस वृक्ष में नर एवं द्विलिगी पादप की संख्या न केवल एक ही क्षेत्र के वृक्षों में अलग–अलग होती है वरन् पुष्पन काल के दौरान भी अलग–अलग होती है। फल में 4–6 फॉलीकल होते हैं। यह लाल रंग के होते है। बीज काले या भूरे एवं 3–6 संख्या में होते हैं।

प्रवर्धन– इसका प्रवर्धन बीजों से होता है। बीजों का संग्रह व्यवहार आर्थोडोक्स होता है। एक किलो में 4400 से 6300 बीज होते हैं। बीज मई–जून माह में जमीन से अथवा वृक्षों की शाखाओं पर चोट कर प्राप्त करते हैं। संग्रहित बीजों को एक वर्ष तक आसानी से संग्रहित किया जा सकता है। इसके फलों को तेज धूप में रखने पर वे फट जाते हैं तथा बीज बाहर आ जाते हैं। बीजों को हाथों से इकट्ठा करना मुश्किल होता है। बीजों को एक रात तक ठंडे पानी में भिगोकर रखते हैं तथा मई माह में उपचारित बीजों को पॉलीबैग में डालते हैं। बीजों में 10–15 दिन में अंकुरण प्रारम्भ हो जाता है तथा 30–70 प्रतिशत तक अंकुरण होता है। पॉलीबैग में रोजाना सिंचाई करते हैं। 2–4 माह बाद अंकुरित पादपों को स्थानान्तरित कर देते हैं।

◆ फराश *(टेमेरिक्स एफाइला)*

इसे हिन्दी में लाल झाऊ, लोहा जाज, पंजाबी में असरेली, फराश, रवरली, नारली, ओकन तथा अंग्रेजी में टेमेरिक्स कहते हैं। साधारण भाषा में टेमेरिक्स या फराश कहते हैं। वानस्पतिक भाषा में इसे *टेमेरिक्स एफाइला* कहते हैं तथा यह कुल टेमेरिक्सेसी का सदस्य है। यह एक छोटा या मध्यम आकार का वृक्ष है जो 12–15 मीटर ऊँचा एवं 1.5 से 1.8 मीटर तक मोटाई तक का हो सकता है। यह राजस्थान के शुष्क क्षैत्रों में मिलता है। यह शुष्क क्षेत्रों में 50 डिग्री से.ग्रे. तक गर्मी वाले क्षेत्रों एवं –10 डिग्री से.ग्रे. तक शीत तापक्रम में हो सकता है। यह 75–100 मि.मी. वर्षा वाले क्षेत्रों में हो सकता है परन्तु इसकी अच्छी वृद्धि 350–500 मि.मी. वाले क्षेत्रों में होती है। यह लोमी मिट्टी में अच्छा उगता है परन्तु यह क्ले एवं रेतीली मिट्टी में भी हो सकता है। यह लवणीय भूमि में भी हो सकता है। इसकी पत्तियाँ शीत ऋतु में झड़ जाती हैं तथा नई पत्तियाँ एवं शाखाएँ मई के आसपास आती हैं। मई से जुलाई तक इसके गुलाबी पुष्प आते हैं जो शीत ऋतु में पक जाते हैं। पंजाब एवं हरियाणा के कुछ भागों में बीज जुलाई से नवम्बर के बीच पक जाते हैं। यह जाल वृक्ष का सहयोगी वृक्ष है।

बीज संग्रहण– इसके परिपक्व वृक्षों से बीज हर वर्ष प्राप्त कर सकते हैं। पंजाब में इसके बीज अगस्त से सितम्बर तक प्राप्त कर सकते हैं परन्तु अक्टूबर के बाद इनकी अंकुरण क्षमता कम होती जाती है। वर्शा में टहनियाँ काट कर सीधी रोपणी कर सकते हैं।

नर्सरी तकनीक– बीजों को पानी से नम कर सिल्ट या मिट्टी में मिश्रित करते हैं। 3–5 दिन में बीज अंकुरित हो जाते हैं। 7–10 सेमी ऊँचाई वाले पौधों को पॉलीबैग में स्थानान्तरित कर देते हैं। बीजों की बुआई अक्टूबर में करते हैं। इसे स्टम्प द्वारा भी रोपित कर सकते हैं। इसके पौधों में दीमक का प्रकोप होता है जिससे बड़ी मात्रा में नुकसान होता है। इसकी कलम को बोरेक्स या फिटकरी में भिगोने पर नुकसान कम होता है।

◆ रोहिडा *(टेकोमेला अनुडुलेटा)*

रोहिडा (रोही यानी कि जंगल का पौधा) जिसे वानस्पतिक भाषा में *टेकोमेला अनुडुलेटा* (स्मिथ) सीमैन कहते हैं, कुल विग्नोनिएसी परिवार का एक महत्वपूर्ण सदस्य है । मरूस्थल में इमारती लकड़ी और अपने औषधिक गुणों के कारण यह 'थल़ मरूस्थल का मारवाड़ टीक' भी कहलाता है। यह पश्चिमी राजस्थान के मरूस्थली जंगलों और उसकी सीमाओं से सटे हरियाणा क्षेत्र व आस–पास के इलाकों में मिलता है। वर्तमान में ईंधन व ईमारती लकड़ी के लिए इसकी अंधाधुन्ध कटाई एवं इसकी कम प्राकृतिक पुन:अंकुरणता की क्षमता ने इस प्रजाति के वृक्षों की संख्या को बहुत कम कर दिया है। इसका पुष्प राजस्थान का राज्य पुष्प है।

रोहिड़ा एक सदाबहार छोटे आकार का वृक्ष है, जिसका तना टेढ़ा मेढ़ा व डालियँा झुकी हुई होती हैं । इसकी वृद्धि दर बहुत कम होती है । इसके पत्ते प्राय: नवम्बर के प्रथम सप्ताह में झड़ने शुरू होते हैं तथा मार्च के अन्त तक झड़ते हैं। फरवरी में नये पत्ते आने शुरू हो जाते हैं तथा इस प्रकार इस वृक्ष में कभी भी पूरा पतझड़ नहीं होता है। इसमें फूल आने का समय दिसम्बर से लेकर मध्य अप्रैल के बीच रहता है तथा वृक्ष की टहनियों पर बड़े आकार के सुन्दर व हल्के पीले गहरे संतरी या लाल रंग के फूल खिलते हैं। ये असीमाक्षी पुष्पक्रम में क्रमबद्ध होते हैं तथा प्रत्येक पुष्पक्रम में 8–12 कलिका होती हैं। इसमें निषेचन स्वपरागण एवं परपरागण दोनों प्रकार से हो सकता है।

प्रवर्धन– इसका प्रवर्धन बीजों से होता है। एक किलो में 10,00,000 से 15,00,000 तक बीज होते हैं। फल मई–जून माह में पकते हैं। बीजों की अंकुरण क्षमता पकने के तुरन्त बाद अधिकतम (30 प्रतिशत) व एक वर्ष बाद शून्य हो जाती है।

इसे उगाने के लिए बीज अथवा उत्तक संवर्धन तकनीक (टिश्यू कल्चर) का उपयोग किया जा सकता है। इसकी पौध पॉलीथीन की थैलियों में मिट्‌टी, बालू एवं गोबर की बराबर मात्रा लेकर तैयार की जाती है। इसके बीजों की सामान्यत: जून या जुलाई माह में एकत्र कर तुरन्त बुआई कर दी जाती है। नर्सरी में इन बीजों को मातृ बेड या पॉलीबैग दोनों में लगाया जा सकता है। बीजों को 2–3 घण्टे ठण्डे पानी में भिगोने पर इनकी अंकुरण क्षमता में वृद्धि होती है। बीजों

को पौधशाला में रखी प्लास्टिक थैलियों/रूट ट्रेनर्स में लगभग 1 से.मी. गहराई पर बोया जाता है। अंकुरण 5 दिन में प्रांरभ्भ होकर 19 दिन में पूर्ण होता है तथा लगभग एक वर्ष पश्चात पौधे रोपण योग्य हो जाते हैं।

मदरबेड में रोपित बीजों से 5-7 दिन में अंकुरण होने लगता है तथा 3 सप्ताह में पूर्ण हो जाता है। एक माह बाद जब ये 5-6 सेमी लम्बे हो जाते हैं तब इन्हें पहले से तैयार प्लास्टिक थैलियों/रूट ट्रेनर्स में स्थानान्तरित कर लेते हैं। इन पौधों को आंशिक छाव में रखते हैं तथा शुरूआत मे प्रतिदिन सिंचाई करते हैं। इस प्रकार तैयार पौधों में से सीधे तना तंत्र वाले एवं स्वस्थ पौधों को अलग कर रोपण हेतु प्रयुक्त करते हैं जबकि अस्वस्थ एवं कमजोर पौधों को निष्कासित कर देते हैं।

◆ बेर *(जिजिफस मारीसियाना)*

बेर का वैज्ञानिक नाम *जिजिफस मारीसियाना* है। बेर का पेड़ जल्दी बढ़ने वाला तथा बारह महीने हरा-भरा रहता है। इसकी ऊंचाई 3 से 12 मी. तक होती है। बेर के कांटे आगे से थोड़ा मुड़े हुए एवं तीक्ष्ण होते हैं। बेर के मुख्य दो प्रकार देखे जाते हैं :- (क) चणी बेर (ख) बड़े बेर। चणी बेर के पौधे परती जमीन में स्वयं ही उग आते हैं। इस बेर की कलम लगाकर अधिक उपजाऊ बनाया जा सकता है। कलमी बेरों की विभिन्न प्रजातियां हैं, जिनमें से प्रमुख काशी बेर, गोला बेर, बनारसी-अजमेरी बेर, रांदेरी वगैरह हैं।

बीज-अक्तूबर-नवम्बर के महीने में बेर के वृक्ष पर फूल आते हैं। दिसम्बर से फरवरी महीने तक बेर लगने शुरू होते हैं। पके हुए बेर के बीज को ही बोने के लिए चुना जाता है। एक किलो में लगभग 900 से 1500 बीज आते हैं। परिपक्व बेर के बीज में 70 प्रतिशत जितना अंकुरण होता है। नीचे गिरे हुए बीज एकत्र करने के बजाए पके बेर में से इकट्ठा की हुई गुठलियां अच्छी उगती हैं।

बीज का उपचार– बीजों को संग्रहण पात्रों से निकाल कर लगभग 90-95 से.ग्रे. तापक्रम वाले पानी में रखकर ठंडा होने दिया जाता है बीज को उगाने के लिए निम्न प्रकार की पद्धति भी अपनाई जाती है। बेर के बीज को 17 प्रतिशत नमक के पानी वाले घोल में डालने पर जो बीज नीचे बैठ जाएं वे बीज उग जाएंगे, जबकि तैरते हुए बीज नहीं उगेंगे। इसलिए ऐसे तैरते बीजों को फेंक देना चाहिए। नमक के घोल में पेंदे में बैठे बीजों को निकाल कर उनकी ऊपरी खोल को सावधानीपूर्वक फोड़कर उन्हें बोया जाता है। इस प्रकार से बोए हुए बीज 8 से 10 दिनों में उग जाते हैं। ऊपर की खोल तोड़ते समय अंदर के बीज को नुकसान न होने पाए इसकी सावधानी रखनी चाहिए।

पौधे उगाना एवं बोना– देशी बेर के बीज को पॉलीथीन बैग में फरवरी के महीने में बोया जाता है। तैयार हुए पौधों को जून-जुलाई के महीने में 4मी. अथवा उससे भी अधिक अंतर (6-8 मी.) पर रोपा जाता है।

इकाई 3

पौधशाला में कायिक पौध प्रवर्धन

कुछ पौधों की प्रजातियों में पौधे के किसी भी कायिक भाग द्वारा नये पौधों को तैयार किया जा सकता है। इस प्रवर्धन को कायिक प्रवर्धन कहते हैं। इस विधि में पौधे के तना, शाखा, पत्ती व जड़ आदि भाग से दूसरा नया पौधा तैयार किया जाता है। खासकर फल वृक्षों का प्रवर्धन मुख्यत: कायिक विधियों द्वारा ही करने का प्रयास किया जा रहा है। कायिक विधियों द्वारा प्रवर्धित सभी पौधे, पैतृक समरूप होते हैं जिनके फलस्वरूप इनकी वृद्धि, फलोत्पादन तथा फलों के गुणों में समरूपता पायी जाती है। कुछ वृक्ष एवं बांस की प्रजातियाँ जिनका प्रवर्धन बीज द्वारा नहीं हो पाता, अर्थात् जिनमें बीज निर्माण ही नहीं होता, उनके प्रवर्धन का यही मुख्य तरीका है। कायिक विधियों द्वारा तैयार पौधे आकार में छोटे होते हैं तथा तथा अक्सर कम समय में व्यस्क हो जाने के कारण फलन शीघ्र प्रारम्भ करते है। परिणामत: इनके कायिक फल बगीचे (CSO) बनाने, देखरेख करने तथा फल इकट्ठा करना आसान होता है। अच्छी किस्म के वृक्षों का अधिक मात्रा में पौधों का बनाना कायिक विधियों द्वारा ही सम्भव होता है। कायिक विधियों से प्रवर्धन करने पर अनुवंशिक विविधता की सम्भावना बहुत कम होती है। यह प्रक्रिया कलम बंधन अथवा चश्मा द्वारा की जाती है।

कायिक प्रवर्धन की प्रमुख उपयोगी विधियाँ

क. कलम (कटिंग्स) से प्रवर्धन– जब पौधे के किसी भाग को मातृ पौधे से अलग करके, इस प्रकार उपचारित किया जाए कि पौधे प्रवर्धित हो सकें तथा अपना अलग अस्तित्व कायम रख सकें, इसे कलम कहते हैं। पीपल, बड़, गूलर, पाखड़, फराश, सहजना, शहतूत, गधा पलाश, संदेशड़ा, गुलाबी एवं पीली कनेर, बोगनवेलिया, नागचम्पा आदि पौधों को शाखा कटिंग से तैयार किया जाता है। इसके लिए फरवरी का महीना सबसे उपयुक्त रहता है। कटिंग का व्यास 1 सेमी. और लम्बाई 20 सेमी. से कम नहीं होनी चाहिए। कटिंग तैयार कर उनको रूटैक्स या सैराडैक्स या अन्य हारमोन में डुबाने से फूटान अच्छी होती है। कटिंग्स को टेढ़ी स्थिति में इस प्रकार लगाया जावे कि उनका 2/3 हिस्सा मिट्टी के अन्दर रहे। काटिंग्स को दीमक से बचाने के लिए बी.एच.सी. पाउडर मिला देना चाहिए। कटिंग्स को या तो पॉलीथिन की थैलियों में या समतल क्यारियों में 30 सेमी. 30 सेमी. के फासले पर लगाना चाहिए और कटिंग्स के ऊपर गोबर, चिकनी मिट्टी या मोम (Wax) लगाने से कटिंग्स में नमी अधिक दिन

रहेगी। याद रहे–

- कलम, तना, शाखा या जड़ का वह काटा हुआ टुकड़ा जो भूमि या अन्य माध्यम में लगाने पर एक नए पौधे का रूप धारण करता है। कलम पौधे के जिस भाग से बनाई जाती है, उसी का नाम कलम के आगे लगा देते हैं, जैसे तना कलम, शाखा कलम, जड़ कलम आदि।
- कलम बनाने के लिए लगभग एक वर्ष पुरानी शाखा को चुनते हैं तथा उससे 15–20 से.मी. लम्बी कलम काटते हैं। इन कलमों का आधा भाग जमीन में गाड़ देते हैं और आधा भाग जिसमें कम से कम एक आंख हो, को जमीन के ऊपर रखते हैं।
- कलम तैयार करने के बाद उनको पौधशाला में या मुख्य स्थान पर लगा देते हैं। बाद में इस कलम में प्ररोह निकलते हैं और जड़ें बनती हैं।
- पर्णपाती पौधों में यह कार्य जनवरी से मध्य मार्च तक किया जाता है तथा सदाबहार औषधीय पौधों में यह कार्य जुलाई–अगस्त तक किया जा सकता है।
- कलम के हमेशा निचला भाग को हार्मोन (IBA) से उपचारित कर मिट्टी (Soil mixutre) में लगाया जाता है। उल्टा उपचारित करने या उल्टा मिट्टी में लगाने से नई जड़ नहीं बन पाती है। (चित्र में देखें)

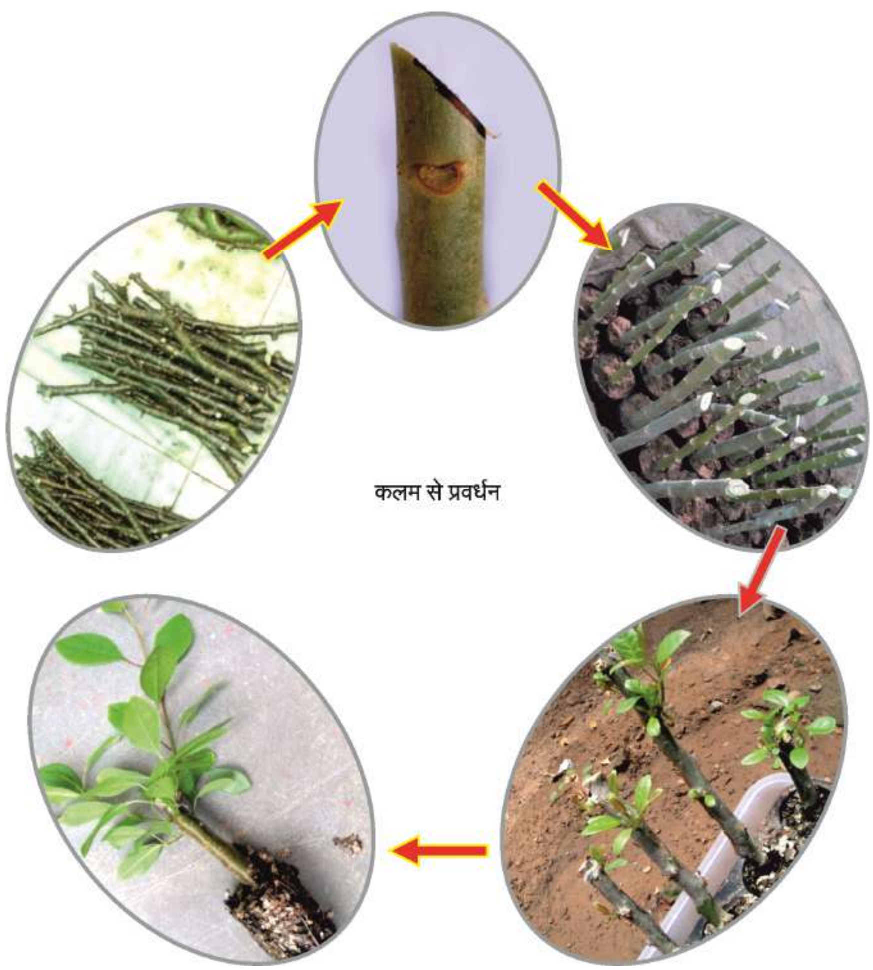
कायिक प्रवर्धन की प्रमुख विधियां–

1. कलम प्रवर्धन
   - 1.1 शाखा कलम प्रवर्धन
   - 1.2 जड़ कलम प्रवर्धन
2. ग्राफ्टिंग प्रवर्धन
3. लेयरिंग (Layering)
   - 3.1 वायु लेयरिंग (Air layering)
   - 3.2 मृदा लेयरिंग (Soil layering)
4. प्रकंद (राइजोम) प्रवर्धन

वृक्षों का प्रवर्धन Hedge Garden तैयार कर उनसे कलमें तैयार करने से अधिक सफलता मिलती है।

- कलम (कटिंग्स) लगाने से पहले मृदा से भरे रूट ट्रेनर/ पॉली बेगों/ क्यारियों को अच्छी तरह तैयार किया जाता है। इन कलमों की उचित देखभाल की जाती है।
- हमेशा कलमें को मातृ पौधों से विकास अवधि (Growing season/period) में ही इकट्ठा करें।

- कलमें तैयार करने के बाद 30 मिनट के लिए 0.1 बाविस्टिन (1000 मिलीलीटर पानी में 1 ग्राम) के साथ रखें।
- कलमों के निचले सिरे को जड वर्धक हारमोन (IBA) आईबीए (पानी में 100 – 500 पीपीएम) के साथ उपचारित करें। 2 एम.एल. एल्कोहल में 100 – 500 मिलीग्राम आईबीए घोलें फिर 1000 मिलीलीटर पानी में घोलें।
- कलम सूखने व बीमारी से बचाने के लिए कलम के ऊपरी भाग में कवकनाशक / पेंट / या पैराफिलम के साथ कवर करें।
- कलम का 2/3 हिस्सा मिट्टी के मिश्रण में होना चाहिए।
- उपलब्ध सुविधाओं के अनुसार उन्हें जड़ें निकलने तक छाया / छाया घर / धुंध कक्ष में रखें (चित्र संख्या 37)।



चित्र संख्या 37 : कलम (कटिंग्स) से प्रवर्धन

रूट कटिंग्स– रूट सकर्स विभिन्न प्रकार के तने होते हैं जो अपनी जड़ों के पास के आधार पर से कली से निकलते हैं। इनमें अपनी जड़ें होती हैं तथा यह तेजी से पनप जाते हैं। अगर इनको इस स्थान से निकाल कर अलग लगा दिया जाए तो यह एक पौधे का रूप ले लेते हैं। इन्हें इस प्रकार से तैयार किया जा सकता है–

- उन सकर्स का चयन करें जो पेड़ को कम से कम नुकसान करें।
- एक तेज धार वाले चाकू से जड़ काटें तथा जड़ों के आसपास की मिट्टी के साथ उसे शिफ्ट करें।
- फफूंद संक्रमण से बचने के लिए 30 मिनट के लिए 0.1 प्रतिशत बाविस्टिन में रखें।
- अच्छा पॉटिंग मिश्रण के साथ उपयुक्त पॉलीबैग में रोपित करें।
- दिन में एक बार अथवा आवश्यकतानुसार सिचाई करें। उपलब्ध सुविधाओं के अनुसार उन्हें छाया/छाया घर/ धुंध कक्ष में रखें (चित्र संख्या 38)।

चित्र संख्या 38 : शीशम में रूट सकर्स द्वारा पौध प्रवर्धन

दाब लगाकर पौध प्रवर्धन– कुछ पौधों की प्रजातियों में दाब लगाकर भी पौधे तैयार किए जाते हैं। इस विधि में शाखा को झुकाकर तथा हल्का–सा छीलकर जमीन में दबा देते हैं या गमले में मिट्टी में दबे भाग से जड़ें निकल आती हैं। बाद में इस शाखा को मुख्य शाखा से काटकर अलग कर लेते हैं। इस तरह तैयार पौधे को कुछ समय पौधशाला में रखने के बाद उचित स्थान पर लगा दिया जाता है। आजकल इस विधि में मॉस घास व पॉलीथीन की पट्टियों का प्रयोग किया जाता है। एक वर्ष पुरानी शाखा की छाल 2 से 3 से.मी. की लम्बाई में निकाल दी जाती है और इसके ऊपर भीगी मॉस घास लगाकर पॉलीथीन से बाँध दिया जाता है। इस तरह अन्दर नमी बनी रहती है जिससे लगभग दो माह में जड़ें निकल आती है। बाद में मुख्य शाखा से पौधे को अलग करके पौधशाला में लगा दिया जाता है (चित्र संख्या 39)।

शाखाओं की परिपक्वता एवं पोषण दशाएं– मातृ पौधे से कलम प्राप्त करते समय उनकी परिपक्वता तथा पोषण दशाओं का मूलन पर विशेष प्रभाव पड़ता है। विशेषकर स्टार्च की अधिकता एवं नाइट्रोजन समकक्ष रसायनों की कम आपेक्षिक सान्द्रता मूलन को प्रोत्साहित करती है। कच्ची शाखा कलम में मूलन की सम्भावना बहुत कम होती है। यही कारण है कि तेजी से वृद्धि करती जलांकुरों को कलम के रूप में प्रयोग करने का अनुमोदन नहीं किया जाता है।

चित्र संख्या 39 : दाब लगाकर कायिक प्रवर्धन

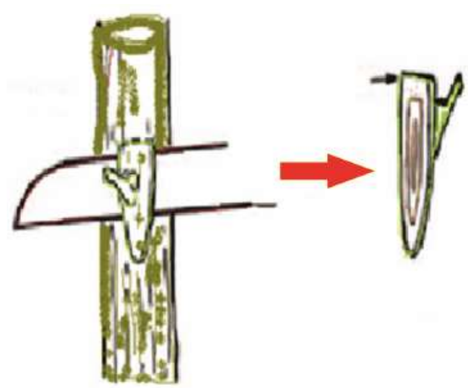
कलम बंधाई (ग्राफ्टिंग) के प्रकार

चश्मा (बंड़िग) विधि द्वारा प्रवर्धन–

कलम बंधन की विभिन्न विधियों में जहां सांकुर के रूप में चयन किये गये मातृवृक्ष की कई कलिकाओं वाली छोटी टहनी प्रयोग की जाती हैं, वहीं पर चश्मा की विभिन्न विधियों में सांकुर हेतु मातृ वृक्ष का छोटा भाग, जिसमें केवल एक वानस्पतिक कली, लकड़ी अथवा बिना लकड़ी के साथ प्रयोग की जाती है। दोनों में मिलाप सिद्धान्त एक होने के कारण कभी–कभी इसे चश्मा कलम बंधन (बड ग्राफटिंग) के नाम से भी सम्बोधित किया जाता है।

चश्मा द्वारा प्रवर्धन ऐसे समय में किया जाता है जब पौधों में सक्रिय वृद्धि होने के कारण रस का संचार होता रहता है। इस समय सांकुर शाखा में कलिका सुगमतापूर्वक निकल जाती है और मूलवृंत पर भी स्थान बनाना आसान होता है। साथ ही कोशिकाओं में विभाज्य ऊतक कोश विभाजित होते रहने के कारण मिलाप की अच्छी सम्भावना होती है। चश्मा की विभिन्न विधियों द्वारा प्रवर्धित पौधे सामान्यत: प्रारम्भ से ही मजबूत होते हैं और मातृ पौधे के कलम बंधन की अपेक्षा अधिक संख्या में पौधे प्रवर्धित किए जा सकते हैं। अत: यदि सीमित संख्या में सांकुर उपलब्ध हों,तो चश्मा द्वारा ही प्रवर्धन किया जाना चाहिए।

चश्मा हेतु मूलवृत्त का चयन– कलम बंधन की भाँति, चश्मा द्वारा प्रवर्धन हेतु मूलवृंत की आवष्यकता पड़ती है। फल–वृक्ष प्रवर्धन में देशी किस्म के बीजू या वानस्पतिक विधियों (कलम) द्वारा प्रवर्धित मानक मूलवृन्तों का प्रयोग किया जाता है। चश्मा चढ़ाने की यह सबसे आसान विधि है। नाव के आकार की कलिका का, मूलवृंत पर भूमि से 10–25 से.मी. की ऊँचाई पर, जहाँ सतह समतल हो, प्रत्यारोपण किया जाता है। यदि मूलवृंत पर केवल सीधा चीरा लगाकर प्रत्यारोपण किया जाए तो इसे आई चश्मा से सम्बोधित करते हैं। कभी–कभी सुविधा हेतु मूलवृंत पर लगाये गये सीधे चीरे के ऊपर एक अनुप्रस्थ चीरा लगा दिया जाता है। इससे प्रत्यारोपण हेतु टी आकार का स्थान बन जाता है। इसी कारण इस विधि को टी चश्मा के नाम से भी सम्बोधित करते हैं परन्तु यही चीरा यदि नीचे की तरफ लगाया जाए तो उल्टा टी आकार बन जाता है। इसी कारण अंग्रेजी में इन्हें टी अथवा इनवर्टेट टी बडिंग नाम से जाना जाता है (चित्र संख्या 40)।



चित्र संख्या 40 : कलिका को निकालना

सांकुर (सायन) को मातृवृक्ष से काटते ही थोड़ा पर्णवृन्त छोड़ते हुए सभी पत्तियाँ निकाल देनी चाहिए। सांकुर शाखा को भीगे कपड़े, टाट या नम मॉस घास के साथ ठण्डे स्थान पर कुछ

समय तक भण्डारित भी रखा जा सकता है। परन्तु प्रयत्न करना चाहिए कि यथाशीघ्र चश्मा चढ़ाने का कार्यपूर्ण हो जाए। सांकुर शाखा के आधार से मध्य तक की कलियाँ पूर्ण विकसित होती हैं, अत: इन्हीं को प्रत्यारोपण के लिए प्रयोग करना चाहिए। याद रखें (चित्र संख्या 41)–

- सिओन (सायन) मातृ पौधे का वह भाग है, जिससे पौधा बनाया जाना है।
- मूलवृंत (रूट स्टॉक) मूल पेड़ का वह हिस्सा है जिस पर सायन लगा कर वांछनीय पौधा बनाया जाना है।
- चश्मा चढ़ने का उपयुक्त समय तब होता है, जब छाल रसीली एवं फिसलती हालत में होती है और जब छाल आसानी से एक परत में उठ जाती है। यह स्थिति प्रजातियों और विविधता के साथ, सटीक समय, मिट्टी की नमी, तापमान और वर्ष के समय पर निर्भर करता है। हवा का तापमान 32° सेल्सियस से अधिक हो जाने पर नहीं करना चाहिए।
- सबसे पहिले बाडिंग चाकू से कली के नीचे से लगभग 1 सेंटीमीटर से काटा जाता है और छाल के ऊपर कम से कम 0.50 सेंटीमीटर ऊपर तक चाकू खींचें।
- खाली हाथ के अंगूठे और तर्जनी के बीच अलग होती कली को पत्ती के पिटिओल से पकड़ कर अंदर से चाकू के ब्लेड को सीधे कली की क्षैतिज दशा में लगभग ¼ इंच तक घूर्णन करके दूसरा कट करें। इस प्रकार कली बाहर आ जाएगी।
- कली को खुला छोडते हुये पॉलीथीन पट्‌टी से अच्छी तरह से कवर करें।

चिप बडिंग तकनीक में परिपक्व कली का उपयोग किया जाता है। कली निकालने तथा बडिंग के लिए बडिंग चाकू से दोनों सिओन (सायन) व रूट स्टॉक पर 45–60 सेमी. से नीचे की तरफ समान रूप से 3 मिलिमीटर गहराई से कट किया जाता है। लगभग दो सेंटीमीटर पर दूसरा कट किया जाता है। चिप बडिंग में रैपिंग अत्यंत महत्वपूर्ण है। यदि कटे हुये सभी किनारों को कवर नहीं किया जाता है, तो चिप के सूखने का डर रहता है। ग्रीष्मकालीन कलियों को अंकुरण के लिए 2 से 3 सप्ताह लगते हैं (चित्र संख्या 42)।

कलम बांधना या ग्राफ्टिंग

कलम बांधना या ग्राफ्टिंग विधि में एक संस्तुत प्रजाति की कोई पतली शाखा लगभग उसी मोटाई के किसी दूसरे पौधे पर बांध देते हैं। जिस पौधे पर शाखा बांधी जाती है उसे मूलवृन्त कहते हैं और जो शाखा बांधी जाती है उसे सायन कहते हैं। बांधते समय ध्यान यह रखना चाहिए कि दोनों के बीच रिक्त स्थान नहीं छूटना चाहिए अन्यथा शाखायें पूरी तरह से जुड नहीं पायेंगी। सायन या शांकुर शाखा ऐसे वृक्ष से लेते हैं जो फलन और फल के गुणों में श्रेष्ठ तथा स्वस्थ हो। विभिन्न फलों के कलम बांधने की अलग–अलग विधियाँ होती हैं। पौध प्रवर्धन निम्न प्रकार से

किया जाता है–

- जिह्वा कलम (ग्राफ्टिंग) उन पौधों में की जाती है जो आसानी से एक दूसरे से जुड़ जाते हैं। यह विधि सबसे ज्यादा प्रचलित है क्योंकि इससे दो प्रजातियों के बीच सबसे अधिक केंबियम संपर्क होता है। यह आमतौर पर 1.3 सेंटीमीटर व्यास से कम के स्टॉक के साथ प्रयोग किया जाता है, जिसमें आदर्श व्यास 0.95 से.मी. के करीब है और सायन और स्टॉक लगभग एक ही व्यास के होने चाहिए। एक बात का ख्याल रखना चाहिए कि जितना मोटा सायन और रूट स्टॉक होगा उतना लंबा ही कट होना चाहिए।
- क्लैट ग्राफ्टिंग तकनीक में मोटे रूटस्टॉक को काफी पतले सायन के साथ कलम किया जाता है। यह तकनीक सर्दियों में की जाती है, जब रूट स्टॉक और सायन दोनों निष्क्रिय स्थिति में होते हैं। यह छोटे पेड़ों के मुख्य तने और बड़े पेड़ों की मुख्य शाखाओं में उपयुक्त होता है (चित्र संख्या 43)।

याद रहे–

- सायन में कम से कम 3 कलियां होनी चाहिए और इसकी लंबाई लगभग 20–30 सेमी होनी चाहिए।
- सायन को कलम करने वाले चाकू से पतला काट लें।
- समान आकार व गहराई से रूट स्टॉक में भी कट लगाकर उसके अंदर ठीक प्रकार से सायन रखें।
- दोनों को कसकर अच्छी तरह से पैराफिल्म से या रबर बैंड द्वारा बाँधें तथा सुनिश्चित करें कि दोनों का कैम्बियम, एक दूसरे के संपर्क में है।

जिह्वा कलम (ग्राफ्टिंग) विधि

यह दो प्रकार की होती है–

- **शीर्ष क्लैट ग्राफ्टिंग** में स्टॉक 4–6 से.मी. चौड़ा होना चाहिए। यह सीधा तथा गांठ अथवा केंकर्स से मुक्त होना चाहिए (चित्र संख्या 45)।
- **साइड क्लैट ग्राफ्टिंग** शीर्ष ग्राफ्टिंग विधि के समान होती है लेकिन यह साइड शाखाओं में की जाती है (चित्र संख्या 44)।

शीर्ष क्लैफ्ट ग्राफ्टिंग

वेज या पैच ग्राफ्टिंग

वेज या पैच ग्राफ्टिंग तकनीक ***आइलेन्थस एक्सेलसा*** (अरडू) में सफलता पूर्वक की गई थी जो इस प्रकार से है–

- फरवरी, मार्च एवं अप्रैल माह में इस प्रजाति के पेड़ों में दो पद्धति क्रमश: शंकुलिपी (वैज) एवं वल्कोश (पैच) कलम द्वारा ग्राफ्टिंग के प्रयोग किये गये।
- वल्कोश कलम की तुलना में शंकुलिपी कलम से ज्यादा अच्छे परिणाम प्राप्त हुए।

शंकुलिपी कलम द्वारा अधिक सफलता प्राप्त हुई एवं आगे इसी पद्धति को बताया गया है–

- नर्सरी में एक साल के ऐसे पौधों को रूट स्टॉक के लिये चुना गया जिनके तने का व्यास, 4 इंच की उचांई पर 0.5 –0.7 इंच था।
- चयनित पौधों को दृढ़ करने के लिए 1:1:1 के मिश्रण से भरी बड़ी प्लास्टिक की थैलियों (15 गुणा 25 से.मी.) में एक साल के लिए रखा गया।
- मिट्टी से 3 से 4 इंच ऊपर पौधों को एक साफ पैने चाकू से (उपर से नीचे) काटा गया।
- चयनित 7–10 साल के मादा एवं नर पेड़ों में से 60–60 दिन की नयी शाखाओं को एकत्रित किया गया।
- जड़ सहित उपयोग में आने वाले पौधे में एक धारदार चाकू की मदद से (½ इंच का एक त्रिभुजाकार) वी–आकार का चीरा लगाया गया एवं ऊपर लगाने वाले दूसरे पौधे को भी आकारानुसार काटकर दोनों को साथ में पेराफिल्म स्ट्रिप से कसकर बांध दिया गया (चित्र संख्या 46)।
- इस दौरान दोनों पौधों को शुष्क होने से बचाने के लिए पहले दो सप्ताह मिस्ट पॉलीहाउस में रखा गया और उसके बाद दृढ़ता के लिए 8–10 सप्ताह शेड हाउस में रखा गया।
- प्रयोगों के आधार पर यह कहा जा सकता है कि नर एवं मादा पौधों की ग्राफटिंग की सफलता में मामूली अन्तर होता है जो दर्शाता है कि दोनों तरह के पेड़ों को इस तकनीक द्वारा तैयार किया जा सकता है।

अप्रोच ग्राफ्टिंग

अप्रोच ग्राफ्टिंग आम और मैकादमिया जैसे पेड़ों में की जाती है। इन तकनीकों और अन्य तरीकों के बीच मुख्य अंतर यह है कि सायन ग्राफ्टिंग प्रक्रिया के दौरान इसकी जड़ प्रणाली से

जुड़ा रहता है। जो इस प्रकार से है:-

- दो पौधों को ले लो एक रूट स्टॉक होगा और दूसरा सायन होगा।
- दोनों पौधों की कम से कम 3/8 इंच के व्यास की दो पास की शाखाओं का चयन करें और दोनों शाखाओं से दो इंच लंबी छाल को अलग करें।
- दोनों शाखाओं के खुले भाग को इलेक्ट्रिकल टेप अथवा बडिंग टेप से कसकर एक साथ बाँध कर कवर कर दें।
- अनुकूलित पौधे (रूट स्टॉक) के उपर के ग्राफ्ट यूनियन से 8-10 इंच तक पत्ते निकाल दें जिससे ग्राफ्ट जल्दी से होगा।
- वर्धन अवस्था (सीजन) के दौरान की गई ग्राफ्टिंग चार सप्ताह में पूरी हो जाती है।
- ग्राफ्टिंग के पश्चात (4 हफ्ते या उससे अधिक) के बाद रूट स्टॉक जब ग्राट एक दूसरे से जुड़ जाय तब रूट स्टॉक के शीर्ष को हटा दें और सायन पौधे का जड़ वाला भाग काट देना चाहिए (चित्र संख्या 47)।

राइज़ोम द्वारा पौध प्रवर्धन– राइज़ोम भूमिगत तना है जिससे जड़ों के साथ-साथ शाखाएँ भी निकल सकती हैं। सभी बांस आमतौर पर राइजोम के माध्यम से ही तैयार किए जाते हैं। यह विधि केवल बांस प्रजातियों के लिए प्रयोग में लायी जाती है। राइज़ोम से पौध प्रवर्धन निम्न प्रकार से किया जाता है-

- एक बांस ऑफसेट एक एकल कल्म का निचला भाग होता है जो आमतौर पर 3-5 नोड्स (अर्थात् लगभग 1 से 1.5 मीटर) के साथ होता है जो कि राइज़ोम बेसल और जड़ें जुड़ी होती है। संग्रह का सबसे अच्छा समय फरवरी से अप्रैल तक होता है।
- एक स्वस्थ माता पिता के झुंड से कंद लीजिए। मोटी दीवारों वाले बांस की प्रजातियों के लिए 1-2 साल पुराने कल्म का चयन करें और लगभग 1 से 1.5 मीटर ऊँचाई (जमीनी स्तर से व्यवहार्य शाखा की कटाई वाले 3 से 5 नोड्स) पर शीर्ष भाग काट लें। पतली दीवारों वाले बांस की प्रजातियों के लिए, एक दूसरे के साथ जुड़े 2 या 3 ऑफसेट के साथ एक राइज़ोम का चयन करें (चित्र संख्या 48)।
- कलम से जुडे राइज़ोम को सावधानीपूर्वक अलग करना चाहिए जिससे खुदाई करते समय राइजोम एवं उससे संलग्न जड़ों को नुकसान न हो।
- राइजोम को तुरंत केले के पत्तों या बैगों में लपेट कर पानी से गीला करके ही परिवहन करें।
- बांस के राइजोम्स का प्रत्यारोपण से पहले 1 ग्राम बाविस्टीन प्रति लीटर पानी (या इसी तरह के किसी कवकनाशक) से उपचारित करें।
- बांस के लिए 50 × 50 × 50 सेंटीमीटर के गड्ढे को खोदें। खुदाई की मिट्टी को खाद और / रासायनिक उर्वरक के साथ मिश्रित करें। इसमें राइजोम को प्रत्यारोपित करें।

ग्राफ्टिंग पौधों की देखभाल करना

सायन के चयन के दौरान हमें कुछ महत्वपूर्ण पहलुओं पर विचार करना होगा–

- सायन हमेशा स्वस्थ वृक्ष से लेना चाहिए जिससे उसमें स्वस्थ कलियाँ हों।
- सायन लेने वाले पौधे में हमेशा कुछ आवश्यक विशेषताएं होनी चाहिए।
- पहिले से विकसित कली ग्राफ्टिंग के लिए उपयुक्त नहीं होती है।
- एक साल की वुडी तना कलम बांधने के लिए सबसे उत्तम होता है।

कुछ नियम हैं, जिन्हें किसी भी ग्राफ्टिंग विधि के सफल होने के लिए विचार किया जाना चाहिए–

- दो असंगत पौधों को ग्राफ्ट नहीं किया जा सकता है।
- सायन और रूटस्टॉक के केंबियम की परतें आपस में यूनियन के दौरान एक–दूसरे को स्पर्श करना चाहिए।
- आप वर्ष के किसी भी समय ग्राफ्टिंग कर सकते हैं, लेकिन पर्णपाती पौधों के लिए सबसे अच्छा समय है, जब पौधे से पत्ते गिर गए हों, और कलियां निष्क्रिय अवस्था में हों।

ग्राफ्टिंग प्रक्रिया के दौरान–

- ग्राफ्टिंग के पहले सभी सामान तथा ग्राफ्टिंग चाकू को तेज करना सुनिश्चित करें।
- ग्राफ्टिंग के बाद कली तथा यूनियन को मोम तथा टेप के साथ कवर किया जाना चाहिए।
- ग्राफ्टिंग के पांच दिन बाद हमें यूनियन की जांच करना चाहिए और इसे फिर से मोम करने की आवश्यकता होने पर मोम लगाना चाहिए।
- रूट स्टॉक पर ग्राफ्ट के नीचे किसी भी बढ़ने वाली शाखा को काट देना चाहिए, क्योंकि वे सायन की शाखाओं के साथ प्रतिस्पर्धा करते हैं।
- ग्राफ्टिंग के पहले साल में, किसी भी उर्वरक, खाद या खाद से बचें, क्योंकि पेड़ शीघ्र ही बढ़ने लगेंगे जिससे कि ग्राफ्ट को ठीक तरह से विकसित होने का समय नहीं मिलेगा।

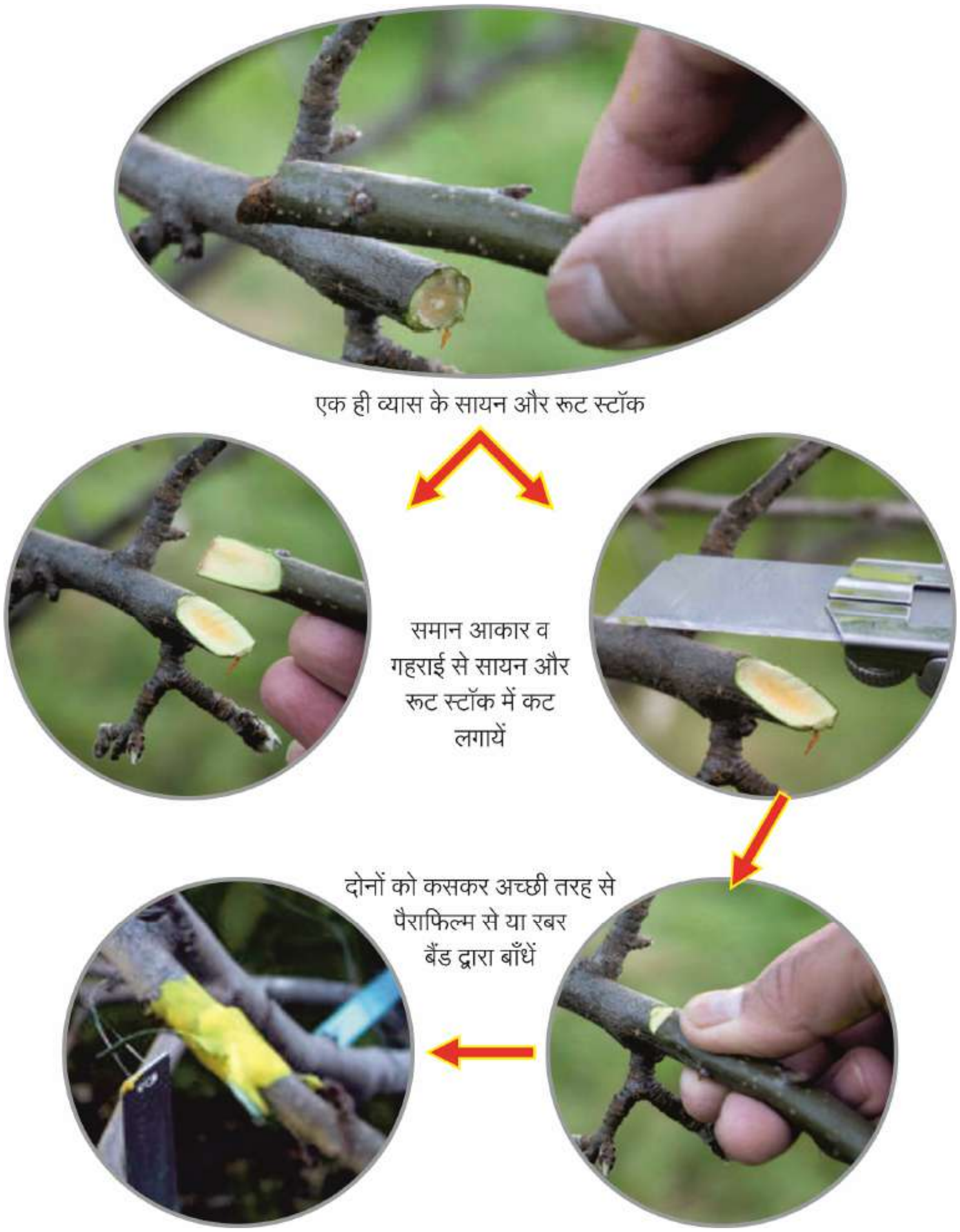
कुछ बहुउद्देशीय पेड़ प्रजातियों और फलों के पेड़ के वनस्पति प्रसार के तरीकों को नीचे दिया गया है। वैज्ञानिक जानकारी के आधार पर यह कहा जा सकता है कि कायिक पौध प्रवर्धन के लिए आर्द्रता (60–90 प्रतिशत) लाभ दायक होती है। इसलिए जहां तक संभव हो हमेशा कायिक प्रवर्धन के लिए धुंध कक्ष का उपयोग आवश्यक है। कुछ पादप प्रजातियों जैसे गूगल, बांस, पोपुलर आदि को छायादार खुली नर्सरी बेड में भी तैयार किया जा सकता है। परन्तु पौधे तैयार होने की सफलता धुंध कक्ष से कम होती है।

ऊतक संवर्धन (टिश्यु कलचर)–

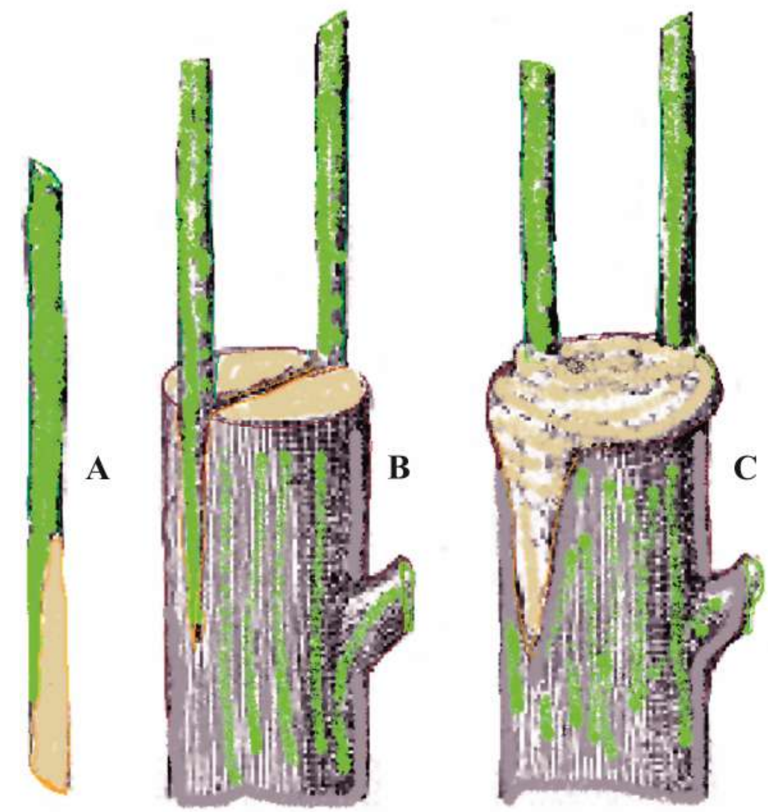
पौध-कोशिका, विशेषकर, प्रोटोप्लाज्म और अन्य विशिष्ट भागों से प्रयोगशाला के अन्तर्गत, कृत्रिम पोषण माध्यम में नियन्त्रित वातावरण में नये पौधे के सृजन को ऊतक प्रवर्धन कहा जाता है। चयन किए गए पौधे से थोड़े समय में अधिक संख्या में कायिक प्रवर्धन करना ही ऊतक संवर्धन का मुख्य उद्देश्य होता है। पौधे की प्रत्येक कोशिका से (कुछ को छोड़कर) उसी से समरूप पौधे के सृजन की क्षमता का लाभ ही इन विधियों द्वारा प्रवर्धन में लिया जाता है।

चित्र संख्या 41 : टी बडिंग प्रक्रिया

चित्र संख्या 42 : चिप बडिंग प्रक्रिया

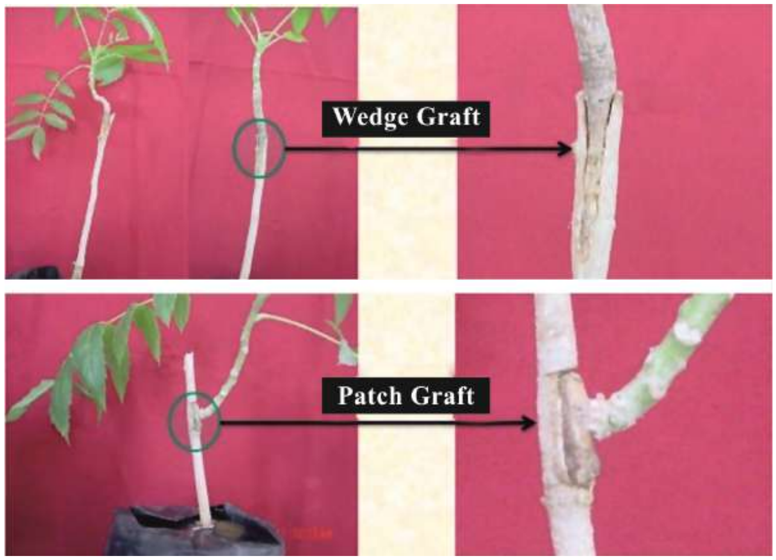


चित्र संख्या 43 : कलम बाँधने की तकनीक



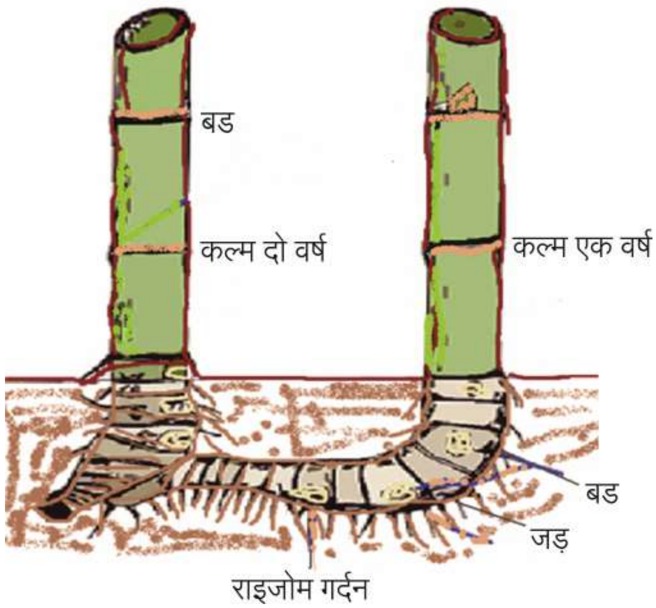
चित्र संख्या 44 : विभिन्न प्रकार की क्लैफ्ट

चित्र संख्या 45 : शीर्ष क्लैफ्ट ग्राफ्टिंग विधि



चित्र संख्या 46 : शंकुलिपी (वैज) एवं वल्कोश (पैच) कलम द्वारा ग्राफ्टिंग

चित्र संख्या 47 : अप्रोच ग्राफ्टिंग तकनीक



चित्र संख्या 48 : बांस का राइजोम द्वारा प्रवर्धन

सारणी–12 : राज्य की प्रमुख स्थानीय प्रजातियों के कायिक प्रवर्धन द्वारा पौधे तैयार करने हेतु अपनाई जाने वाली विधियों का संक्षिप्त विवरण

क्र.	प्रजाति	स्थानीय नाम	प्रोपाग्यूल का प्रकार	प्रवर्धन का समय	उपचार प्रकार	रूटिंग समय (दिन)
1.	अकेशिया मेंजीयम	ब्लैक वाटेल	अर्ध सख्त काष्ठ कलम	मई – जून	200 पीपीएम, आईबीए	40–60
2.	एजिल मारमिलोस	बेल	चश्मा (बडिंग)	जून – अगस्त		30–50
3.	एनोना स्क्वामोसा	सीताफल	चश्मा (बडिंग)	जून – जुलाई		40–60
4.	अजाडिरेक्टा इंडिका	नीम	कटिंग्स, ग्राफ्टिंग, एयर लेयरिंग	फरवरी – मार्च	400 पीपीएम, आईबीए	20–40
5.	बांस (बैम्बू प्रजाति)	बांस	बीज, ऑफसेट राइजोम, कटिंग्स	वर्षा के पहले		10–30
6.	बरसेरा पेनिसिलेटा	टोरोट कोपल	बीज, कटिंग्स	मार्च	सेराडिक्स बी	25–60
7.	केपेरिस डेसीडुया	कैर	कटिंग्स	जुलाई – सितंबर	सेराडिक्स बी	40–60
8.	केजुराइना प्रजाति	केजुराइना	कटिंग्स	फरवरी – मार्च	300 पीपीएम, आईबीए	40–60
9.	कोमीफोरा वाइटिआई	गूगल	कटिंग्स	मई – सितंबर	सेराडिक्स बी	40–60
10.	कोरडिया मिक्सा	गूँदी	चश्मा (बडिंग)	अगस्त – सितंबर तथा मई – जून	सेराडिक्स बी	35–60
11.	इम्बलिका ओफिसिनेलिस	आओंला आंवला	चश्मा (बडिंग)	जून – अगस्त		30–50

क्र.	प्रजाति	स्थानीय नाम	प्रोपाग्यूल का प्रकार	प्रवर्धन का समय	उपचार प्रकार	रूटिंग समय (दिन)
12.	यूकेलिप्टस कमल्डुलेन्सिस	नीलगिरी	कटिंग्स	अगस्त – सितंबर	600 पीपीएम, आईबीए	10–30
13.	यूकेलिप्टस हाइब्रिड	यूकेलिप्टस	मुलायम तथा पत्ती वाली कटिंग्स	सभी महीने	400 पीपीएम, आईबीए	10–30
14.	फ़ाईकस केरिका	फिग	सख्त काष्ठ कलम	दिसंबर – फरवरी तथा जून – जुलाई	सेराडिक्स बी	20–50
15.	हार्डविक्कीया वाइनेटा	अंजन	कटिंग्स	जनवरी – मार्च	400 पीपीएम, आईबीए	40–60
16.	मेंगीफेरा इंडिका	आम	ग्राफ्टिंग	मई – जून		40–60
17.	मोरस अल्बा	शहतूत	कटिंग्स	अप्रैल – मई	सेराडिक्स बी	40–60
18.	मोरस प्रजाति	मौरस	कटिंग्स	जून – जुलाई	सेराडिक्स बी	40–60
19.	फीनिक्स डेकटाईलीफेरा	डेट पाम	सकर्स, ऑफसूट्स	फरवरी – मार्च और अगस्त – सितंबर		45–60
20.	प्लेटेनस ओरिएंटेलिस	ओरिएंटल प्लान	कटिंग्स	नवंबर	सेराडिक्स बी	40–60
21.	पोंगामिया पिन्नेटा	करंज	कटिंग्स	अप्रैल	400 पीपीएम, आईबीए	20–40
22.	पोपुलस डेलटोइडिस	पौपलर	कटिंग्स	सभी महीने	सेराडिक्स बी	20–40
23.	पोपुलस प्रजाति	पोपलर	कटिंग्स	नवंबर	सेराडिक्स बी	20–40

क्र.	प्रजाति	स्थानीय नाम	प्रोपाग्यूल का प्रकार	प्रवर्धन का समय	उपचार प्रकार	रूटिंग समय (दिन)
24.	प्रोसोपिस सिनेरेरिया	खेजडी	सख्त काष्ठ कटिंग्स	फरवरी – जुलाई	सेराडिक्स बी	बहुत कम जड़न (5%)
25.	साइडियम गुवाया	अमरूद	चश्मा (बडिंग)	जून – जुलाई		40–60
26.	पुनिका ग्रेनेटम	अनार	कटिंग्स, एयर लेयरिंग	जुलाई – अगस्त	सेराडिक्स बी	40–60
27.	सेलिक्स प्रजाति	विलो	कटिंग्स	जनवरी – मार्च	सेराडिक्स बी	30–60
28.	सिमरोहा ग्लूका	पैराडाइज ट्री	ग्राफ्टिंग,	अक्टूबर – जनवरी	400 पीपीएम, आईबीए	40–60
29.	साइजीयम कुमिनी	जामुन	चश्मा (बडिंग)	जून – जुलाई	सेराडिक्स बी	45–60
30.	टेमेरिक्स एफायला	फरास	कटिंग्स	फरवरी – मार्च	सेराडिक्स बी	30–60
31.	टेक्टोना ग्रेंडिस	टीक, सागौन	कटिंग्स, बीज, स्टम्प	मार्च – मई	100 पीपीएम, आईबीए	50–70
32.	जिजाईफस मौरिसियाना	बेर	चश्मा (बडिंग)	जून – सितंबर		40–60

इकाई 4

नर्सरी में रोग एवं कीट प्रबन्धन

वानिकी नर्सरी में एक बड़ी संख्या में पौधों की मृत्यु की वजह मृदा या पर्यावरण में पहले से ही उपलब्ध कीड़े और बीमारियाँ हैं। कीटों के बहुत अधिक प्रजनन क्षमता तथा एक ही वर्ष में कई पीढियॉ पैदा करने की क्षमता उनकी संख्या में गुणोत्तर वृद्धि करती है और इससे समस्या की विकरालता बहुत बढ जाती है। इसके नियंत्रण में सबसे बडी कठिनाई यह है कि कीट के आक्रमण का पता तब लगता है जब क्षति का विस्तार बहुत अधिक हो जाता है। और उनकी संख्या तथा वृक्षों पर उनके आक्रमण की मात्रा प्रतिवर्ष ही नही, वर्ष के विभिन्न भागों में भोजन, जलवायु कीटनाशकों आदि की संख्या पर निर्भर होने के कारण बदलती रहती है। जब कीटों का आक्रमण सामान्य सीमा को पार करता दिखाई दे तभी उनके नियंत्रण के उपाय काम में लाने चाहिए। इसके लिए कीटों के आक्रमण की दिशाओं का ज्ञान और समय समय पर उनका सर्वेक्षण आवश्यक है। कीटों के संबंध में निवारक उपाय उन उपायों को कहते हैं जिनके द्वारा कीटों की संख्या ऐसे स्तर के नीचे रखी जा सके जहाँ उनके द्वारा होने वाली क्षति आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण न हो और सहन सीमा के अंदर हो। रासायनिक उपचार को अंतिम विकल्प के रूप में ही उपयोग करना चाहिए। नर्सरी में कीट व रोग नियंत्रण के लिए विभिन्न रणनीतियां यहां प्रस्तुत की गई हैं।

कल्चरल प्रबंधन–

नर्सरी प्रबंधक को उपचार से पहले यह पता होना चाहिए कि समस्या क्या है? उसे पता होना चाहिए कि समस्या नर्सरी संचालन या कीट और बीमारियों से है।

नर्सरी की संवर्धन समस्यायें निम्न हैं–

- उर्वरक की कमी की वजह से पौधों की अच्छी तरह से वृद्धि न होना।
- बहुत ज्यादा उर्वरक डालने से पत्तियों के किनारों का जलना तथा पौधों का पतला होना।
- पौधों को पर्याप्त पानी नहीं देने से पौधे सूख सकते हैं।
- यदि पौधों को बहुत अधिक कीटनाशक दिया हो, तो वे पौधों को जला सकते हैं।
- यदि पौधों को बहुत ज्यादा पानी मिलता है, तो वे बहुत अच्छी तरह से विकसित नहीं होंगे। पौधों पर रोगज़नक़ों का हमला होगा और अंतत: सड़ जाएगा।

- अगर पौधों को छाया में रखा गया तो अचानक गर्म धूप में रखने पर जल जाएंगे।

नर्सरी में कीट और बीमारियों की समस्याओं को रोकने के कई तरीके हैं। स्वच्छता, अच्छा वायु संचलन, बेहतर पानी और छाया प्रबंधन से नर्सरी की कई समस्याओं को टाला जा सकता है। इसलिये–

- नर्सरी से सभी कचरा सामग्री, प्लास्टिक, पुराने जड़ साधकों, घास और घास को साफ करके नर्सरी को साफ रखें और रोगग्रस्त पौधों को जला दें।
- जमीन के ऊपर रैक रखें और बेहतर बड़े पैमाने पर हवा परिसंचरण के लिए सभी बड़े पेड़ों को काटना चाहिए।
- सिंचाई के लिए स्वच्छ पानी का उपयोग करें।
- यदि नगरपालिका का पानी उपयोग में नहीं है तो सिंचाई के लिए पानी में उचित निस्संक्रामक (क्लोरोक्स ब्लीच) का उपयोग करें।
- उपचारित पानी का उपयोग करने से पहले एक या अधिक घंटे तक इंतजार करें।
- बड़े कीटों को मारने के लिए जाल का प्रयोग करें। यदि कीट कम हैं, तो हाथों से उन्हें हटा दें।

कीटों और बीमारियों के उपचार के लिए कीट व कवक नाशक घोल तैयार करना

$$\text{वांछित खुराक / सांद्रता} = \frac{\text{मिलीलीटर (एमएल)} \times 1000 \text{ मिलीलीटर के लिए आवश्यक है}}{\text{रसायन की एमल्सीफाईंग सांद्रता (ईसी)}}$$

जैसे– **मोनोक्रोटोफ़ोस (0.05%)** $= \frac{0.05 \times 1000}{36}$

= **1.38** मिलीलीटर मोनोक्रोटोफ़ोस को 1000 मिलीलीटर पानी में 0.05 **प्रतिशत** सांद्रता प्राप्त करने के लिए घोले।

$$\text{वांछित खुराक / सांद्रता} = \frac{\text{मिलीलीटर (एमएल)} \times 1000 \text{ मिलीलीटर के लिए आवश्यक है}}{\text{रसायन की एमल्सीफाईंग सांद्रता (ईसी)}}$$

कवक नाशक– वजन (ग्राम) डब्लू $= \frac{\text{डी} \times \text{वी} \times 1000}{\text{ए}}$

जहां– डब्लू = कवकनाशी की मात्रा

डी = खुराक की सिफारिश

वी = कितना तैयार होना चाहिए

ए = पैकेट पर कवकनाशीक एकाग्रता

जैसे– **0.1 प्रतिशत एकाग्रता के बाविस्टिन कवक नाशक के लिए–**

$$\text{डब्लू} = \frac{\mathbf{0.1 \times 10.0}\ (\text{लीटर बनाना है}) \times \mathbf{1000}}{50} = \mathbf{20}$$

20 ग्राम बाविस्टिन को 10.0 लीटर पानी में घोलें तो 0.1 प्रतिशत एकाग्रता प्राप्त हो जाएगी।

पेस्ट या कीट प्रबंधन

कोई भी जीव, जानवर, पौधे या सूक्ष्मजीव, जो पौधों, जानवरों या मनुष्यों को नुकसान पहुंचाते हैं, पेस्ट कहलाते हैं। कीड़ों की लगभग 200 प्रजातियां नर्सरी के पौधों की क्षति का कारण हैं। नर्सरी कीटों में जड़–खाने वाली सफेद ग्रब्स और दीमक, शूट–कटिंग कैटरपिलर, क्रिकेट और टिड्डियां, पत्ती खानेवाली कैटरपिलर और बीटल, सैप–चूसने वाले कीड़े, और शूट–बोरिंग बीटल हैं। नर्सरी कीटों के प्रमुख समूह, जो आमतौर पर एक से अधिक पेड़ों की प्रजातियों के पौधों पर हमला करते हैं, संक्षेप में इस प्रकार हैं:

नर्सरी के प्रमुख पेस्ट (कीट)

सफेद ग्रब्स	दीमक	शूट–कटिंग कैटरपिलर, क्रिकेट और टिड्डियां
यह कुछ बीटल्स के अपरिपक्व चरण हैं। वे मिट्टी में रहते हैं, जो मिट्टी व रोपाई की जड़ों पर भूमिगत हो कर फीड करते हैं। वयस्क बीटल रात में पौधों की पत्तियों को खाते हैं। इनका सालाना जीवन चक्र चलता रहता है, जो मानसून के बाद अप्रैल से जून तक ज्यादा रहता है। अंडे नम मिट्टी में या पौधों की जड़ों के पास देते हैं।	दीमक की कुछ प्रजातियाँ पौधों की जड़ों पर हमला करके उन्हें मार देती हैं। आम तौर पर यह पौधों की मुख्य जड़ को जमीन से कुछ नीचे से खा लेती हैं। भूमिगत गतिविधि के कारण केवल तब पता चलता है जब तक पौधे पूर्ण रूप से मर जाते हैं।	यह पतंगे कूड़े या पत्थरों के नीचे मिट्टी में छुपते हैं और रात में सक्रिय हो जाते हैं और पौधों को काफी नुकसान पहुंचाते हैं। यह भू–स्तर पर छोटी रोपाई को काट कर खतम कर देते हैं। उसी प्रकार से क्रिकेट और तिल क्रिकेट तथा ग्रासहोपर्स भी वन नर्सरी में रात में बाहर निकलते हैं और रोपाई पर फीड करते हैं, उन्हें काटते हैं और कटे टुकड़े

सफेद ग्रब्स	दीमक	शूट–कटिंग कैटरपिलर, क्रिकेट और टिड्डियां
		अपनी सुरंगों में खींच कर ले जाते हैं।
प्रबंधन		
मृदा सौरीकरण, विषाक्तता और हल्के जाल का उपयोग कुछ नियंत्रण के उपाय हैं। 150 – 200 ग्रा फोरेट या 30 – 50 मिलीलीटर क्लोरोपायरीफॉस का प्रयोग मदर बेड में किया जा सकता है। 0.05 प्रतिशत मोनोक्रोटोफोस का पौधों के पत्ते पर स्प्रे भी समस्या को नियंत्रित करने में सहायक हो सकता है।	दीमक हमले का प्रभावी नियंत्रण क्षेत्र में रोपण करने से पूर्व पॉलीथीन बैग कंटेनर में पौधों को कीटनाशक उपचार (0.01 प्रतिशत क्लोरोपायरीफॉस) से प्राप्त किया जा सकता है।	1.5 प्रतिशत क्विनालफोस का उपयोग इसके नियंत्रण के लिए किया जाता है। नर्सरी तैयारी के दौरान गहरी जुताई तथा 100 – 200 ग्राम फॉरेट प्रति बेड या फेनिट्रोथिनोन की 5 प्रतिशत धूल का उपयोग इसे नियंत्रित करने के लिए उपयुक्त है। 50–100 ग्राम फोरेट या किसी भी प्रणालीगत कीटनाशक (डायमिथोएट 30 ईसी), 0.1 – 02 प्रतिशत स्प्रे करें।

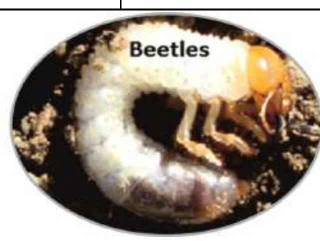
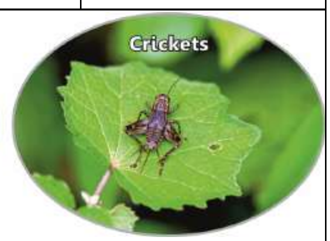
माइनर नर्सरी पेस्ट प्रबंधन

कीट	नुकसान	प्रबंधन
स्यूडोस्टेम बोरर	स्टेम के भीतर घुस कर उसे खाते हैं।	कार्बरील (0.1 प्रतिशत) का छिड़काव करें।
एफिड्स	पत्ते के रस को चूसने से नुकसान पहुंचाते हैं और गंभीर मामलों में पौधे सूख जाते हैं।	मैलाथियन (0.1 प्रतिशत) या मेटास्टास्टॉक्स (0.1–0.2 प्रतिशत) छिड़काव करें।
जेसिड्स	बच्चे एवं युवा पत्ती के रस को चूँसते हैं, जिसके कारण पत्ती ऊपर की तरफ मुड जाती है। बाद में पत्तियाँ पीली पड़ कर सूख जाती हैं।	मैलाथियन (0.1 प्रतिशत) या डाइक्लोरवोस (0.5 प्रतिशत) का छिड़काव करें।
लीफ रोलर	पत्तियों को रोल कर क्लोरोफिल खाने से पत्तियाँ सूख जाती हैं।	कार्बारील (0.1 प्रतिशत) या मैलाथियन (0.05 प्रतिशत) का छिड़काव करें।

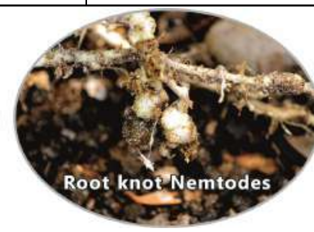
कीट	नुकसान	प्रबंधन
रेड स्पाइडर घुन	पत्तियों की निचली सतह पर सफेद-रेशमी जाल द्वारा कवर की गई कालोनियों में विभिन्न प्रकार के घुन (माईट्स) पाए जाते हैं, जो सेल के रस को चूसकर उसे प्रभावित करते हैं। पत्ते भूरे और सूख कर गिर जाते हैं।	ओमाइट (0.05 प्रतिशत) और वेटेबल सल्फर (0.3 प्रतिशत) प्रभावी नियंत्रण करता है।
मिली बग	निफ़्स और मिली बग़ों के वयस्क पत्ते, नवीन तना और फलों का रस चूसते हैं।	डाइक्लोरवोस (0.2 प्रतिशत) या क्लोरोपाइरीफोस (0.05 प्रतिशत) का छिड़काव करें।
रूट-नॉट नेमेटोड्स	प्रभावित पौधों की जड़ों पर गांठें सी बन जाती हैं पौधे छोटे और पत्तियाँ क्लोरोटिक लक्षण बताती हैं।	5 ग्राम फॉरेट प्रति वर्ग मीटर तथा नीम केक के साथ नर्सरी बेड का इलाज करें।
थ्रिप्स	नूतन पत्तों पर भोजन करते हैं जिससे पत्तियाँ सफ़ेद, मोटेलिंग और विरुपित हो जाती हैं।	मृदा का 15 दिन के अंतराल से दो बार 5 ग्राम / बेड के हिसाब से थीमेट का छिड़काव करें।
पत्ता फोल्डर	लार्वा पत्तियों को मोड कर क्लोरोफिल खाता है, और प्रभावित पत्तियों कंकालयुक्त और सूखी हो जाती हैं।	0.05 प्रतिशत क्विलिनफोस के दो या तीन स्प्रे करने चाहिए।
लीफ माइनर	लार्वा नवीन मुलायम पत्तियों की इपीडर्मीस को खाते हैं, और पत्ते के अंदर सर्पिल आकार की नालियाँ सी बन जाती हैं।	क्विलिनफोस के (0.05 प्रतिशत के साथ पौधों को छिड़काव।
पर्ण कुंचन (लीफ कर्ल)	इस रोग से ग्रस्त पौधे की पत्तियाँ छोटी होकर सिकुड़ जाती हैं तथा गुच्छे के रुप में एकत्रित हो जाती हैं। शीतकाल के प्रारम्भ में परिलक्षित होने वाली इस बीमारी के परिणामस्वरुप पौधों की वृद्धि रुक जाती हैं यह रोग रस-चूषक कीटों जैसे माइट द्वारा होती है।	माइट रोग लक्षण प्रकट होते ही इथियान (0.05 %) + ब्लाइटॉक्स (0.15 प्रतिशत) + पावरमिन 2 मिली/ली. का सम्मिलित मिश्रण प्रभावशाली पाया गया है इस उपचार को एक माह के अन्तराल पर दोहराया जाना चाहिए।
पत्ता भोजक कैटरपिलर	अपरिपक्व लार्वा पत्तियों की निचली सतह पर स्क्रैप करते हुए फीड करते हैं, जबकि हरे-	क्विनॉल्फोस का (0.1 प्रतिशत), 0.05 प्रतिशत

कीट	नुकसान	प्रबंधन
	भूरे रंग के परिपक्व लार्वा पत्तियों की ऊपरी सतह को रात में खाते हैं।	कार्बारील या क्लोरोपायरिफोस का छिड़काव।
कटवार्म्स	रात्रि के दौरान नवीन पौधों को भूजल स्तर पर काट कर यंग लार्वा पत्तों पर फीड करते हैं।	फोरेट 5 ग्राम / बेड
व्हाइटफ्लाई	इनके आक्रमण के कारण पत्तियां पीली, पौधों की कम वृद्धि तथा बाद में उनका गिर जाना।	ट्रिआजोफॉस 40 ईसी (1.5 मिलीग्राम / प्रति लिटर) + 1.0 मिलीलीटर डाइक्लोरुवोस 76 सीसी प्रति लीटर पानी का छिड़काव करें।

विभिन्न प्रकार के नर्सरी कीटों को उनकी क्रिया के आधार पर निम्नरूप से वर्गीकृत कर सकते हैं–

कीट प्रकार	कीट	नुकसान	वृक्ष प्रजाति
डिफोलियेटर्स	कैटरपीलर्स, बैगवर्कर्स, बीटल, वीविल और लीफ माइनर्स	पौधे के सभी वृद्धि करने वाले बिन्दुओं, छाल को काटने और खाने वाले, पत्तियों को कर्ल तथा उनमें टनेल करते हैं।	लगभग सभी प्रजातियां
			
रस चूसक	एफिड्स, साइलिड्स, बग्स, स्केल्स, मिलिबग्स, लीफ होपर्स, थ्रिप्स, माइट्स और व्हाइट फ्लाई	क्लोरोसिस, कर्लिंग, पत्तियाँ पीली, पौधों की कम वृद्धि तथा बाद में मर जाते हैं।	खेजड़ी, *देसी बबूल*, *अरडु*, सफेद सिरस, रोहिड़ा, बेर, जाल, फरास, करड़, तेंदू, महुआ, जिंजा, शीशम, पाडल,

कीट प्रकार	कीट	नुकसान	वृक्ष प्रजाति
			पीपल, गूंदी, नीम
गाल बनाने वाले	कीट, एफिड्स, मिडगस, वास्प माइट्स कवक, बीजाणु तथा निमेटोड्स	असामान्य वृद्धि	अरडु, रोहिड़ा, सागवान, जाल महुआ, जिंजा, शीशम, गूंदी, लिसोडा, करंज
जड़ खाने वाले	दीमक व्हाइट ग्रब्स, कट वर्म्स क्रिकेट्स तथा नीमाटोड्स	जड़ों को खाकर पूरे पौधे को नुकसान पहुँचाते हैं।	लगभग सभी प्रजातियां

कीट प्रकार	कीट	नुकसान	वृक्ष प्रजाति
			
छेदक	तना/छाल/जड़	यह तना, छाल व जड़ों में छेद करके पूरे पौधे को नुकसान पहुँचाते हैं	खेजड़ी, देसी बबूल, अरड़ु, सफेद सिरस, रोहिड़ा, बेर, जाल, फरास, करड़, तेंदू, महुआ, जिंजा, शीशम, पाडल, पीपल, गूंदी, नीम, करंज

अधिकांश नर्सरी में गैस्ट्रोपोडा की दो प्रजातियाँ, लैवेकाकुलिस ऐली और मैक्रोचलाइज इंडिका बहुत ही आम हैं और यह बड़ी तेजी से पौधों के सभी हिस्सों को खा जाते हैं। वे मिट्टी में ही अंडे देते हैं और नए पत्ते और शाखाओं को खाते हैं। इनके नियंत्रण में–

- मेटलडिहाइड उत्पाद जैसे कि डेडलाइन, बग-गेटा, स्लग-गेटा या मेथियोकार्ब या सल्फर-आधारित उत्पाद प्रभावी साबित होते हैं।
- नमक एक दीर्घकालिक घरेलू उपाय है जो स्लग नियंत्रण के लिए हैं। यह पौधों के चारों ओर छिड़का जाता है क्योंकि यह स्लग के नम शरीर को डिहाइड्रेट करता है। हालांकि यह मिट्टी में सोडियम में वृद्धि करता है।
- 0.1 प्रतिशत क्यूप्रिक हाइड्रॉक्साइड या अमोनिया का 5-10 प्रतिशत पानी में घोल का उपयोग भी किया जा सकता है।

नर्सरी में कवक रोग प्रबंधन

वन पौधशालाओं में कवक द्वारा लगने वाले रोगों से बहुत हानि हेाती है। इनका नियन्त्रण यदि रोग की प्रारम्भिक अवस्था में कर लिया जाए तो वन रोपण हेतु स्वस्थ पौध प्राप्त हो सकती है। यदि रोगी पौध लगायी जाए तो अन्य स्वस्थ पौधों को भी रोगग्रस्त कर सकती है। पौधशालाओं में पाए जाने वाले रोग तथा उनके उपचार यहाँ सुझाए गए हैं।

बीज जनित रोग

बीजों द्वारा अनेक रोग फैलते हैं। अनेक कवक अथवा जीवाणु बीज की सतह पर अथवा इसके भीतर भ्रूण को रोग ग्रस्त कर देते हैं, जब इन बीजों को बोया जाता है, तब ये बीज के अकुंरण के समय क्रियाशील हो जाते हैं और बीज एवं बीजांकुर को मार देते हैं अथवा बाद की अवस्था में रोग उत्पन्न करते हैं। पौध अंगमारी, बीज सड़न, आर्द्रपतन, मुरझान रोग इनके उदाहरण हैं जो कि कोनिला प्रजाति, एस्पर्जिलस लेव्स, एस्पर्जिलस नाइगर, बोट्रिओडिप्लोडिया थियोब्रोमी, यूजेरियम, ऑल्टर्नेरिया व कर्वुलेरिया ल्युनाटा द्वारा उत्पन्न होते हैं। लगभग सभी प्रजातियों जैसे खेजड़ी, देसी बबूल, अरडु, अजंन, सफेद सिरस, रोहिड़ा, बेर, सागवान, जाल, खारी जाल, फरास, बांवली, करड़, तेंदू, धोंक, सालर, गोदल, कड़ाया गोंद, महुआ, जिंजा, शीशम, पाडल, पीपल में रोग उत्पन्न करते हैं।

बीज जनित रोगों को रोकने के लिए–

- रोगग्रस्त बीजों/फलियों का चयन नहीं करना चाहिए।
- बीजों को भूमि से एकत्रित नहीं करना चाहिए।

चित्र संख्या 49 : बीज सड़न व पौध अंगमारी

- बीजों को अच्छी तरह सुखाकर भण्डारित करना चाहिए।
- प्रमाणित बीजों का चयन करना चाहिए।

बीज उपचार– उष्ण जल उपचार के तहत बीजों को 500 सेन्टीग्रेड तापमान पर आधे घण्टे तक उपचारित करना चाहिए। बीजों को कैप्टॉफ (0.2 प्रतिशत), फॉलटाफ (0.2 प्रतिशत), बेविस्टिन (0.01 प्रतिशत), फॉइटोलॉन (0.2 प्रतिशत) अथवा ब्लाइटॉक्स (0.2 प्रतिशत) से उपचारित कर बोना चाहिए।

जड़ जनित रोग

पौधों की जड़ों में लगने वाले रोग जैसे आर्द्रपतन, कॉलर रॉट, मूल विगलन, चारकोल मूल विगलन, और मुरझान रोग हैं जिससे पौधों का बहुत नुकसान होता है। ये रोग अधिकतर बीजोढ़ और मृदोढ़ प्रकृति के होते हैं।

इनके उदाहरण हैं–

आर्द्रपतन (डैम्पिग ऑफ)– यह पौधशाला का सर्वाधिक गम्भीर रोग है। इस रोग में कवक भूमि की सतह के पास वाले भाग पर आक्रमण करके उसे दुर्बल बना देता है जिसके कारण तना सीधा खड़ा नहीं रह पाता तथा बीजांकुर गिर कर मर जाते हैं। यह राइजोक्टोनिया, पीथियम, फॉइटोथोरा और यूजेरियम द्वारा उत्पन्न होते हैं। रोग लक्षण प्रकट होते ही बेविस्टिन (0.01 प्रतिशत), डाइथेन–एम–45 (0.01 प्रतिशत), या इमिसान–6 (0.025 प्रतिशत) का अलग अलग घोल बनाकर 20 दिन के अन्तराल पर मृदा को सिंचित कर देना चाहिए एवं क्यारियों में जल एकत्रित नहीं होने देना चाहिए। यह खेजड़ी, देसी बबूल, अरडु, सफेद सिरस, अंजन, रोहिड़ा, महुआ, जिंजा, शीशम, सफेदा एवं नीम में पाया जाता है।

चित्र संख्या 50 : आर्द्र पतन, चारकोल रूट रॉट, कॉलर रॉट एवं मुरझान रोग

मुरझान/उकठा (विल्ट)– पत्तियों के पीलेपन के रुप में इस रोग की शुरुआत होती है। धीरे–धीरे पत्तियाँ मुरझा कर गिर जाती हैं और अंत में पौधा मुरझा कर मर जाता है। यह यूजेरियम द्वारा होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही बेविस्टिन (0.01 प्रतिशत), डाइथेन–जेड–78 (0.02 प्रतिशत) का घोल बनाकर एक माह के अन्तराल पर मृदा को सिंचित कर देना चाहिए। क्यारियों

में जल एकत्रित नहीं होने देना चाहिए एवं रोग ग्रस्त पौधों को इकट्ठा करके जला देना चाहिए। यह खेजड़ी, देसी बबूल, अरडु, सफेद सिरस, अंजन, शीशम, सफेदा एवं नीम में पाया जाता है।

तना–जड़ गलन (कॉलर रॉट)– इस रोग की शुरुआत तने व जड़ के जोड़ से होती है। रोग ग्रस्त हिस्सा शुरु में गलने व काला पड़ने लगता है। छोटे–छोटे पिन के आकार के काले धब्बे रोग ग्रस्त हिस्से पर दिखाई देते हैं। यह रोग बीज व भूमि से फैलता है व पौधों में पानी की कमी के समय अधिक उग्र होता है। बोट्रिओडिप्लोडिया थियोब्रोमी कवक द्वारा होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही कार्बेन्डजीम (0.1 प्रतिशत), डाइथेन–जेड–78 (0.2 प्रतिशत) का घोल बनाकर एक माह के अन्तराल पर मृदा को सिंचित कर देना चाहिए। यह खेजड़ी, देसी बबूल, अरडु, सफेद सिरस, अंजन, शीशम, सफेदा एवं नीम में पाया जाता है।

मूल विगलन (रुट रॉट)– यह रोग पौधे की किसी भी अवस्था में लग सकता है। प्रारम्भ में पौधे ऊपर से मुरझा जाते हैं व तने पर काले काले अन्दर की ओर धँसे हुए धब्बे दिखाई देते हैं। इन पौधों की पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं और जड़ें अन्दर से गल जाती हैं, अन्त में पौधा मर जाता है। यह रोग भूमि में पानी की अधिकता के कारण लगता है। स्कलेरोशियम रॉलसाई, यूजेरियम के द्वारा होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही बेविस्टिन (0.02 प्रतिशत), डाइथेन–एम–45 (0.02 प्रतिशत) का घोल बनाकर एक माह के अन्तराल पर मृदा को सिंचित कर देना चाहिए। यह खेजड़ी, *देसी बबूल, अरडु*, सफेद सिरस, अंजन, शीशम, कैजुराइना, सफेदा एवं नीम में पाया जाता है।

चारकोल मूल विगलन (चारकोल रुट रॉट)– इस रोग में पौधे की पत्तियाँ पीली पड़ने लगती हैं और जड़ें काली होकर पूर्ण रुप से गल जाती हैं। अन्त में पौधा मुरझा कर मर जाता है। यह खेजड़ी, देसी बबूल, अरडु, सफेद सिरस, अंजन, शीशम, रोहिड़ा, सफेदा एवं नीम में पाया जाता है। राइजोक्टोनिया बटॉटीकोला, मैक्रोफोमिना फैस्योलिना के कारण होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही बेविस्टिन (0.2 प्रतिशत), डाइथेन–एम–45 (0.2 प्रतिशत) का घोल बनाकर मृदा को सिंचित कर देना चाहिए। बीज बोने के पूर्व बीजक्यारी में इमिसान–6 (0.05 प्रतिशत) का घोल बनाकर छिड़काव करना चाहिए।

तने एवं पत्तियों में उत्पन्न होने वाले रोग

पौधों के तने एवं पत्तियों में लगने वाले रोग जैसे विस्फोट छिद्र, सफेद चूर्णी, पर्ण चकत्ता, पर्ण अंगमारी, पौध अंगमारी, टहनी अंगमारी, पर्ण कुँचन हैं जिससे पौधों की वृद्धि पर प्रतिकूल असर पड़ता है।

विस्फोट छिद्र (शॉट होल)– इस रोग से ग्रस्त पौधे की पत्तियों पर हल्के भूरे रंग के गोलाकार धब्बे प्रकट होते हैं जो बाद में एक निश्चित आकार के होकर पत्तियों से उस स्थान सहित अलग हो जाते हैं जिससे पत्तियों की सतह पर छोटे–छोटे छिद्र बन जातें हैं ये छिद्र

विस्फोट छिद्र कहलाते हैं। यह स्यूडोमोनॉस कवक के कारण होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही ब्लाइटॉक्स (0.02 प्रतिशत) या बेविस्टिन (0.01 प्रतिशत) या स्ट्रेप्टोसाइक्लीन (0.05 प्रतिशत) का एक माह के अन्तराल पर पत्तियों पर छिड़काव करना चाहिए। यह अरडु, अंजन, शीशम एवं नीम में पाया जाता है।

सफेद चूर्णी (पाउडरी मिल्डयू)– यह रोग पौधे की पत्तियों पर निचली सतह पर सफेद चूर्ण की तरह शुरु होता है जिससे पत्तियाँ सिकुड़ जाती हैं एवं गिर जाती हैं। धीरे–धीरे पूरी पत्तियाँ इस चूर्ण से भर जाती हैं। ओइडियम एजॉडिरेक्टी, लेवील्यूला टॉरिका, एवं इरीसाइफी पॉलीगानी के कारण होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही गन्धक युक्त कवकनाशी जैसे कैराथीन ई.सी. (0.05 प्रतिशत) या केलीक्सीन (0.05 प्रतिशत) का एक माह के अन्तराल पर पत्तियों पर छिड़काव करना चाहिए। यह अरडु, सिरस, अंजन, शीशम, सफेदा, इमली एवं नीम में पाया जाता है।

पर्ण चकत्ता व पर्ण अंगमारी (लीफ स्पॉट एण्ड लीफ ब्लाइट)– पर्ण चकत्ता में पत्तियों पर छोटे–छोटे असमान गहरे भूरे रंग के धब्बे बन जाते हैं जो बाद में धीरे–धीरे पूरी पर्ण को घेर लेते हैं जिससे पर्ण झुलस जाती हैं जबकि पर्ण अंगमारी में पर्ण पर भूरे पीले रंग के धब्बे सकेन्द्री छल्लों के रुप में प्रकट होते हैं व धीरे–धीरे पूरी पर्ण को घेर लेते हैं, पर्णवृन्त भी सड़ जाता है जिससे पत्तियाँ झुक जाती हैं और सूख जाती हैं। इस तरह सारी पर्ण झुलसी हुई दिखाई देती हैं। ऑल्टर्नेरिया, कोलिटोट्रॉइकम, सॉर्कोस्पोरा कवकों के कारण होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही ताम्रयुक्त कवकनाशी का छिड़काव करना चाहिए। यह नीम, करंज, सफेदा, गूंदा, कसोड, देसी बबूल, अरडु, सफेद सिरस, अंजन, शीशम, एवं अशोक में पाया जाता है।

पौध अंगमारी (सीडलींग ब्लाइट)– इस रोग के लक्षण पत्तियों पर भूरे रंग के धब्बों के रुप में प्रकट होते हैं तथा धीरे–धीरे इनका आकार सिकुड़ने लगता है जिसके परिणामस्वरुप पत्तियाँ या तो गिर जाती हैं या सूखकर तने से लगी रहती है बाद में तना भी इसके सम्पर्क में आ जाता है और पूरा पौधा झुलस कर भूरा अथवा काला पड़ जाता है। फोमा, ऑल्टर्नेरिया, कोलिटोट्राइकम कवकों के कारण होता है। रोग लक्षण प्रकट होते ही बेविस्टिन (0.01 प्रतिशत) का घोल बनाकर एक सप्ताह के अन्तराल

पर या फॉलटाफ (0.02 प्रतिशत) का घोल बनाकर एक माह के अन्तराल पर छिड़काव करना चाहिए। यह नीम, करंज, सफेदा, कसोड, देसी बबूल, सफेद सिरस, शीशम, मोपेन एवं अशोक में पाया जाता है।

टहनी अंगमारी (ट्विग ब्लाइट)– हानिकारक कीटों द्वारा पौधों के क्षतिग्रस्त भागों में यह रोग लगता है। सिरभेदक अथवा रस–चूषक कीटों द्वारा पहले पौधे को क्षति पहुँचायी जाती है तब उस क्षतिग्रस्त भाग पर फोमा, कोलिटोट्राइकम, बोट्रिओडिप्लोडिया थियोब्रोमी प्रजाति के कवक संक्रमण फैलाते हैं। रोग लक्षण प्रकट होते ही, रोगोर + मोनोक्रोटोफॉस (0.02 प्रतिशत) तथा ताम्र युक्त कवकनाशी ब्लाइटॉक्स (0.02 प्रतिशत) का एक माह के अन्तराल पर छिड़काव करना चाहिए। यह नीम, करंज, देसी बबूल, सफेद सिरस, शीशम, मोपेन, खेजड़ी एवं आम में पाया जाता है।

पर्ण कुँचन– सफेद मक्खी, कीटाणुओं और वायरस के द्वारा यह रोग फैलता है। इसमें पत्ते कर्लिंग (कुंचित) होना शुरू करते हैं और धीरे धीरे यह सभी पत्तियाँ हरे रंग के गुच्छे की तरह लगने लगती हैं। इस रोग के उपचार के लिए 20 दिनों के अंतराल पर इमिडैकोप्रिड (0.03 प्रतिशत), मिथाइल डिमैटॉन (0.025 प्रतिशत) या मैलाथियान (0.05 प्रतिशत) का नर्सरी पौधों पर छिड़काव करें। यह नीम, करंज, एवं अशोक में पाया जाता है।

इन प्रमुख रोगों के अलावा पौधशाला का नियमित निरीक्षण करना तथा समय पर रोग को पहचान कर उचित उपचार करना अतिआवश्यक है।

जैविक नियंत्रण–

जैविक नियंत्रण को एक जीवित जीव के उपयोग के रूप में परिभाषित किया जाता है ताकि वह एक जीवित जीव को नियंत्रित या प्रबंधित कर सके। अधिकांश जैविक नियंत्रण कार्यक्रमों को कीड़ों और कीड़े पर निर्देशित किया जाता है। हालाकि पौध रोग दबाने वाली कम्पोस्ट का इस्तेमाल कुछ रूट रोट रोगजनकों को प्रभावी ढंग से कम करने के लिए किया जा रहा है। इसके अलावा जड़ और पत्तियों के रोगों के जैविक नियंत्रण के लिए नए उत्पादों का भी उपयोग किया जा रहा है।

बायोपेस्टिसाइड्स कुछ प्राकृतिक पौध उत्पाद हैं जो पेस्ट्स, निमाटोड्स एवं कवकों के प्रभाव को कम या बिलकुल ही समाप्त करने में उपयोग किए जाते हैं। यह प्रबंधन उपाय पर्यावरण–अनुकूल एवं आत्मनिर्भर है और अभी तक कीटनाशक और रोगों के प्रभावी प्रबंधन में सहायक है। इस संदर्भ में बायोपेस्टीसाइड या माइक्रोबियल मूल के कीटनाशकों का उपयोग

तेजी से महत्वपूर्ण हो रहा है। वर्तमान में 21,500 से अधिक स्वाभाविक रूप से होने वाली रोगाणुओं या उनके चयापचयों को कीटनाशक गुणों के लिए जाना जाता है। मोटे तौर पर इन्हें निम्न प्रकार से विभाजित किया जा सकता है–

- वायरल बायोपेस्टिसाइड्स अर्थात् न्यूक्लियर पॉलीहेड्रोसिस वायरस (एनपीवी) और ग्रैनुलोसिस वायरस (जीवी) जो लेपिपॉप्टरन कीट के खिलाफ प्रभावी हैं।
- कई बीजाणु बनाने और गैर–बीजाणु बनाने वाले जीवाणु, कीड़े और कीटों के द्वारा फैलाई जाने वाली व्याधियों पर व्यापक रूप से प्रभावी हैं।
- क्रिस्टलीय बैसिलस थुरिंगिनेसिस (बीटी) लेपिडोप्टेरान कीटों की कई प्रजातियों के खिलाफ प्रभावी पाया गया है।
- बहुत से बैक्टीरिया जैसे स्यूडोमोनास फ्लोरेसेन्स, बैसिलस सबटिलिस, स्ट्रेप्टोमायस निग्राफैसेंस, एग्रोबेक्टेरियम रेडीओबैक्टर और एजोटोबैक्टर रोगज़नक़ों के खिलाफ संभावित जैव–एजेंट के लिए जाने जाते हैं।
- हाल ही में स्यूडोमोनस को पादप विकास राइजोबैक्टीरिया के रूप में बढ़ावा दिया जा रहा है।

सारणी–13 : कीटनाशक और रोग नियंत्रण के लिए नर्सरी में प्रयुक्त बायोपेस्टिसाइड्स–

सूक्ष्मजीव	**लक्ष्य कीट / रोग**
कीटनाशक	
बैसिलस थुरिंजिनिसिस (डींपल)	कैटरपिलर, लार्वा
बी. थुरिंजिनिस ऐज़ावाई (सरटेन)	मोम कीट, डायमंड काली कीट
बी. स्फारिकस (स्पाइक बायोमास)	डिपटेरोन कीड़े
बी. पैपिली (डूम)	कोलियोप्टेरान कीड़े
वेर्टीसिलियम लिकानी	एफीड्स, स्केल कीड़े, घुन, थ्रिप्स
एंटोम्फ्थर्स	एफिड्स, कीटाणु
पैसीलीयोमाइसिस लिलेसिनस (बिकान)	नेमेटोड्स
मेटारिजियम लोवाइराइडी	टिड्डी
कवकनाशी	
टी. हर्जियांनम (एफ–स्टॉप)	पायथियम
ट्राइकोडर्मा (ट्रायकोडर्मिन)	बोट्राइटीस, पायथियम, स्क्लेरोटिनिया, वर्टिसिलियम

सूक्ष्मजीव	**लक्ष्य कीट / रोग**
टी. हर्जियांनम (डोवेल्स)	राइजोक्टोनिया सोलेनाई, पायथियम
टी. विरीडि (एन्टागौन टी वी)	राइजोक्टोनिया सोलेनाई, मैक्रोफोमीना फॉसोलाइना
टी– विरेन्स (ग्लिओगार्ड)	पायथियम अल्टिमुम
एस्परजिलस नाइगर ए.एन.–27 (कालिसेना)	पायथियम, यूसेरियम, मैक्रोफोमीना, राइजोक्टोनिया, स्क्लेरोटिनिया
स्यूडोमोनास लोरिसेंस	राइजोक्टोनिया सोलेनाई, स्क्लेरिटियम रॉल्फसि, यूसेरियम ओक्सीस्पोरम
बेसिलस सब्टिलिस	यूसेरियम ऊडम, जंथोमोनास मेल्वेसेरम, राइज़ोक्टोनिया सोलेनाई
निमेटोड	
निमेटोड फँसाने वाली कवक बैक्टीरिया मोलस्क परजीवी निमेटोड	मिरोथिशिअम वरूकेरिया, पेसिलोमायसस लिलसिनस, बैसिलस फर्मस, पास्चुरिया पेनींट्रेन्स, फस्मरहेबिडाइटिस हर्माफ्रोडिटा
खरपतवार नियंत्रण	
फंगी / बैक्टीरिया	कोलीटोट्राइकम गिलेओस्पोरोइडेस, कोनड्रोस्टेरियम पुरपुरीयम, सिलिंड्रोबासीडियम लीवी

इकाई 5

निगरानी एवं मूल्यांकन

नर्सरी को सफल बनानें में कार्य, कुशलता और समय प्रबन्धन के लिए प्रभावी निगरानी और मूल्यांकन आवश्यक है। किसी भी नर्सरी का सबसे महत्वपूर्ण पहलू जहां मॉनिटरिंग की सबसे ज्यादा आवश्यकता होती है, वह है कि किस तरह से लागत मूल्य कम से कम रखा जाये और इसे विभिन्न प्रशासनिक स्तरों द्वारा समय–समय पर सभी अभिलेखों और उनकी जांच करने के द्वारा आसानी से नजर रखी जा सकती है। नर्सरी की सफल स्थापना और गुणवत्ता वाले रोपण सामग्री का उत्पादन नर्सरी गतिविधियों के समुचित नियोजन और समय पर कार्य निष्पादन पर निर्भर करता है। प्रजातीय स्तर पर नर्सरी कैलेंडर की तैयारी, वृक्षारोपण के उद्देश्य के लिए गुणवत्ता वाले रोपण सामग्री के उत्पादन और प्रबंधन के लिए अति उपयोगी होगी। नर्सरी गतिविधियों की योजना के लिए याद रखने के कुछ महत्वपूर्ण बिंदु हैं–

- आवश्यकता के अनुसार बीज संग्रह सही प्रकार के बीज स्रोत से किया जाना चाहिए।
- बीज को बुवाई के पहले साफ और वर्गीकृत किया जाना चाहिए।
- बुवाई सुबह के दौरान या शाम के समय किया जाना चाहिए।
- बीज बोने से पहले सभी प्रोफिलैक्टिक सावधानी बरतनी चाहिए।
- प्रत्यारोपण, जल, निराकरण और स्थानांतरण योजनाबद्ध कार्यक्रम के अनुसार किया जाना चाहिए।
- नर्सरी में प्रशिक्षित मजदूरों का उपयोग करें।

ध्यान रहे–

पौधों के उत्पादन की लागत कई कारकों पर निर्भर करती है जैसे कि प्रजातियों की संख्या, पौधों का साइज, कंटेनरों का प्रकार तथा प्रारूप, बुवाई अथवा कटिंग के द्वारा तैयारी, सिंचाई की पद्धति, बिजली की दर, बीज भंडारण और मजदूरी आदि। नर्सरी उत्पादन अत्यधिक मौसमी कार्य है तथा यह तब और महत्वपूर्ण हो जाता है, जब पौधे कृषि वानिकी/ बागवानी और मौसमी फूलों के लिए तैयार किए जाते हैं। नर्सरी के संचालन के लिए चार मुख्य बिंदु हैं–

- आवश्यक संसाधनों और बीज आपूर्ति और उपकरणों की खरीद की योजना में सहायता के लिए एक नर्सरी कैलेंडर।

- बीजों के उपचार, अंकुरण आवश्यकताओं और अवधि, पौधे के विकास, सब्सट्रेट, पानी, छायांकन या रोग नियंत्रण के लिए विशेष आवश्यकताओं के बारे में प्रजातियों-विशिष्ट जानकारी एकत्र करने के लिए एक पौध विकास रजिस्टर।
- विकास के विभिन्न चरणों में प्रजातियों और अंकुरण का ट्रैक रखने के लिए एक नर्सरी इन्वेंट्री।
- निरंतर नर्सरी प्रयोगों का रिकॉर्ड।

सभी चारों को कंप्यूटर प्रोग्राम कर टैबुलर फॉर्म में रखा जा सकता है। कम्प्यूटरीकृत डेटा संग्रह और विश्लेषण से कार्य करने की क्षमता में वृद्धि होती है। नर्सरी प्रबंधन सूचना प्रणाली (एनएमआईएस) पहली बार 1970 में बीज संग्रह, भंडारण, बुवाई, बीज ग्रेडिंग के लिए संयुक्त राज्य अमेरिका में नर्सरी गतिविधियों को पूरा करने के लिए शुरू की गई थी। इस प्रणाली को उत्पाद सूची के प्रबंधन और बनाए रखने के लिए विकसित किया गया था। वर्तमान में एक Oracle® और एमएस एक्सेस संस्करण उपयोग में हैं। हाल ही में नर्सरी सिस्टम सक्रिय सर्वर पेज (एएसपी), वीबी फ्रंट एंड के रूप में और एमएस-एक्सेस बैकेंड के साथ डिज़ाइन किए गए हैं। जीपीएस और वास्तविक समय डाटा ट्रांसफर टेक्नोलॉजी, अनुकूलन और संशोधनों के साथ इंटरैक्टिव मोड, अपडेट्स, संशोधन, इन्वेंट्री ई-लर्निंग भी कार्यक्रमों से जुड़े हैं। नर्सरी बिक्री, इन्वेंट्री और प्रबंधन के लिए कई सॉफ्टवेयर बाजार में अब उपलब्ध हैं। नवंबर 2011 में स्थापित भारतीय वेब प्लेटफॉर्म ई-नर्सरी, एक वेब प्लेटफार्म है जो नर्सरी औज़ार एवं सामान के निर्माताओं और लैंडस्केपर्स के लिए ऑनलाइन उपस्थिति (वेबसाइट) प्रदान करता है। यह पौधे नर्सरी मालिकों और पॉट निर्माताओं को वेब की शक्ति का उपयोग करके देश भर के ग्राहकों को अपने उत्पादों को प्रदर्शित करने और बेचने का अवसर प्रदान करता है। नीचे दी गई तालिकाओं में नर्सरी की स्थापना, उत्पादन और प्रबंधन से संबन्धित जानकारी दी गई है, जिसे आधार मानकर चला जा सकता है।

पौधशाला प्रारूप-1

सामान्य जानकारी

क्रमांक	**विभिन्न कार्य**	**विवरण**
1.	नर्सरी नाम	
2.	रेंज/स्थान	
3.	नर्सरी प्रकार	अस्थायी/ स्थायी
4.	स्थान (जीपीएस)	
5.	स्थापना वर्ष	

6.	क्षेत्र	
7.	मिट्टी के प्रकार	
8.	सिंचाई के स्रोत	
9.	पानी की गुणवत्ता	
10.	नर्सरी का मानचित्र	
	स्टाफ	स्थायी :
		अस्थायी :

पौधशाला प्रारूप–2

स्टॉक रजिस्टर

वस्तु का नाम :

दिनांक	विवरण	कितनी प्राप्त हुई			कितनी दी गई			शेष	टिप्पणी
		मात्रा	दर	कुल प्राप्त	मात्रा	दर	कुल देय		

पौधशाला प्रारूप–3

वार्षिक नर्सरी गतिविधियां

बीज एकत्रीकरण :

क्रमांक	प्रजाति	संग्रह का समय	जगह	तरीका	मात्रा	कुल खर्च
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

पौधशाला प्रारूप–4

बीज भंडारण और उपचार:

क्रमांक	**प्रजाति**	**भंडारण का प्रकार**	**पूर्व उपचार विधि**	**कुल खर्च**
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

पौधशाला प्रारूप–5

बेड की तैयारी, बीज की बुवाई, निराई, गुड़ाई, सिंचाई, उर्वरक और प्रबंधन गतिविधियां

क्रमांक	**गतिविधि के प्रकार**	**मात्रा**				
ए	बेड की तैयारी					
I	उठी हुई					
II	धँसी हुई					
III	रेत मिश्रण					
IV	खाद मिश्रण					
बी	बीज बुबाई	प्रजाति	बीज मात्रा	बुवाई विधि	अंकुरण प्रतिशत	उत्पन्न पौध संख्या
सी	निराई/गुड़ाई	मात्रा	प्रारम्भ तिथि	पूर्णांक तिथि		
डी	कीट प्रबंधन (अगर है)	नाम	मात्रा	प्रबंधन तिथि		
ई	सिंचाई अनुसूची	प्रति दिन	एक दिन बाद	दो दिन बाद	विधि (पाइप/झारा/ फव्वारा	

पौधशाला प्रारूप–6

नर्सरी स्टॉक मैनेजमेंट

माह :

क्रमांक	प्रजाति	बचे पौधों की संख्या					बनाए पौधों की संख्या					कुल पौधों की संख्या					बेचे गए पौधों की संख्या					मरे पौधों की संख्या				
		पॉली बैग			जड़ साधक		पॉली बैग			जड़ साधक		पॉली बैग			जड़ साधक		पॉली बैग			जड़ साधक		पॉली बैग			जड़ साधक	
		छोटे	मध्यम	बड़े	छोटे	बड़े	छोटे	मध्यम	बड़े	छोटे	बड़े	छोटे	मध्यम	बड़े	छोटे	बड़े	छोटे	मध्यम	बड़े	छोटे	बड़े	छोटे	मध्यम	बड़े	छोटे	बड़े

अच्छे नर्सरी और गुणवत्ता वाले पौधों के लिए हमेशा ध्यान रहे

नर्सरी की स्थापना– नर्सरी की स्थापना के लिए स्थान का चयन बहुत महत्वपूर्ण है और स्थान चयन से संबंधित सभी कारकों पर विचार करने के उपरांत ही स्थापित की जानी चाहिये।

- एक अच्छी नर्सरी साइट में अच्छी मिट्टी की बनावट, पर्याप्त जैविक पोषक तत्व, उचित अम्लता (5.5–6.5 पीएच), वातन और जल निकासी होना चाहिए।
- साइट पर अच्छे पानी की आपूर्ति होनी चाहिए। पानी की पीएच 5.5 से 7.5 के बीच होना चाहिए और नमक की मात्रा 400 पी.पी.एम. से कम होनी चाहिए।

अनुपयुक्त पॉटिंग मिश्रण–

- **ड्रेनेज खराब है–** थोड़ा रेत डालें, कंटेनरों में छेदों की जांच करें।
- **जल्दी पानी का पॉट से निकलना–** कार्बनिक पदार्थ और डालें तथा महीन कणों (घटकों) को डालें।
- **सतह पर शैवाल–** मिश्रण में कम पोषक तत्वों का उपयोग करें और क्रस्ट स्क्रेप (हटाए)।
- **सूक्ष्म पोषक तत्व की कमी है–** उपर की मृदा (टॉप सॉइल) का उपयोग करें। उपयुक्त उर्वरक का उपयोग करें।
- **नर्सरी में उर्वरता–** यह नर्सरी के मिश्रण में पहले से ही आपूर्ति की जा रही मात्रा पर निर्भर करेगा। वैसे तो नर्सरी के मिश्रण में आमतौर पर कृषि फसलों के लिए अनुशंसित खाद की तुलना में कम होती है। यह निम्न प्रकार से पूरी की जा सकती है।
- **मिश्रण में–** 1–5 ग्राम ठोस उर्वरक प्रति लीटर मिट्टी या धीमी गति से रिलीज उर्वरक के लिए 1.5 ग्राम प्रति लीटर की मात्रा।
- **नर्सरी बेड–** 25–50 ग्राम ठोस उर्वरक प्रति वर्ग मी., 20 सेमी ऊपरी सतह के लिए।
- **पानी में विसर्जित–** पानी में 3–5 ग्राम प्रति लीटर पानी में।

उर्वरक का उपयोग न करें यदि–

- पॉटिंग या नर्सरी मिट्टी समृद्ध हो।
- माइकोराइजा अथवा राइजोबियम का उपयोग किया गया हो।
- कलम लगाने के लिए, अथवा बीज अंकुरण मिश्रण में इसका उपयोग न करें।
- नर्सरी में अगर पानी की कमी हो तो खाद का उपयोग न करें यह पौधों के लिए हानिकारक होगा।
- ट्रांसप्लांटिंग या रिपीटिंग के तुरंत बाद।
- रोपण करने से पहले, क्योंकि यह अनुचित समय में तेजी से बढ़ती वृद्धि को प्रोत्साहित करेगा।

रोपणी पर तनाव–

जलवायु तनाव– विशेष रूप से प्रकाश, तापमान और नमी के अंतर–जुड़े सकारात्मक और नकारात्मक प्रभाव देखें।

पोषक तत्व तनाव– जिनमें बहुत कम और बहुत ज्यादा दोनों शामिल हैं।

यांत्रिक क्षति– हवाएं, भारी बारिश, पशुओं या मनुष्यों के कारण।

कीट या बीमारियों से हमला।

कोशिश करें–

- सही पॉटिंग मिश्रण का उपयोग।
- ट्रांसप्लांटिंग के समय पॉटिंग मिश्रण को ज्यादा न दबाएँ (ओवरफरमिंग)।
- बहुत अधिक छाया न हो।
- लगातार अधिक पानी न हो।
- नर्सरी पौधों / बेड्स के आसपास पर्याप्त हवा परिसंचरण हो।
- नर्सरी / बेड्स में पौधों को बहुत पास पास न रखें।

रोग एवं प्रबंधन–

आर्द्र पतन– की वजह से पौधे जमीन पर अंकुरित होने से पहले ही मर जाते हैं। कभी–कभी बीज के अंकुरण के तुरंत बाद जमीन से निकलने वाले मुलांकूर पर आर्द्रपतन का प्रभाव होता है, फलस्वरूप पौधे मर जाते हैं।

उखरा रोग– यूजेरियम की वजह से होता है और अधिकतर पौधशाला में पाया जाता है।

विषाणु मुरझान– रोग मानसून के तुरंत बाद और उष्ण और आद्र परिस्थितियों में होता है।

गला सड़न, चारकोल जड़ गलन– इसका आक्रमण बड़ी पत्तियों वाले वृक्षों पर राइजोक्टोनिया की वजह से होता है।

पर्ण धब्बे– जो अलटरनेरिया, कोलेकोट्राइकम, सारकोस्पोरा तथा फाइटोप्थोरा कवकों व जीवाणुओं से होता है। इसके लिए–

- रोग के लक्षण दिखने पर पौधों को अन्य स्वस्थ पौधों से अलग कर के जला दें।
- नर्सरी में बीमारी फैलने पर ध्यान रखें।
- नियमित रूप से एक निस्संक्रामक का प्रयोग करें।
- यदि वास्तव में आवश्यक है, तो कवक नाशी से प्रभावित पौधों को स्प्रे करें।

कीट प्रबंधन–

लीफ–खाने वाले कीड़े– जैसे कैटरपिलर, ग्रासहोपर, वीविल्स और कुछ प्रकार के बीटल।

तने व टहनी पर हमला करते वाले कीट, कीड़े व दीमक ।

- शुरूआत में कीटों को पकड़कर, घेरकर मारना।
- थोड़ा डिटर्जेंट / निस्संक्रामक युक्त पानी से छिड़काव।
- उपयुक्त कीटनाशकों के उपयोग से।

अन्य कीट–

नेमेटोड्स जो छोटे धागे की तरह मिट्टी के जीव हैं जो जड़ों पर हमला करते हैं।

चूहों और चूहों जैसे छोटे कृन्तकों से।

बीज खाने वाले **पक्षियों** से।

- नेमेटोड्स को नीमाइटीसाइड्स का मिट्टी में उपयोग करने से इलाज किया जा सकता है।
- कृन्तकों को जाल में फँसाने या जहर से।
- बेड्स पर जाल बिछाने के द्वारा पक्षियों से।

सर्वश्रेष्ठ निस्संक्रामक– साधारण घरेलू ब्लीच का 2 प्रतिशत घोल का उपयोग किया जा सकता है। 200 मिलीलीटर ब्लीच को 10 लीटर पानी में डालें और उसका उपयोग करें।

रोपणी के रूपरेखात्मक (मोर्फ़ोलोजीकल) गुण और संभावित कारण

यदि रोपणी मुड़ जाती है	पत्तियाँ या तो पहले सूखे के कारण या कीट या एफिड्स के कारण
पीला / पीला रंग	मृदा पोषक तत्वों का अभाव है या वे असंतुलित हैं
बहुत छोटा	आनुवंशिक रूप से अधिक शाखाएं या पर्याप्त छाया नहीं या पानी का तनाव या पोषक तत्वों की कमी
उखटा जैसी होना	छाया जल्दी से कम हो जाती है या मिट्टी बहुत समृद्ध होती है और पत्तियां बड़ी होती हैं। कीट या बीमारी से या पॉटिंग या ट्रांसप्लांटिंग में क्षतिग्रस्त जड़ें
छेद हैं	कैटरपिलर या पत्तेदार या पत्ती काटने वाले चींटियों के कारण
पत्तियों का फटना	बड़े, नरम पत्ते या कीड़ों या तेज हवाओं या लापरवाह हैंडलिंग से क्षतिग्रस्त

दुर्बल/ कमजोर पतले	एक-दूसरे के बहुत पास या बहुत घनी छाया के कारण अथवा बहुत छोटे पॉट के कारण और बहुत कम या खराब पॉटिंग मिश्रण का होना
कम या विकास रुकना	प्रजातियां आवधिक लशिंग में बढ़ती हैं, अनुपयुक्त मिश्रण, पानी की समस्याएं या छायादार वातावरण के कारण
मुड़ना	प्रजातियों के आनुवंशिक लक्षण या नवीन शाखा या किनारे प्रभाव का अस्थायी प्रभाव अथवा तेज हवा के तरफ से पर्याप्त सुरक्षा नहीं
टिप डाइ-बैक	मृदा जलयुक्त या गंभीर जल तनाव या एक कीट समस्या का होना
पॉट बाउंड	छोटे पोट्स/ कंटेनरों का होना
बड़ी मृत्यु दर	मिट्टी खराब वातित या जलयुक्त कम वातायन वाली मिट्टी, कोई जड़ की बीमारी अथवा नीमेटोड या अन्य कीट का प्रकोप

परिशिष्ट-1

भूमि के प्रकार एवं उनके अनुकूल वृक्षों की नामावली

क्रमांक	भूमि का प्रकार	अनुकूल वृक्षों के नाम
1.	कल्लर (साल्टयुक्त) भूमि	अमलतास, आंवला, इमली, जंड, नीम, बकैन, बबूल, बेर, महारुख, महुआ, शीशम, सफेदा, सिरिस, सुबबूल, जाल, फराश, कैर
2.	काली भूमि	अर्जुन, इमली, गोरस इमली, जामुन, पापड़ी, बबूल, बेहड़ा, मसकट
3.	सूखी, कम नमीवाली और पथरीली भूमि	अमलतास, आंवला, इजरायली बबूल, खैर, गुलमोहर, नीम, बबूल, महारुख, महुआ, शरीफा, सेमल
4.	पानी भरा रहता हो	अमलतास, अर्जुन, इमली, कैजुरीना, गुलमोहर, जामुन, पापड़ी, बबूल, बाँस, महुआ, सिरिस, सुबबूल
5.	खाई-खंदकवाली भूमि	गोरस इमली, जंड, नीम, बबूल, बाँस, शीशम, सिरिस
6.	पथरीली भूमि	नीम, बेर, महुआ, मसकट, सिरिस
7.	रेतीली भूमि	नीम, बबूल, बेर, मसकट, शीशम, सिरिस

8.	क्षारवाली भूमि	आंवला, इजरायली बबूल, इमली, गोरस इमली, जंड, बबूल, मसकट, महारुख, सिरिस, जाल, फराश, कैर
9.	अम्लीय भूमि (पी.एच. 8 से 9)	नीम, महुआ, सिरिस
10.	अम्लीय भूमि (पी.एच. 9 से 11)	अर्जुन, पापड़ी, मसकट, सिरिस

परिशिष्ट–2

विभिन्न जलवायु वाले प्रदेश के अनुकूल वृक्षों की सूची

क्रमांक	**वर्णन**	**अनुकूल वृक्षों के नाम**
1.	कम बारिशवाला प्रदेश (500 मी.मी. तक)	इजरायली बबूल, गोरस इमली, जंड, नीम, बेर, मसकट, शरीफा, जाल, फराश, कैर
2.	मध्यम बारिशवाला प्रदेश (500 मी.मी. से 1000 मी.मी. तक)	अमलतास, आंवला, इमली, कैजुरीना, गुलमोहर, पापड़ी, बकैन, बवूल, बाँस, बेहड़ा, माहरुख, महुआ, शीशम, सफेदा, सहिजन, सागवान, सिरिस, सुबबूल, सेमल
3.	अधिक बारिशवाला प्रदेश (1000 मी.मी. से अधिक)	अर्जुन, जामुन, पापड़ी. बबूल, बाँस, महुआ, शहतूत, शीशम, सागवान

■

सन्दर्भ सूची

1. Campbell, M.W. (1981). Plant Propagation for Reforestation in Nepal. Nepal-Australia Forestry Project, Kathmandu.
2. Chandra, J.P. and Sharma, K.C. (1976). Multipurpose tree speciese of Hills – Robinia pseudo acacia. Soil Conservation Digest Vol 4, No. 1.
3. Firewood Crops: Shrub and Tree species for Energy Production (1980). National Academy of Sciences, Washington D.C.
4. Forest Nursery (1985). Social Forestry Wing, Forest Department, Government of Karnataka.
5. Handbook of Agriculture (1966). Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.
6. Hartman Hudson, T. and Koster Dale K (1976). Plant propagation Principles and Practices. Prentice Hall of India Pvt., New Delhi.
7. Ghosh, R.C. (1977). Handbook of Afforestation Techniques, FRI and Colleges, Dehradun.
8. Homfray, C.K. (1935). Nursery and Plantation Notes for West Bengal. Revised by K.C. Roy Chowdhury (1964), Government of West Bengal Forest Department.
9. Information on Important Tree Species (1985). FRI and Colleges, Dehradun.
10. Mathur, H.N. (1976). Nursery practice for raising Eucalyptus hybrid. Soil Conservation Digest, Vol. 4 No. 1.
11. Napier, I.A. and William, R.L. (1983). Nursery Techniques for Tropical and Subtropical pines. Danida Forest Seed Centre Technical Note No. 4. Humbleback, Denmark.
12. Nursery Techniques. Technical note No. 3. Government of Haryana (1972). Chief Conservator of Forests, Haryana.
13. Paudshala Prabandh (in Hindi). Forest Department, Rajasthan (1982)
14. Recommendations of Nursery Workshop, Shivpuri (1983). Chief Conservator of Forests and Director Social Forestry, M.P., Bhopal.
15. Singh, R.V. (1985). Fodder Trees of India. Oxford & IBH Publishing Co., Bombay.
16. Skerman, P.J. (1977)- Tropical Forage Legumes. FAO Plant Production and Protection Series No. 2, Rome.
17. Social Forestry Manual. Jammu and Kashmir (1985). Social Forestry Organisation, J&K Forest Department.
18. Subabul, Eucalyptus (in Bengali) (not mentioned). Social Forestry, West Bengal.
19. Tropical Legumes. Resources for the future (1979) National Academy of Sciences, Washington D.C.
20. Troup's The Silviculture of Indian Trees, (1981) Vol. I,II,III, Manager, Government of India Press, New Delhi.
21. Vimal O.P. Tyagi P.D. (1984). Energy from Biomass—An Indian Experience. Agricole Publishing Academy, New Delhi.

■ ■ ■