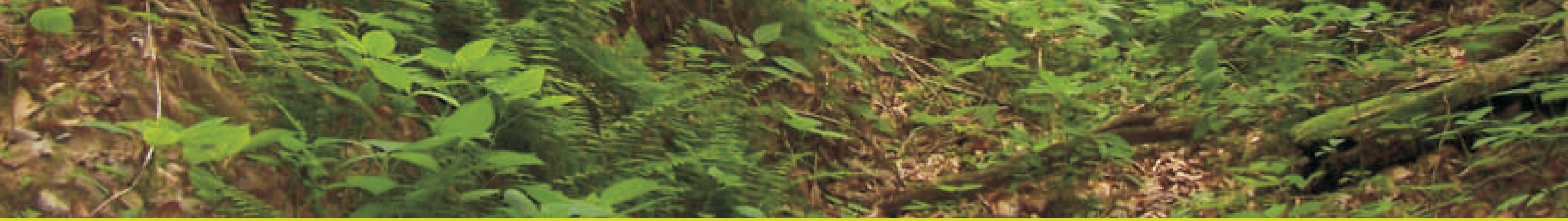
5

वन आनुवंशिक संसाधन प्रबन्धन तथा वृक्ष सुधार



वन आनुवंशिक संसाधन प्रबन्धन तथा वृक्ष सुधार

वन आनुवंशिक संसाधन प्रबन्धन तथा वृक्ष सुधार

भारत में वृक्ष सुधार तथा प्रजननकों को वन उद्योगों की बदलती हुई आवश्यकताओं तथा बदलते हुए वातावरण के साथ सामंजस्य बिठाने के लिए नई माँगों का सामना करना पड़ रहा है। इन मामलों को सुलझाने के लिए समर्पित वृक्ष प्रजनन कार्यक्रम को उत्पादक तथा अनुकूली जनसंख्याओं तथा स्थलों में किस्मों के विकास तथा पुनर्निर्धारण की ओर होना चाहिए। क्लोनीय वानिकी कार्यक्रम में क्लोनीय प्रवर्धन एक अपरिहार्य घटक है जिसके कारण उत्पादकता बढ़ सकती है। अत: भा.वा.अ.शि.प. संस्थानों में उत्कृष्ट वृक्षों का चयन, उनका प्रवर्धन, क्लोनीय परीक्षण, उत्पादक जनसंख्याओं की स्थापना, उन्नत जनन द्रव्य का क्लोनीय परिनियोजन तथा उत्पादन प्रारम्भ किया गया है। उत्पादक तथा सूखा अनुकूलनीय, स्थल के अनुरूप किस्में/क्लोनों का विकास, उपयोग अधीन प्रजातियों/किस्मों की पहचान जो कि रूखे वातावरण में भी अनुकूलन कर सके कुछ ऐसी प्राथमिकताएं है जिन्हे प्राथमिक स्तर पर रखना है। यूकेलिप्टस तथा पॉपलर के स्थल परीक्षित आनुवंशिक रूप से उत्कृष्ट क्लोनों ने कई देशों में उत्पादकता तथा लाभ में क्रान्ति लाई है तथा भारतीय प्रयास भी उत्साह जनक है। ये रोपण देश में काष्ठ आधारित लुग्दी तथा कागज की मिलों तथा प्लाईवुड/वीनिर फैक्ट्रियों को चलाते है जो कीमती विदेशी मुद्रा को बचा रहा है। यही अभी उपयोग अधीन तीव्र वृद्धि वृक्ष प्रजातियों के साथ किया जाना शेष है जिसे पूर्ण मूल्यांकन तथा घरेलू बानने की आवश्यकता है

जैव प्रौद्योगिकी को जारी वृक्ष सुधार कार्यक्रमों में तथा जनन द्रव्य के लक्षण वर्णन में समेकित औजारों के रूप में उपयोग किया जा रहा है ताकि उनका बढा हुआ तथा व्यवस्थित उपयोग किया जा सके। वन आनुवांशिक संसाधन आर्थिक विकास के लिए उत्पाद तथा सेवाएं उपलब्ध करवाते हे तथा भा.वा.अ.शि.प. ने प्राकृतिक वन संसाधनों के संरक्षण तथा प्रबन्धन को सुविधाजनक बनाने के लिए जीनोमिक अनुसन्धान प्रारम्भ किया है।

5.1. वन आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण

गारसिनिया

गारसिनिया (क्लूसीएसी) की विभिन्न प्रजातियों का वितरण इसकी पारिस्थितकी, असम की उपरी ब्रहमपुत्र घाटी में इसकी उपयोगिता तथा इसके संरक्षण का अध्ययन किया गया। अध्ययन के प्रथम वर्ष में गोला घाट जिले में नामबार रिजर्व वन तथा काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान; जोरहाट जिले में दिसोई घाटी रिजर्व वन तथा गिब्बन वन्य जीव अभयारण्य; डिबरूगढ़ जिले में जोकाई तथा जेपोर रिजर्व; सिवसागर जिले में पैनीडीटिंग वन्य जीव अभयारण्य तथा अधोईपुर रिजर्व वन में वृहद सर्वेक्षण किया गया। आम पादप उत्पादो द्वारा विभिन्न बीमारियों का

पैच वनस्पति में *गार्सिनिया कोवा* के फल

उपचार कर रहे सामान्य ग्रामीणों तथा स्थानीय वैद्यों से साक्षात्कार करके गारसिनिया की विभिन्न प्रजातियों के उपयोग के लोगों के परम्परागत ज्ञान को मूल्यांकित किया गया। गारसिनिया की कुल 7 प्रजातियों *जी. पीडनकुलाटा, जी. पैनीकुलाटा, जी. जैन्थोकायमस, जी. लैन्सियोफोलिया, जी. कोवा, जी. कायडिया* तथा *जी. मोरैला अध्ययन* क्षेत्र में फैली हुई पाई गई। *जी. लैन्सीफोलिया* के अतिरिक्त अन्य सभी प्रजातियां वन में सदा बहार वृक्षों के रूप में थी। *जी. लैन्सीफोलिया* एक झाड़ी है जिसे घर के बागीचे में घरेलू पौधे के रूप में ही उगाया जा सकता। *गारसिनिया* की सभी प्रजातियों में खाने योग्य फल जिन्हे कि उनके खटटेपन के लिए खाया जाता है। *जी. पीडनकुलाटा, जी.कोवा* तथा *जी. लैन्सोलाटा* के पके गुद्देदार फलों के एक्सोकार्प तथा मैसोकार्प खाने योग्य है तथा लोग उनके पके हुए गुद्दे भाग को खटटी सब्जियों आचार के रूप में तथा सूखा कर भी खाते है। *जी. पीडनकुलाटा, जी. कोवा, जी. कायडिया* तथा *जी. जैन्थोकायमस* के बीजों के एरियल भाग का स्वाद मीठा होता है तथा लोगों द्वारा कच्चा या शरबत के रूप में खाया जाता है। कुछ ग्रामीणों द्वारा बतलाया गया कि *जी. कोवा* तथा *जी. कायडिया* के सूखे कटे फलों के रस को शरबत या बुखार तथा पेट दर्द के मरीजों को ठंडाई के रूप में दिया जाता है।

क्वैरक्स ल्यूकोट्राइकोफोरा

ओक (*क्वैरक्स* प्रजाति) हिमालय के प्रधान विशिष्ट पादपों में से है जो कि उप उष्णकटिबन्धीय तथा उप एल्पाईन क्षेत्रों में फैला हुआ है। हिमालय क्षेत्रों में वृहद ओक वन 1500 तथा 3300 ऊँचाइयों में फैला है। बांज ओक *(क्वैरक्स ल्यूकोट्राइकोफोरा)* उष्णकटिबन्धीय क्षेत्रों में सबसे वर्रियता प्राप्त प्रजाति है जो मुख्यत: चारा ईधन तथा छोटे प्रकाष्ठ के लिए उपयोग की जाती है। *क्यू. ल्यूकोट्राइको* फोरा मध्य ऊँचाई में (1200-2200 मी.) में एक बड़ी पट्टी बनाती है जो अपने अस्तित्व के लिए बहुत दबाव झेल रहा है। हिमालयन वन ओक की आनुवंशिक विविधता तथा जनसंख्या ढ़ांचे का अध्ययन करने के लिए एक परियोजना प्रारम्भ की गई। हिमाचल प्रदेश तथा उत्तराखण्ड को कवर करते हुए 30 एकल वृक्षों के साथ 18 आबादियों को डी.एन.ए. मार्कर आधारित अध्ययन के लिए नमूने लिए गऐ। डी.एन.ए. निष्कर्षण तकनीकों को मानकीकृत किया गया तथा 12 जनसंख्याओं (360 नमूनों) से जीनोमिक डी.एन.ए. पृथक्कत किया गया। पॉलीमार्फिक आई.एस.एस. आर./आर.ए.पी.डी. मार्करों की जांच की गई तथा उन्हे आणविक लक्षण वर्णन कार्य के लिए उपयोग किया गया। 10 चयनित प्राइमरों का उपयोग करते हुए 10 जनसंख्याओं का प्रतिनिधित्व करती हुई 300 नमूनों की आर.ए.पी.डी फिंगर प्रिंटिग पूरी की गई। उनका रेखांकित करने का कार्य भी पूरा कर लिया गया है। एस.एस.आर. मार्कर विश्लेषण के लिए जनसंख्या आनुवंशिक विश्लेषण कार्य के लिए 10 पॉली मार्फिक माइक्रोसैटेलाइट मार्करों की जांच की गई।

कॉमीफोरा विगटी

कॉमीफोरा विगटी (गुग्गल, गुग्ल या मुकुल मायर वृक्ष) अत्याधिक महत्वपूर्ण औषधीय पादपों में से एक है अत: गुगल की मांग बढ़ गई है तथा यह पादप विनाशकारी टैपिंग प्रक्रिया के अधीन आ गया तथा गुगल अतिदोहन बहुत ही कम हो गया तथा विश्व संरक्षण यूनियन ने इसे एक संकटग्रस्त प्रजाति घोषित किया है। यह अत्यन्त आवश्यक है कि जनसंख्या घनता का अध्ययन किया जाए तथा इस महत्वपूर्ण प्रजातियों की वर्तमान स्थिति को रिकार्ड कर तथा जनन द्रव्य का आकलन किया जाए। राजस्थान के सभी 33 जिलों का सर्वेक्षण किया गया। गुगल की घनता सवाई माधोपुर (74 हे.$^{-1}$) तथा झुनझुनु (69 हे.$^{-1}$) जिलों में उच्चतम पाई गई। सर्वेक्षण से यह भी ज्ञात हुआ कि बीकानेरा, बांसवाडा, चुरू, श्री गंगानगर, हनुमान गढ़ तथा प्रतापगढ़ के गुगुल की प्राकृतिक जनसंख्या कम है। नर पादप

कुछ ही स्थानों पर पाए गए। नर तथा मादा पादपों की अनुपाद 99.9 : 0.01 था। दूसरे शब्दों में नर पादप राजस्थान राज्य में 0. 01 प्रतिशत से कम थे। अभिज्ञात वृक्षों से पर स्थाने संरक्षण के लिए जनन द्रव्य एकत्रित किया गया। लगभग 1428 वानस्पतिक कलमें स्रोत विवरण के साथ (जी.पी.एस. स्थिति) के साथ एकत्रित की गई तथा मूलोत्पति के लिए वानस्पतिक प्रवर्धन क्षेत्र में उगाई गई।

ग्रीविया ओपटिवा तथा *क्वैरक्स ल्यूकोट्रकोफोरा* का स्थल जनन द्रव्य बैंक

उत्तराखण्ड वन विभाग के साथ सहयोग करके स्थल जनन द्रव्य बैंक की स्थापना के लिए उपयुक्त स्थल की पहचान के लिए सर्वेक्षण किया गया। उत्तराखण्ड, जम्मू कश्मीर तथा हिमाचल प्रदेश से *क्वैरक्स ल्यूकोट्राइकोफोरा* के 79 चयनित वृक्षों तथा 107 *ग्रेविया ओपटिवा* के चयनित वृक्षों से बीजो का संग्रह किया गया। बीजों के शारीरकीय लक्षण तथा उनके अंकुरण अध्ययन किया गया। मालदेवता, रायपुर ब्लॉक देहरादून की महिलाओं तथा किसानों के लिए सभी पौधशाला तथा चारा वृक्षों के रोपण के लिए ज्ञान वर्धन के लिए अगस्त 2012 में एक दिवसीय प्रशिक्षण आयोजित किया। कुल 64 महिलाओं/किसानों ने इस प्रशिक्षण में सहभागिता की। मालदेवता तथा समीप के क्षेत्र के ग्रामीणों को *ग्रेविया ओपटिवा* के अंकुर बांटे गए ताकि उन्हे कृषि खेतों तथा पंचायती भूमि के बंधों पर लगाया जा सके तथा उनकी चारा आवश्यकता पूरी हो सके।

सागौन

सागौन आनुवंशिक संसाधनों के विस्तार के लिए इसकी भौगोलिक स्थिति, मृदा घटकों तथा आकारकीय लक्षणों जैसे वृक्ष रूप, शाखन पैटर्न, छत्र, पत्ता, पुष्पण तथा फलन गुणों पर आधारित केरल के विभिन्न वन प्रभागों नामत: त्रिसुर, चालककुडी, मालायतूर तथा कोठामंगलम में जनसंख्याओं का चयन किया गया। विभिन्न हितधारकों के पास सागौन तथा यूकेलिप्टस के विस्तृत विवरण को रिकार्ड किया गया है तथा राष्ट्रीय जीन बैक की स्थापना के लिए क्लोनों को एकत्रित किया जायेगा। इसके अतिरिक्त 56 क्लोनो के साथ सागौन के वानस्पतिक बहुलीकरण बागान तथा सागौन के क्लोन बैंक पोषित किये गये।

कन्नीमंगलम, केरल में सागौन जनसंख्या

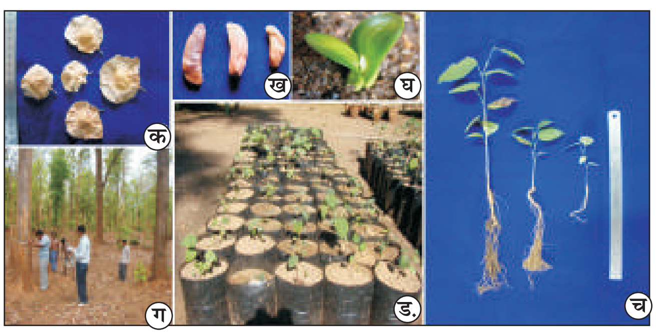
इलीथोडु, केरल में तने पर असंख्य छेद दिखाते हुए सागौन वृक्ष

कोडानाड में सागौन के छाल रंग में विभिन्नता तथा केरल में सदाबहार आऊटपोस्ट बीट

टेरोकार्पस मार्सुपियम का पर-स्थाने संरक्षण

बसारत क्षेत्र की तीन स्थानों नामतः भानुप्रतापपुर, अंतागढ़ तथा नारायणपुर तथा हटी धर्मजयगढ़ रेंज की एक स्थन से जनन द्रव्य संग्रह का कार्य पूरा किया गया। दृश्यप्ररूप लक्षणों के आधार पर उत्कृष्ट वृक्षों के रूप में प्रत्येक स्थान से 20 वृक्ष चिन्हित किये गये। कुल 60 वृक्षों से फली तथा छाल एकत्रित किये गये।

आकृतिक संरचना में उत्कृष्ट वृक्षों का चयन, छाल का संग्रह तथा *टेरोकार्पस मार्सुपियम* के क्षेत्र आकड़े की रिकार्डिंग



टेरोकार्पस मार्सुपियम में अंकुरण : (क. तथा ख.) फली तथा बीज आकार में भिन्नता (ग.) बस्तर वन प्रभाग, छत्तीसगढ़ में अंतागढ रेंज से आकृतिक संरचना रूप से उत्कृष्ट वृक्षों का चयन (घ) कोटीलिडोन्स का प्रदुर्भाव (ङ. तथा च.) विभिन्न आकार श्रेणियों के बीजों के अंकुरण में विभिन्नता

अकाष्ठ वन उपज प्रजातियां

कई विशेषको यथा पादप ऊँचाई, घेरा, प्रारम्भिक शाखाओं की संख्या, 100-बीज भार, छत्र व्यास, क्लीयर बोल ऊँचाई, छत्र भार, छत्र आयतन 100-फली भार इत्यादि के लिए *पोंगैमिया पिन्नाटा, ए. मार्मीलोस; पी. मार्सुपियम, नक्सवोमिका* तथा एस. *सुआवियोलैन्से* पर आकड़े अभिलिखित किये गये। अभिलिखित किये गये आकड़े को सांख्यिकी रूप से विश्लेषित किया गया ताकि विशेषको के बीच सहसम्बंधों का पता लगाया जा सके तथा आर्थिक उत्पाद पर सीधा प्रभाव डालने वाले विशेषकों का पता लगाया जा सके।

सहसम्बन्धों तथा पथ गुणांक विश्लेषण के परिणामों के आधार पर *टेरोकार्पस मार्सुपियम* ने रेटिंग स्केल पर क्लीयर बोल ऊँचाइ को सबसे अधिक अंक (स्कोर) दिया गया उसके पश्चात घेरा तथा पादप ऊँचाई रहे। सह सम्बन्ध तथा पथ गुणांक विश्लेषण ने उत्कृष्ट पादपों के चयन में क्लीयर बोल ऊँचाई, पादप ऊँचाई तथा जी.बी.एच. के महत्व को उजागर किया। इसी प्रकार *स्टीरियो स्पर्मय सुआवियोलैन्स* के लिए क्लीयर बोल ऊँचाई, पादप ऊँचाई, जी.बी.एच. तथा छत्र आयतन को प्रकाष्ठ बढाने के लिए तथा हार्टवुड को औषधीय उपयोग के लिए महत्वपूर्ण पाया।

स्ट्रायचनौक्स नक्स वोमिया, एगल मार्मिलोस तथा *पोंगैमिया पिन्नाटा* फल तथा बीजों को आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण उत्पाद पाया गया सह सम्बन्ध तथा पथ गुणांक विश्लेषण के आधार पर यह स्पष्ट हो गया कि छत्र व्यास, शाखाओं की संख्या तथा जी.बी.एच. का छत्र आयतन के साथ सकारात्मक सह सम्बन्ध है जो कि पैरामीटर पर उच्च प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष प्रभाव डाल रहा है। अतः उत्कृष्ट पादपों के चयन में जहां फल/बीज महत्वपूर्ण है, छत्र आयतन सहित यह विशेषक अधिक महत्व रखते है।

गुगल के लिए एक साधारण तथा वैज्ञानिक वानस्पतिक प्रवर्धन पद्धित विकसित की गई। धुन्धकक्ष में गुग्गल पादपों के वानस्पतिक प्रवर्धन के लिए विस्तृत दिशानिर्देश तैयार किये गये तथा राज्य वन विभागों में उनकी पौधशालाओं में कार्यान्वित करने के लिए प्रेषित किये गये।

प्राकृतिक रंजक देने वाले पादपों के चयन तथा सुधार के लिए *एम. फिलीपैन्सिस* तथा *डब्ल्यू. टिंकटोरिया* दोनों ने वर्तमान जनसंख्या तथा चयनित जीन प्रारूपों में अच्छी मात्रा में प्राकृतिक व्यवहार्यता मिली छत्र आकार, उच्च फलन क्षमता, उच्च रंजक

उपज तथा डाई पाउडर की अच्छी रंग तीव्रता के आधार पर 19 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये। रंजक उपजीय भाग फल-*एम. फिलिपैन्सिस* रंज तत्वों के साथ भिन्न-भिन्न था। लिंग अलग-अगल तथा नर पादप बहुत ही मुश्किल से उत्पन्न होते है अत: ये शोरीरिक रूकावट जैसे परागण के लिए लम्बी दूरी होती है हालांकि इसके बावजूद मादा पादप में प्रचुर मात्रा में बीज होते है तथा वह बडी संख्या में विभिन्नता दिखाते है जो कि वैकल्पिक प्रजनन तंत्र के बारे में संकेत देते है। इसी प्रकार *राइटिया टिंकटोरिया* अधिकांश प्रजातिया वनों में सीमित है तथा प्रजातियों को कृषि तथा बंजर भूमियों पर जलवायु के अनुकूल नहीं की गई है। उच्च क्लीयर बोल तथा अच्छी पत्तियों के आधार पर कुल 7 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये। पत्ते हरी रंजक का स्रोत है तथा कुछ जीन प्रारूपों में पत्तों में एंथोसायनिन पिगमेंट जो कि जीन प्रारूपों के पूर्व परिपक्वता तथा गैर घरेलू होने का संकेत देते है। प्रयोगशाला प्रोटोकॉल विकसित किये गये तथा उन्नत रंजक तकनीकों को शामिल किया गया ताकि रंग में तीव्रता तथा अनुरूप रंगाई हो।

उत्तर-पश्चिमी हिमालय (हिमाचल प्रदेश तथा उत्तराखण्ड) से विभिन्न आबादियों का विश्लेषण करके *पिकोराइजा कुर्रूवा* रायल एक्स बेंथ तथा *वेलेरियाना जटामांसी* जोन की आबादी आकलन किया गया तथा उत्कृष्ट आनुवंशिक भण्डार की पहचान की गई

हिमाचल प्रदेश तथा उत्तराखण्ड राज्यों के क्षेत्रों की विभिन्न अवस्थितियों में *पी. कुर्रूवा* तथा *वी. जटामांसी* के उत्तम आनुवंशिकी स्टाक की पहचान की गई। सूक्ष्म वासस्थल के अभिलक्षणों तथा भौगोलिक संदर्भ का पता लगाया गया। फील्ड जीन बैंक के साथ-साथ अनुसन्धान संस्थानों/हि.व.अ.सं., शिमला (हि.प्र.) तथा उच्च तुंगता पादप शारीरिकी अनुसन्धान केन्द्र, गढ़वाल (उत्तराखण्ड) स्थापित किये गये। वास्तव में संस्थान ने दून सहयोगियों के साथ मिलकर *पिकोराइजा कुर्रूवा*

हि.प्र. में *पी. कुर्रूवा* का एक अध्ययन स्थल

रॉयल एक्स बेंथ तथा *वलेरिया जटामांसी* के स्थलों में उत्तर-पश्चिमी हिमालय (हि.प्र. और उत्तराखण्ड) में विभिन्न आबादियों का विश्लेषण किया। इसी प्रकार हि.प्र. तथा जम्मू कश्मीर (लद्दाख घाटी) में विभिन्न आबादियों का विश्लेषण करके *पौडूफाइलम हेक्जेंड्रम* के उत्तम केमोटाईपस की पहचान की गई।

5.2. वृक्ष सुधार

डैल्बर्जिया सिस्सू

वन अनुसन्धान संस्थान, देहरादून 1990 से *डैल्बर्जिया सिस्सू* के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम पर कार्य कर रही है। यद्यपि इस प्रजाति में कई आशाजनक गुण है परन्तु इसने कमजोर तना रूप (टेढा तना), द्विशाखन, शाखाशृंग शाखन तथा पश्चक्षय के प्रति संवेदन शीलता का परिचय दिया है। प्रजातियों के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम में विभिन्न स्थानों से धन वृक्षों को चयनित किया गया तथा जीन/क्लोन बैंक में एकत्रित किया गया। प्रारम्भ में अविभाजित उत्तरप्रदेश, राजस्थान, बिहार, नेपाल तथा अन्य शीशम उगाने वाले क्षेत्रों में आशावान वृक्षों का चयन किया गया। इन जीन प्रारूपों के आनुवंशिक महत्व को क्षेत्र में परिक्षित किया गया है। उपयुक्त सांख्यिक डिजाइन का अनुसरण करते हुए पंजाब हरियाण, उत्तराखण्ड तथा उत्तरप्रदेश के विभिन्न स्थानों पर क्रमश:

49, 36 तथा 24 क्लोनो वाला क्षेत्र परीक्षण स्थापित किया गया। विभिन्न मोरफोमैटिक तथा काष्ठ विशेषकों की सारणी के अनुसार होशियारपुर, लुधियाना तथा बिथमेड में रोपित 36 क्लोनो को मिलाकर मूल्यांकित किया गया। काष्ठ नमूनों को एकत्रित किया गया तथा संरचनात्मक तथा काष्ठ गुणों के लिए परीक्षण किया गया।

मात्रात्मक विशेषकों में आनुवंशिक विभिन्नता तथा आइसोजाइम के द्वारा कुछ चयनित क्लोनो को विश्लेषित किया गया। तनाव तथा उनके नाशीकीटों के लिए इनके प्रतिरोध को जांचा गया। इन क्लोनों में आनुवंशिक विभिन्नता पाई गई जो दो विभिन्न स्थलों पर उनके वृद्धि प्रदर्शन में भी प्रतिबिम्बित हुआ। इन चयनित क्लोनो के साथ उन्नत वंश बाग पोषित किये गये तथा आवधिक वृद्धि आंकडे अभिलिखित किये गये।

डैल्बर्जिया सिस्सू क्लोनो को उनकी नाइट्रोजन उपयोगिता तथा जैव पुंज उत्पादन के लिए जांचा गया। एक एकल पादप से वांछित मात्रा में कुल 9 क्लोनो को गुणित किया गया तथा एन एसीमिलेएशन, नॉडूयूलेशन तथा जैवपुंज उत्पादन का अध्ययन किया गया।

पॉपुलस डेल्टाइडस

पश्चिमी उत्तर प्रदेश, पंजाब तथा उत्तराखण्ड में चार स्थलों में *पॉपुलस डेल्टाइडस* के 30 क्लोनो के के स्थल परीक्षण स्थापित किये गये। 30 क्लोनो के सैलूलोज तत्व को प्राक्कलित किया गया तथा 24 क्लोनो के काष्ठ शारीरिक गुणों को मूल्यांकित किया गया। काष्ठ गुणों तथा *पॉपुल्स डेल्टाइडस* के विभिन्न क्लोनो की संततियां की वृद्धि का अध्ययन किया गया। काष्ठ गुणों में वृक्ष रेडियल विभिन्नताओं ने इन संततियों के वृक्ष काष्ठ गुणों पर कैम्बाइल आयु के प्रभाव को सूचित किया काष्ठ गुणों के लिए दोहराए गए। परीक्षणो में अमहत्वपूर्ण भिन्नता ने संकेत दिया कि समान संतति की जनसंख्या से समान काष्ठ गुणों को प्राप्त किया जा सकता है। काष्ठ गुणों के लिए संतति के कारण महत्वपूर्ण भिन्नताओं ने संकेत दिया कि ये संततियों काष्ठ विशेषकों के लिए आनुवंशिक रूप से भिन्न है।

टैकोमैला अण्डुलाटा

टैकोमैला अण्डुलाटा के कैन्डीडेट धन वृक्षों (सी.पी.टी.) का सर्वेक्षण तथा चयन राजस्थान के सात जिलों यथा सीकर, चुरू, जयपुर, नागौर, बीकानेर, पाली तथा जालौर में किया गया। 41 कैन्डीडेट धन वृक्षों को मात्रात्मक (ऊँचाई, घेरा, क्लीयर बोल तथा छत्र व्यास) तथा गुणात्मक विशेषको (सीधाई तथा स्वास्थ्य) के आधार पर अभिज्ञात किया गया। ऋतुजैवकीय अवलोकन जैसे फूल निकलने का समय इसकी रंग विभिन्नता तथा बीज सैटिंग राजस्थान में *टैकोमेला अण्डुलाटा* के अभिज्ञात सभी कैन्डीडेट धन वृक्षों से अभिज्ञात किया गया। इसके साथ-साथ मौजूदा *टैकोमेला अण्डुलाटा* के संतति परीक्षणों के वृद्धि पैरामीटरों को मूल्यांकित किया गया।

राजस्थान से *टैकोमैला अण्डुलाटा* के कैन्डीडेट धन वृक्षों की पहचान

एलन्थस एक्सेल्सा तथा *एलन्थस ट्राइफाइसा*

एलन्थस एक्सेल्सा तथा *एलन्थस ट्राइफाइसा* में प्रजनन तंत्रों तथा जनन जैविकी पर अध्ययन किया गया। *एलन्थस ट्राइफाइसा* में जड के आगे के भागों तथा एफ.ए.ए. निर्धारित पोलन में कैरोटाइपिंग कार्य किया गया। *एलन्थस ट्राइफाइसा* में परागण

एलन्थस एक्सेल्सा में परागणकर्ता

व्यवहार्यता तथा नर तथा मादा ढाँचात्मक विभिन्नता का अध्ययन किया गया। मधुमक्खी *(एपिसिसिरेना इन्डिका)* तथा डामर मधुमक्खी *(ट्राईगोना एरीडिपैनिस)* को एलन्थस के मुख्य परागणकर्ता के रूप में अभिज्ञात किया।

टैमरिन्डस इन्डिका

विभिन्न इमली *(टैमिरिन्डस इंडिका* एल.) बागानों में पुष्पण तथा फल सैटिंग के लिए ईष्टमीकृत पैरामीटरों के मूल्यांकन तथा पहचान के लिए नैवेली, थौरपुर, थेनी तथा मुलंगाडु में स्थित बागानों को पुष्पण तथा फलन के लिए मूल्यांकित किया गया। बागानों की मृदा को सूक्ष्म तथा वृहद पोषक स्तरों के लिए विश्लेषित किया गया। इमली के बागानों को 30 विभिन्न उपचार जैसे जुताई, पलवार, हल्की प्ररोह निराई, भारी प्ररोह निराई, जड़ निराई, ग्रिडलिंग, नोचिंग, जैविक तथा अजैविक का अनुप्रयोग, सूक्ष्म पोषक, KNO_3, K_2HPO_4, SADH, थाइपूरिया तथा कोलतार को विभिन्न सघनताओं में पुष्पण तथा फलन को सुधारने के लिए दिया गया। विभिन्न उपचारों में कोलतार की मृदा ड्रेंचिंग में 3000 पी.पी.एम. तथा KNO_3 का 2% छिड़काव ने फल उत्पादकता के वृद्धि में सकारात्मक प्रभाव दिखाया।

मेलीना आर्बोरिया

सिरूवनी, अनाइकाटी, एंथयूर, साथियामंगलम, डिंडुगगल कोडाइकेनाल, सिरूमलाई, थैनी तथा पुडुकोटई में किसानों के रोपण में गहन सर्वेक्षण किया गया। उपयुक्त निर्धारित स्थानों पर *मेलीना आर्बोरिया* की प्राकृतिक जनसंख्या को अभिज्ञात किया गया तथा वृद्धि उत्कृष्टता, क्लीयर बोल तथा कीट तथा रोग प्रतिरोधकता के आधार पर 50 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये। *मेलीना आर्बोरिया* के जनन विशेषको जैसे पुष्पण ऋतु जैविकी, परागण उर्वरता, स्टीगमा पर परागण, अंकुरण तथा *मेलीना आर्बोरिया* की परागणकर्ता परस्पर क्रिया को चयनित कैन्डीडेट धन वृक्षों पर अध्ययन किया गया। काष्ठ नमूने एकत्रित किये गये तथा काष्ठ पैरामीटरों को विश्लेषित किया गया।

पोंगैमिया पिन्नाटा

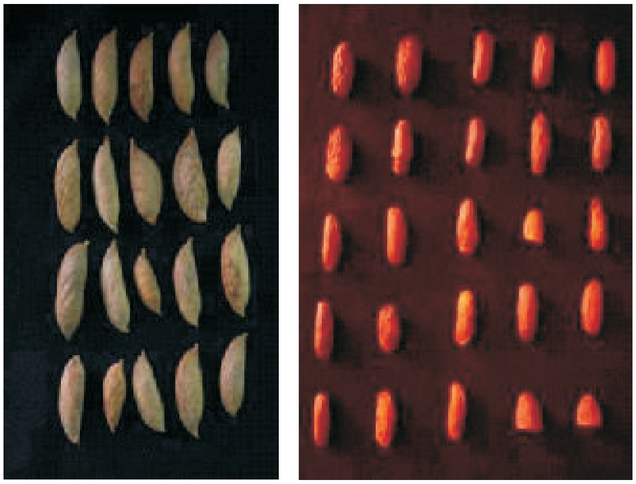
पोंगैमिया पिन्नाटा के रोपणों को पंजाब, उत्तराखण्ड, उत्तर प्रदेश तथा हरियाणा में सर्वेक्षण किया गया तथा उच्च बीज उत्पादकता तथा तेल तत्वों के लिए आशावान जीन प्रारूपों को अभिज्ञात किया गया। स्थिरता, अनुकूलनता तथा वृद्धि प्रदर्शन के लिए झुमपा (हरियाणा) तथा पंतनगर,

पौंगैमिया पिन्नाटा के चयनित कैन्डीडेट धन वृक्षों की जड़ वाली कलमें

वेलनकानी, नागापटटीनम जिले से सी.पी.टी.-44, *पोंगेमिया पिन्नाटा* का दृश्य

उत्तराखण्ड में 49 चयनित परिवारों के साथ स्थल परीक्षण स्थापित किये गये।

तमिलनाडु, पुडुचेरी के विभिन्न कृषि जलवायवीय क्षेत्रों में 24 जिलों से *पोंगेमिया पिन्नाटा* के 87 उच्च फल उपजीय कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये और कृंतकीय रूप से बहुगुणित किये गए। चयनित वृक्षों में पुष्पण तथा फल उत्पादन अभिलिखित किया गया। आम तौर पर अन्य स्थानों की तुलना में कृष्णागिरी, धर्मापुरी, थैनी, इरोड तथा नागापटीनम में वृक्षों ने उच्च उपज दिखाई। फली तथा बीज ने क्लोनो में महत्वपूर्ण विभिन्नता दिखाई जिसे प्रजातियों के आनुवांशिक सुधार के लिए उपयोग में लाया जायेगा। 87 कैन्डीडेट धन वृक्षों के साथ एक वानस्पतिक बहुलीकरण बागान (वी.एम.जी) कैन्डीडेट धन वृक्षों के वृहद बहुलीकरण के लिए स्थापित किया गया है।



इरोड से सी.पी.टी.-7 (*पोंगेमिया पिन्नाटा*) के फल तथा बीज

थैनी से सी.पी.टी. 25 (*पोंगेमिया पिन्नाटा*) के बीज

पुडडुकोटई से सी.पी.टी. 54 (*पोंगेमिया पिन्नाटा*) के फल

हार्डविकिया बिनाटा

हार्डविकिया बिनाटा की व्यवहार्यता का अध्ययन करने के लिए प्राकृतिक जनसंख्याओं तथा जानेमाने पुराने रोपणों से मूल नमूने एकत्रित किये गये तथा छाल की घनता, रसदार लकड़ी तथा अंत काष्ठ तत्व तथा विशिष्ट घनता को प्राक्कलित किया गया। विभिन्न जनसंख्याओं से बीज एकत्रित किये गये तथा बीज तथा अंकुर

रेड सेंडर के चयनित सी.पी.टी. से एकल वृक्ष बीज चयन

पैरामीटर अभिलिखित किये गये। आनुवंशिक व्यवहार्यता को प्राकलित करने के लिए आणविक मार्कर अध्ययन किया गया।

अकेशिया मैंजियम

ए. मैंजियम के उन्नत उत्पादन बीज बागान के विकास के लिए नियमित निराई तथा फायर लाईन ट्रेसिंग के द्वारा संतति परीक्षण स्थापित किये गये। वृद्धि प्राचलों में महत्वपूर्ण विभिन्नता देखी गई। 126 कुलो के मध्य परीक्षण में मैंजियम अंकुर में भारी झाड झंखाड देखा गया। परिवारों को श्रेणी दी गई तथा दूसरे वर्ष के पश्चात विरलन के लिए आगे रैंकिग की जायेगी।

टिरोकार्पस सैंटालीनस

रोपणों से हुई चयनित कैन्डीडैट धन वृक्षों से बीज तथा वन जैवविविधता हैदराबाद (कुल 36) से 4 आयतन बीज लाट प्राप्त कर तैयार किये गये उपचारित किये तथा अंकुरण के लिए बोए गए। बीज लॉट में अंकुरण 0-40 प्रतिशत तक भिन्न था। कुल 50 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये तथा 18 वृक्षों से बीज एकत्रित किये गये। काष्ठ नमूने एकत्रित किये गये तथा अतः काष्ठ तत्व के लिए विश्लेषित किये गये।

कैलोफाइलम इनोफाइलम

तमिलनाडु, केरल तथा अंडमान के राज्यों में गहन सर्वेक्षण के द्वारा तिवेन्द्रम, एलेपी, कोलाम, कजारगोड, नगरकोली, कन्याकुमारी, कोर्टालम, चिदम्बरम, एलियार, चेन्नई, कुरूर, अविनाशी, अनाई कट्टी, नागापटट्रीनम, तेनकासी, सेनगोटई, पुडूचेरी, करइक्कल, हैवलाक, मायाबन्दर, डिगलीपुर, वेंडूर, चिड़ियाटापू, रंगत तथा बेटापुर में *सी. इनोफाइलम* की जनसंख्याओं को अभिज्ञात किए गये। कुल 159 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये तथा उनके पासपोर्ट आंकड़े एकत्रित किये गये। तना कलमों के द्वारा वानस्पतिक बहुलीकरण तकनीक मानकीकृत की गई तथा चयनित कैन्डीडैट धन वृक्षों की जड़ वाले क्लोन उत्पादित किये गये। पनाम पल्ली में क्लोन बैंक तथा अर्ध सहोदर संतति परीक्षण स्थापित तथा पोषित किये गये। चेन्नई के निकट गुडालूर अनुसन्धान स्टेशन में एक हेक्टेयर में *कैलोफाइलम इनोफाइलम* का एक बहुस्थानिक परीक्षण स्थापित किया गया। 55 प्रतिशत तेल तत्व के साथ 40 उच्च उपजीय क्लोनों को छांटा गया।

सैपिंडस इमर्जीनाटस

133 कैन्डीडेट धन वृक्ष अभिज्ञात किये गये तथा पनाम पल्ली में जनन द्रव्य बैंक स्थापित किया गया। एकत्रित कैन्डीडेट धन वृक्षों की संततियों को उगाया गया तथा पोषित किया गया। उच्च सैपोनिन उपजीय कैन्डीडेट धन वृक्षों की छंटाई के लिए औसत 13 प्रतिशत सैपोनिन को मानदण्ड चिन्ह के रूप में अभिज्ञात किया गया।

जैट्रोफा करकस

असुधारित सोडिक मृदाओं में *जैट्रोफा करकस* का प्रदर्शन असंतोषजनक पाया गया। 6½ वर्ष की आयु में पादपों ने खराब उत्तरजीवित्ता तथा वृद्धि दिखाई। एक अच्छे स्थल पर इन प्रजातियों के रोपणों के मुकाबले में कोई भी एशैशन वृद्धि दर अभिलिखित नहीं करवा सका। बीज उपज नगण्य थी। 30, 45 तथा 60 से.मी. ऊँचाई पर निराई का परिणाम स्वस्थ अधिक संख्या में शाखाए तथा बडा छत्र व्यास था। बहुस्थानिक परीक्षणों के एक भाग के रूप में उत्तराखण्ड में *जैट्रोफा करकस* के उत्कृष्ट जनन द्रव्य को मूल्यांकित किया गया। बीज उत्पादन चार वर्ष की आयु में प्रारम्भ हो गया। एशैशनों में उपज में महत्वपूर्ण अन्तर पाए गए।

बहुनिया प्रजातियां

बहुनिया पुरपूरिया, बहुनिया सेमला तथा *बहुनिया वेरियागाटा* बीज गुणवत्ता पैरामीटरों तथा बीज माकोफ्लोरा पर व्यवहार्यता अध्ययन उनके पर स्थाने संरक्षण के लिए किया गया। कमरे के तापमान में भण्डारित बीजों की तुलना में 5° से -20° सै. पर भण्डारित बीजों ने 19 महीने लिए 100 प्रतिशत व्यवहार्यता दिखाई। *बहुनिया पुरपूरिया* तथा *बहुनिया वेरियागाटा* में ताजा तथा भण्डारित (6 माह) अवस्थाओं में कुल 10 कवकीय वंशों वाले समृद्ध माइकोफ्लोरा पाए गए। 10 वर्षों के बीज *एस्परजिलस* की

बहुत सारी कोलोनियां थी तथा उसके पश्चात पैनीसीलियम रहा जबकि *राइजोपस* तथा *फ्यूजेरियम* की बहुत कम कालोनियां थी।

बौम्बैक्स सीबा

उत्तरी भारत में *बौम्बैक्स सीबा* बीज स्रोतों के मूल्यांकन के लिए प्रजातियों की वृद्धि तथा रूप का मूल्यांकन किया गया तथा वृक्षों के चयन के लिए अर्हता पर कार्य किया गया। शाखा कर्तन की मूलोप्तत्ति पर प्रयोग स्थापित किये गये। मूलोत्पत्ति आयु से प्रभावित होती पाई गई। 10 सी.पी.टी. चयनित किए गए। असम से जनन द्रव्य एकत्रित कर बहुगुणित किया गया।

डिपटिरियोकार्पस रिटुसस (होलाँग)

होलाँग फलों को विभिन्न अवधियों में विभिन्न भण्डारण पात्रों तथा विभिन्न तापमानों में भण्डारित करने के प्रभावों का अध्ययन करने के लिए फलो को (क) कागज के थैलों में बन्द अवस्था में (ख) 10° से पर पॉलीथीन के थैलों में (ग) फलों को द्रव फैराफिन मोम उपचारित करके (घ) फलो को नम रेत के आसन वाले मिट्टी के पात्रों में भण्डारित किया गया। परिणामों ने संकेत किया कि मिटटी के पात्रों में फल लम्बी अवधि तक रखे जा सकते है। भण्डारण पर नमी तत्वों के प्रभाव पर प्रयोगों ने दर्शाया कि अंकुरण प्रतिशत 20 प्रतिशत से कम नमी तत्व सें कम हो जाता है।

एक्वीलेरिया मेलासिनेनसिस

अगार के जनन द्रव्य बैंक को वन विज्ञान केन्द्र चोसा, अरूणाचल प्रदेश तथा ए.आर.सी.बी.आर., आइजॉल मिजोरम में स्थापित किया गया। जनन द्रव्य बैंक में स्थापित एशैशनों के मध्य विभिन्नता को खोजने के लिए 22 आर.ए.पी.डी. का उपयोग करके डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिग की गई।

शोरिया असामिका (मकई)

बीज अंकुरण पर नमी तत्व तथा भण्डारण अवस्थाओं के प्रभाव को जानने के लिए प्रयोग किये गये ताजा बीजों ने 72 प्रतिशत अंकुरण दिखाया। विभिन्न भण्डारण अवस्थाओं में

पौधशाला क्यारी में *शोरिया असामिका* के अंकुर

शोरिया असामिका के अंकुरित बीज

मिट्टी के पात्रों में भण्डारित बीजों ने 25 दिनों के पश्चात् 40 प्रतिशत अंकुरण दिखाया। विभिन्न नमी तत्वों के साथ विभिन्न भण्डारण अवस्थाओं का अधीन फलों ने नमी तत्व में कमी के साथ खराब अंकुरण दिखाया।

नियोलैमारकिया कदम्बा

नियोलैमारकिया कदम्बा के सुधार के लिए तमिलनाडु, केरल, अण्डमान निकोबार द्वीप समूह तथा उत्तर पूर्वी राज्यों (असम) के विभिन्न भागों में प्राकृतिक जनसंख्या तथा मौजूदा रोपणों में चयन किया गया। वानस्पतिक प्रवर्धन का मानकीकरण क्लोनों का वृहद गुणन तथा सर्वोत्तम संतति/क्लोन को अभिज्ञात किया गया। तमिलनाडु के दो रोपणों (नरासिपुरम तथा देवरियापुरम) तथा केरल अण्डमान तथा असम के प्राकृतिक वनों

में चयनित वृक्षों की स्कोरिंग के द्वारा कैन्डीडेट धन वृक्षों का चयन किया गया। आज तक लगभग 114 कैन्डीडेट धन वृक्ष अभिज्ञात किये गये। कॉपिस प्ररोह का एकत्रित किया गया तथा आई.बी.ए. तथा एन.ए.ए के 1000, 2000, 3000 पी.पी.एम. के साथ मूलोत्पत्ति आई.बी.ए./ एन.ए.ए 1000 पी.पी.एम. के साथ उपचारित तीन कलमों ने अच्छे परिणाम दिये। यह पाया गया कि अन्य उपचारों की तुलना में आई.बी.ए./ एन.ए.ए 500 पी.पी.एम. सान्द्र के साथ उपचारित कलमों ने अधिक अच्छे परिणाम दिये।

थैस्पीसिया

उत्पादन सुधार के लिए *थैस्पीसिया पापुलनिया* के जनन द्रव्य को चयनित कर जांचा गया। पश्चिमी क्षेत्र, उत्तर पश्चिमी क्षेत्र, कावेरी डैल्टा क्षेत्र, दक्षिणी क्षेत्र, उत्तर पूर्वी क्षेत्र तथा तमिलनाडू के उच्च वर्षा के क्षेत्र में वृहद सर्वेक्षण किया गया तथा 104 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये। इन कैन्डीडेट धन वृक्षों से शाखा कर्तन एकत्रित की गई तथा वानस्पतिक प्रवर्धन कक्ष में मूलोत्पति के लिए रखा गया। औसत और मूलोत्पत्ति 60 प्रतिशत थी। अक्टूबर 2012 के अन्तिम सप्ताह के दौरान पनामपल्ली अनुसन्धान स्टेशन केरल में 52 क्लोनों के साथ एक क्लोन बहुलीकरण क्षेत्र स्थापित किया गया।

पनामपल्ली में *थैसपीसिया* के क्लोनीय बहुलीकरण क्षेत्र

थैस्पैसिया का वानस्पतिक प्रवर्धन

प्रोसोपिस सिनेरेरिया

उपलब्ध चयनित केन्डीडैट धन वृक्षों से फलियां एकत्रित की गई तथा इन कैन्डीडेट धन वृक्षों की एकल फलियों से पैरामीटर जैसे लम्बाई, चौडाई तथा भार अभिलिखित किये गये। एकल

प्रॉस्पिस सिनेरेरिया सी.पी.टी.एस.

वृक्षों से एकत्रित फलियों से प्राप्त आंकडों का सांख्यिकी विश्लेषण किया गया।

5.2.1. अखिल भारतीय समन्वित परियोजना (ए.आई.सी.पी.) - *मेलिया कम्पोजिटा*

भा.वा.अ.शि.प. द्वारा *मेलिया कम्पोजिटा* के आनुवंशिक सुधार के लिए एक अखिल भारतीय समन्वित परियोजना भा.वा.अ.शि.प. द्वारा अनुमोदित की गई है तथा भा.वा.अ.शि.प. संस्थान तथा अन्य सहायक संस्थाए निर्धारित दिशानिर्देशों पर अनुसन्धान कार्य करेगी। चयन तथा स्थल मूल्यांकन के द्वारा आशावान जीन प्रारूपों तथा प्रोविनेनसिस को अभिज्ञात करने के लिए नागालैंड, मेघालय सिक्किम तथा पश्चिम बंगाल में सर्वेक्षण किये गये। फलों को उनके भौतिक गुणों को अध्ययन करने के लिए एकत्रित किया गया। वन अनुसन्धान संस्थान, देहरादून सं 42 एशैशनों के बीजों को खरीदा गया तथा बहुस्थानिक परीक्षण को स्थापित करने के लिए पौध (स्टॉक) उगाने के लिए पौधशाला में बोया गया।

धन वृक्षों को चयनित करने के लिए विभिन्न राज्यों में प्राकृतिक वन तथा प्रजातियों के रोपणों का सर्वेक्षण किया गया। विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों से कुल 230 कैन्डीडेट धन वृक्ष चयनित किये गये तथा इंडैक्स वैल्यू के लिए ऊँचाई, वक्षीय ऊँचाई पर व्यास, सीधापन, क्लीयर बोल ऊँचाई, छत्र व्यास तथा गांठो के आधार पर विश्लेषित किया गया। विभिन्न स्थानों पर विभिन्न संततियों के स्थल परीक्षणों को उनके प्रदर्शन के मूल्यांकन के लिए स्थापित किया गया।

कर्नाटक के दक्षिणी भाग में विभिन्न आयु तथा विभिन्न अन्तराल के उपयुक्त रोपणों को अभिज्ञात करने के लिए सर्वेक्षण कार्य किया गया। नमूना भू-खण्ड बनाए गए तथा प्रारम्भिक वृद्धि अवलोकन अभिलिखित किये गये।

दक्षिण में 50 धन वृक्ष चयनित किये गये। वृक्षों के चयन के लिए मुख्य अर्हता वृक्षीय ऊचाँई पर घेरा तथा क्लीयर बोल लम्बाई रखी गई। एकल वृक्ष संग्रह किया गया तथा फलों की पहचान को सुरखित रखा गया। फलों तथा बीजों को उनके शारीरिक लक्षणों के लिए अध्ययन किया गया। अंकुरण अध्ययन ने दर्शाया कि पादप की स्थापना के लिए बीजों को स्रोत तथा अंकुरण का माध्यम मुख्य प्रभावित करने वाले घटक है। तमिलनाडू, केरल तथा कर्नाटक प्रत्येक राज्य में एक, तीन संतति परीक्षण स्थापित किये गये।

5.2.2. अखिल भारतीय समन्वित परियोजना (ए.आई.सी.पी.) - *यूकेलिप्टस*

वन अनुसन्धान संस्थान, देहरादून में *ई. पैलीता* तथा *ई. यूरोफाइला* के मध्य अन्तर प्रजातीय संकरण किया गया तथा F_1 संकर उत्पादित किये गये। इस प्रकार उत्पन्न संकरों को स्थल परीक्षणों के रूप में क्षेत्र में हस्तांतरित किया गया। स्थल परीक्षणों के लिए आंकडे अभिलिखित किये गये।

अंतर विशिष्ट संकरों वन आनुवंशिकी एवं वृक्ष प्रजनन सस्थान, कोयम्बटूर में विकसित किये गये तथा विशेषकों जैसे नमक सहुणता, अपस्थानिक मूलोत्पति तथा काष्ठ गुद्दा लक्षणों के लिए आनुवंशिक सम्बद्धता तथा क्यू.टी.एल. नक्शों के लिए प्रयास किये गये। विकसित क्रास *यूकेलिप्टस कमलडूलैन्सिस* X *ई. टैरीटीकार्निस* तथा *यूकेलिप्टस टैरीटीकार्निई. ग्रन्डिस* थे। ये उत्तर विशिष्ट संकर को जीन प्रारूपित किया गया तथा अन्तर विशिष्ट व्युत्पत्ति को पक्का करने के लिए संकर शुद्धता सूची बनाई गई। *यूकेलिप्टस कमल्डूलैन्सिस* एक्स. *ई. टैरिटीकार्निस* मैपिंग जनसंख्या की फिनोटाइपिंग की गई ताकि लवणीयता सहुणता का पता लग सके तथा कल्पित क्यू.टी.एल. अभिज्ञात किये गये।

सर्वश्री आई.टी.सी. लि. तथा सर्वश्री टी.एन.पी.एल.लि. उद्योगों द्वारा सहायक परियोजनाओ में कारम्बिया अन्तर विशिष्ट संकरो तथा यूकेलिप्टस में अन्तः विशिष्ट संकर को उत्पादित करने के लिए नियंत्रित परागण कार्यक्रम विकसित किए गए। एक पूर्ण सहोदर डाइएलिल मेटिंग डिजाइन का उपयोग करते हुए क्लोन नामतः आई.एफ.जी.टी.बी.-I, आई.एफ.जी.टी.बी.,-II, आई.एफ.जी.टी.बी.,-III को इक्टठा किया गया तथा जून 2012 के दौरान ग्यारह बीज लॉट टी.एन.पी.एल. को विमोचित की गई।

सलेम, टी.एन. में *यूकेलिप्टस* के क्लोनीय बीज बागान

चेन्नई, टी.एन. में *यूकेलिप्टस* के संतति परीक्षण

प्रथम पीढ़ी *यूकेलिप्टस प्रोवीनेन्स* परीक्षणों को आकलित किया गया तथा द्वितीय पीढ़ी बीज बागानों की स्थापना के लिए बीजों के संग्रहण के लिए वृक्षों को छांटा गया। इसके पश्चात् क्लोन बनाने के लिए प्रथम पीढ़ी संतति परीक्षणों में उत्कृष्ठ वृक्षों को छांटा गया।

चेन्नई, कोयम्बटूर, पुत्थुकोटटई तथा हैदराबाद में 2009 से 2011 के दौरान चयनित *यूकेलिप्टस* क्लोनों के लिए संतति परीक्षण स्थापित किये गये। इन परीक्षणों को उनकी वृद्धि के लिए आकलित किया गया। इन परीक्षणों में वार्षिक रखरखाव कार्य किये गये।

व.आ.वृ.प्र.सं., ने दक्षिण भारत में बहुस्थानिक परीक्षणों में *यूकेलिप्टस टैरिटीकार्निस* तथा *ई. कमल्डूलैन्सिस* के क्लोनों को जांचा। आन्ध्र प्रदेश में हैदाराबाद, तिरूपति, वारंगल, राजामुंदरी तथा (PAJANCOA) केराइकाल में अभिलिखित अवलोकनों से कुछ क्लोनों को विमोचित करने के लिए आशावान पाया गया।

बहुस्थानिक परीक्षणों में उगाए गए यूकेलिप्टस संकरों के काष्ठ गुणों तथा वृद्धि प्रदर्शन को मूल्यांकित करने के लिए यूकेलिप्टस के संकरों को काष्ठ विशेषकों के लिए मूल्यांकित किया गया। सभी काष्ठ विशेषकों के लिए क्षैतिज विभिन्नताए अभिलिखित की गई जबकि लम्बवत विभिन्नताए फाइबर व्यास को छोड़ कर सभी काष्ठ विशेषकों के लिए अभिज्ञात की गई।

5.2.3. अखिल भारतीय समन्वित परियोजना (ए.आई.सी.पी.) – *कैज्वरीना*

द्वितीय पीढ़ी बागानों के द्वारा कैज्वरीना प्रजातियों के आनुवांशिक सुधार को विकसित करना

इसका लक्ष्य *कैज्वरीना इक्वीसैटीफोलिया* तथा *सी. झुघूहनियाना* के जारी प्रजनन कार्यक्रम को पहली से दूसरी पीढ़ी तक पहुँचाना है। द्वितीय पीढ़ी संतति परीक्षणों के रूप में बड़े प्रजनन कार्यक्रमों को स्थापित करने के लिए परिवार देने के लिए मातृ वृक्षों के रूप में प्रथम पीढ़ी बागानों की उत्कृष्ट प्राप्तियों को लिया गया। प्रजनन जनसंख्या का 16 हेक्टेयर जनसंख्याओं को वृद्धि, रूप तथा काष्ठ गुणों के लिए जांचा जाना जारी था। तीन तथा

जनसाधरण के लिए छटे हुए *कैज्वरीना झुंघुहनियाना* की अदभुत वृद्धि (आयु: 4 वर्ष: इरोड तमिलनाडू)

उससे ऊपर की आयु के सभी परीक्षणों के लिए परिवारों तथा एकल वृक्षों का श्रेणीबद्धीकरण पूरा किया जा चुका है। आनुवंशिकी रूप में उन्नत बीजों के उत्पादन के लिए संतति परीक्षणों को द्वितीय पीढ़ी बागानों में हस्तांतरित करने के लिए कमजोर वृक्षों को निकालना प्रारम्भ किया गया।

उन्नत बीजों तक पहुंच तथा खरीदने की क्षमता को बढ़ाना

पिछले वर्ष के दौरान स्थापित तीन समुदाय बीज बागानों को किसानों तथा पौधशाला चलाने वाले समुदाय को शामिल करके प्रबंधित किया गया। इनमें से एक ने इस वर्ष बीज देना प्रारम्भ किया है (वालुवामेड्डू, पुडुचेरी संघ राज्य क्षेत्र) हितधारक समुदाय बीज संग्रहण तथा आधुनिक पौधशाला तकनीकों में प्रतिक्षित किये गये ताकि वे पौधशाला में बागान उत्पादित बीजों का उपयोग कर सके। कैज्वरीना के सामाजिक-आर्थिक सुधार कार्यक्रम का प्रलेखन करने के लिए आजीविका सहायता के लिए *कैज्वरीना* सुधार नामक एक लघु फिल्म बनाई गई।

क्लोनो में ब्लीस्टर छाल रोग प्रतिरोधकता के लिए जांच

सी. इक्वीसैटीफोलिया अक्सर एक कवक *सुब्रामनीइनोस्पोरा वैसीकुलोसा* (= *ट्राइकोस्पोरियम वैसीकुलोसम)* जो ब्लीस्टर बार्क या तना मुरझाने वाला (बिल्ट) रोग उत्पन्न करता है, से संक्रमित होता है। *सी. कैज्वरीना* के प्रतिरोधक फिनोटाइप को पहचानना ही इस रोग का दीर्घावधि समाधान है। इस परियोजना में *सी. इक्वीसैटीफोलिया* क्लोनो में *एस. वैसीकुलोसा* के रोगजनक संवर्धन को टीकाकृत किया गया तथा विभिन्न क्लोनो में रोग तीव्रता स्कोर तथा फिनोल तत्वों के द्वारा रोग प्रतिरोधकता के लिए आकलित किया गया। 250 क्लोनो (15 प्रतिकृतियां प्रत्येक) को वानस्पतिक रूप परिवर्धित किया गया तथा रोगजनक *एस. वैसीकुलोसा* से टीकाकृत किये गये। टीकाकृत क्लोनो को रोग गंभीरता

जड़ नॉडयूल्स

अंकों के द्वारा रोग प्रतिरोधकता के लिए जांचा गया। टी.एन.पी.पी.-4, टी.एन.के.पी.-1, टी.एन.आई.पी.टी.-5, टी.एन.सी.एस.-3, टी.एन.आई.पी.टी.-12, ने गम्भीर संक्रमण दिखाया। कुल 36 क्लोनों को प्रतिरोधी पाया गया, जबकि 55 क्लोन मध्यम प्रतिरोधी पाये गये। प्रतिरोधक क्लोनो ने हल्के लक्षण दिखाए। प्रतिरोधक क्लोनो को स्थल अवस्थाओं के अधीन बलीस्टर बार्क रोग के विरूद्ध प्रतिरोधकता का परीक्षण करने के लिए प्रतिरोधक क्लोनो को रैन्डोमाइज्ड ब्लॉक अभिकल्प में पुडूचेरी में रोपित किया गया। स्थल अवस्थाओं के अधीन टी.एन.आई.पी.टी.-1 तथा टी.एन.आई.पी.टी.-7 ने ब्लीस्टर बार्क तथा तना मुरझाया रोग के विरूद्ध प्रतिरोध दिखाया।

कैज्वरीना इक्वीसैटीफोलिया तथा *सी. झुंघुहनियाना* में फ्रेंकिया की उत्कृष्ट वृद्धि प्रोत्साहक स्ट्रेनों की पहचान

कैज्वरीना प्रजातियों में नाइट्रोजन को पकड़ कर रखने वाला जीवाणु होता है जिसे फ्रेंकिया कहते है। अंकुरों में फ्रेंकिया संरोपण प्राप्त करने के लिए परिपक्व वृक्षों जड़ गाठें एकत्रित की गई तथा टीकाकरण के लिए परम्परागत रूप से उपयोग की गई। फ्रेंकिया के स्थल विशिष्ट स्ट्रेनों को एकत्रित किया गया, संवर्धित किया गया तथा अंकुरों तथा *कैज्वरीना* प्रजातियों की कलमों में टीकाकृत किया गया। साथ-साथ पौधशाला में *सी. इक्वीसैटीफोलिया* तथा *सी. झुंघुहानियाना* में वृद्धि सुधार के लिए फ्रेंकिया टीकाकृत अंकुरों तथा कलमों को देखा गया। यह पद्धति फ्रेंकिया टीकाकरण के लिए सीधा जड़ गांठों के उपयोग की मौजूदा पद्धति की तुलना में नाइट्रोजन दृढीकरण के लिए सक्रिय फ्रेंकिया देगा। *सी. झुंघुहानियाना* तथा *सी. इक्वीसैटीफोलिया* के साथ संयोजित फ्रेंकिया के कुल 10 स्ट्रेनो को एकत्रित किया गया तथा पी. मीडिया में संवर्धित किया गया तथा प्रयोगशाला में पोषित किया गया। *सी.*

नाडयुलेटिड वृक्षों

इक्वीसैटीफोलिया के 93 क्लोनो तथा *सी. झुंघुहानियाना* की पौध को फ्रेंकिया स्ट्रेनों से टीकाकृत किया गया तथा वृद्धि पैरामीटरों को आकलित किया गया। फ्रेंकिया टीकाकरण के कारण *सी. इक्वीसैटीफोलिया* तथा *सी. झुंघुहानियाना* में प्ररोह लम्बाई, मूल लम्बाई, कॉलर व्यास तथा जैवपुंज बढ़ा हुआ पाया गया। *कैज्वरीना* के फ्रेंकिया टीकाकृत वृक्षों के स्थल प्रदर्शन ने गैर टीकाकृत नियंत्रित की तुलना में तीन गुणा उच्च वृद्धि तथा जैवपुंज दिखाया। फ्रेंकिया टीकाकरण के कारण रोपित कैज्वरीना में जड़ गांठों में प्रचुर वृद्धि देखी गई।

5.2.4. सागौन की अखिल भारतीय परियोजना

सागौन बीज बागानों से आनुवंशिक प्राप्ति को प्राप्त करना

सागौन बीज बागानों से आनुवांशिकी प्राप्ति का संस्थान दो बीज बागानों (सी.एस.ओ.) तथा एक बीज उत्पादन क्षेत्र से पुष्पण, फलन तथा बीज उत्पादन का आकलन दसवें निरन्तर वर्ष भी जारी है। बागानों तथा क्लोनों ने इन वर्षो में तथा स्थानों पर एन गुणों में उल्लेखनीय अन्तर दिखाए। बागान बीजों ने बीज उत्पादन क्षेत्र की तुलना में कम भरान तथा अंकुरण दिखाया। बीजों से प्राप्त डी.एन.ए. का उपयोग करते हुए आऊट क्रासिंग रेट का आकलन प्रगति पर है।

सागौन की प्रजनन जनसंख्याओं का विकास

टापस्लिप, परमबीकुलम, वालायार, कुलाथु, पुजहा, कोनी आर्यनकाबू तथा नीलाम्बूर में सागौन के बीज उत्पादन क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया गया। वृद्धि तना सीधापन, कीट मुक्त प्रकृति तथा पुष्पण में उत्कृष्टता के आधार पर सागौन के 200 कैन्डीडेट धन वृक्ष अभिज्ञात तथा चयनित किये गये। चयनित कैन्डीडेट धन वृक्षों से खुले परागण युक्त पोधशाला क्यारियों ने बोये जाने के लिए तैयार बीजों को एकत्रित किया गया।

संतति परीक्षणों का मूल्यांकन

राजपीपला, शिवराजपुरा, सज्जनगढ तथा जोधपुर में सागौन के क्रमशः 18, 16, 28 तथा नौ अर्ध-सहोदर परिवारों के साथ स्थापित संतति परीक्षणों को मूल्यांकित किया गया। इन परीक्षणों के विभिन्नता के विश्लेषणों से ज्ञात हुआ कि परिवारों के कारण विभिन्नता जो अधिकांश विशेषकों के लिए थी, ने संकेत दिया कि शिवराजपुर में बेसल क्षेत्र को छोड़कर तथा ऊँचाई तथा घेरा छोड़कर सज्जनगढ के लिए परिवार चयन के लिए गुंजाइश रखते हैं। सभी परीक्षणों में संकीर्ण भावना आनुवांशिकता विभिन्न विशेषकों के लिए 2 से 97 प्रतिशत की सीमा में है। ऊँचाई तथा कॉलर घेरा निम्न से मध्यम संकीर्ण भावना आनुवांशिकता क्रमशः सभी एकलों तथा परिवारों के लिए प्रदर्शित की। परिवार आनुवांशिकता दोनों ही विशेषकों के लिए उच्च थी जो कि परिवार चयन के लिए प्रभाव बता रही थी। इन विशेषकों के लिए आनुवांशिक एडवांस ने भी समान नीति दिखाई तथा वह 6.41 से 24.32 प्रतिशत तक रहा। सामान्य संयोजन क्षमता (जी.सी.ए.) से ज्ञात हुआ कि सभी 26 पेरेंटस ने सकारात्मक जी.सी.ए. मूल्य दिखाए। इन पेरेंटस से युग्म विकल्पी के वांछित संयोजन को आश्रय दिये जाने की आशा की जा रही है। इसके अतिरिक्त 7 नये फिनोटाईप रूप से उत्कृष्ट वृक्षों को विभिन्न स्थानों के लिए चयनित किया गया।

5.2.5. डी.यू.एस डिस्क्रिपटरों का विकास

भिन्न विशेषकों के लिए *पाइनस राक्सबघाई* तथा *सीड्रस देवदारा* प्रत्येक की तीन जनसंख्याओं का सर्वेक्षण किया गया। नीडल लम्बाई तथा रंग के संदर्भ में अवलोकन विचारणीय रूप से भिन्न पाए गए। छाल पैटर्न, छत्र आकार तथा कोन आकार के लिए विशेषकों में भिन्नता का अध्ययन किया गया ताकि भिन्न जीनप्रारूपों को अभिज्ञात किया जा सके। आकारिक विशेषकों के लिए विभिन्नताओं के साथ प्रजातियों की असंगति को भी अभिज्ञात किया गया।

सीड्रस देवदारा में नीडल कलर वेरिएशन

उत्तरपूर्वी भारत में विभिन्न भागों में *बी.बालकुआ* तथा *डी. हैमिलटोनाई* की व्यवहार्यता को सुनिश्चित करने के लिए वृहद स्थल सर्वेक्षण किये गये। डी.यू.एस. गुणों को मूल्यांकित करने के लिए रोपण कार्यक्रम को करने के लिए पौधशाला में चयनित झुरमुटों को उगाया गया। उगाए गए प्रजनक के डी.यू.एस. गुणों को मूल्यांकित करने के लिए रोपित किया गया।

डी. हैमिलटोनाई में जिह्विका विभिन्नता

बी. बालकुआ में सीलिया की विभिन्नता (उपस्थिति या अनुपस्थिति)

बी. बालकुआ में ग्रूव एवं कालिका की विभिन्नता (उपस्थिति या अनुपस्थिति)

5.2.6. बीज प्रौद्योगिकी

न्यूलेमार्किया कदम्बा के लिए बीज देखभाग तकनीक प्रगति अधीन है तथा अंकुरण अध्ययन के आधार पर पाया गया कि इसमें 60-70 प्रतिशत तक अंकुरण है।

पंजाब, राज्य वन विभाग की मांग के अनुसार 30 से अधिक प्रजातियों के गुणवत्ता पूर्ण बीजों की आपूर्ति की गई। *एन्थोसिफेलस साइनेन्सिस, सिनामोमम कैम्फोरा, यूकेलिप्टस* संकर, *डैन्ड्रोकैलामस स्ट्रिक्टस, मेलिया बरमैनिका, कैसिया, टर्मीनेलिया बैलेरिका, टी. चीबुला* की वांछित मात्रा में पंजाब राज्य वन प्रभाग को आपूर्ति की गई। बीजों को साफ किया गया, अंकुरण के लिए परीक्षित किया गया तथा किसी भी प्रकार के कवक/रोग संक्रमण से बचाने के लिए पैकिंग से पहले बैविस्टन से उपचारित किये गये। इसके अतिरिक्त बांस पादपो (*बैम्बूसा बैम्बोस* तथा *डैन्ड्रोकैलामस स्ट्रिक्टस*) भी रोपण तथा राइजोम बैंक बनाने के लिए विभाग को भेजे गये।

मइरिका एसकुलेन्टा की जड़ वाली नोडल कलमें

5.3. वानस्पतिक प्रवर्धन

मायरिका एसकुलेन्टा में 10 प्रतिशत नोडल कलमों को 400 पी.पी.एम. आई.बी.ए. के साथ ने मूलोत्पति दिखाई। आई.बी.ए. (4000 पी.पी.एम.) के साथ गुट्टी बांधना ने सफल मूलोत्पति प्रेरणा दिखाया। गुट्टी बांधी हुई जड़न वाली शाखाओं को प्लास्टिक की थैलियों में रोपित किया गया ताकि उन्हे स्थल में रोपित किया जा सके।

एम. एसकुलेन्टा में वृद्धि, ग्रंथिका बनाने तथा नाइट्रोजन स्थिरीकरण क्रियाकलाप पर एन उर्वरक के प्रभाव का अध्ययन किया गया तथा प्रारम्भिक प्रेक्षणों ने दर्शाया कि एन उर्वरक / 80 कि.ग्रा./हे. ने अन्य उपचारों की तुलना में अच्छा प्रदर्शन किया। एन अनुकूलता अध्ययन के लिए आवश्यक बफर तथा अधः स्तर

मइरिका एस. कुलान्टा की गुटी बंधी हुई जड़ वाली शाखाए

घोल को मानकीकृत किया गया। यह प्रेक्षित किया गया कि बफर घोल (0.2M KH_2Po_4) 8.1 पी.एच. पर तथा अध: स्तर घोल *एम. एसकुलान्टा* के पत्तों में एन अनुकूलता अध्ययन के लिए उपयुक्त है।

मेलिया डूबिया, एलन्थस एक्सेल्सा, ग्रिविलिया रोबुस्टा तथा *एन्थोसैफ्हालस साइनेन्सिसा,* के लिए मूलोत्पति पर वृद्धि हारमोन तथा उनकी सघनता, कलमों के आकार तथा प्रकार तथा मौसम के प्रभाव का अध्ययन किया गया। *मेलिय डूबिया* में फरवरी तथा मार्च में किये गये प्रयोगों में अंकुरण तथा मूलोत्पति प्रेक्षित की गई। अधिकांश मूलोत्पति 1500 आई.बी.ए. के पी.पी.एम. के साथ उपचारित लिग्निफाईड कलमों में देखी गई।

रूट ट्रेनर में पाली टनल के अधीन *अकेशिया ऑरीकुलिफार्मिस* कैन्डीडेट धन वृक्षों में मूलोत्पत्ति

तना रूप तथा वृद्धि पर आधारित विभिन्न संतति परीक्षणों के *अकेशिया आरिकुलीफार्मिस* के 61 चयनित उत्कृष्ट वृक्षों को वानस्पतिक रूप से बहुगुणित किया गया तथा 7000 जड़ो वाली कलमों को पौधशाला में पोषित किया गया। कलमों को प्रारम्भ में रूट ट्रेनरों में उगाया गया तथा बाद में उन्हे पॉलीथीन के थैलों में स्थानांतरित किया गया। एक वानस्पतिक बहुलीकरण बागान (वी.एम.जी.) क्लोन बैंक पनामपल्ली अनुसन्धान स्टेशन में स्थापित किया गया तथा उसे पोषित किया गया।

शु.व.अ.सं., जोधुपर द्वारा नर तथा मादा *एलन्थस एक्सेलसा* वृक्षों के क्लोन पादपों के लिए ग्राफ्टिंग तकनीक विकसित की गई। इस तकनीक को किसानों तथा वन विभागों के स्थल कर्मचारियों द्वारा आसानी से अंगीकृत किया जा सकता है। यह उन उद्योगों के लिए भी समान रूप से लाभदायक है जो चारा, प्रकाष्ठ या जैवपुंज के लिए वृक्षों का दोहन कर रह है।

राजस्थान के राज्य वन विभाग की मांग के अनुसार गुग्गल के लिए एक सरल तथा वैज्ञानिक प्रवर्धन पद्धति विकसित की गई है ताकि क्षेत्र कर्मचारी पौधशाला में इन दिशानिर्देशो का अनुसरण कर सकें धुन्धकक्ष में गुग्गल पादपों के वानस्पतिक प्रवर्धन क लिए हिन्दी में विस्तृत दिशानिर्देशों तैयार किये गये तथा पौधशालाओं में कार्यान्वित करने के लिए राज्य वन विभाग को प्रस्तुत की गई।

डैल्बर्जिया सिस्सू तथा *यूकेलिप्टस* क्लोनो का वानस्पतिक प्रवर्धन वन अनुसन्धान संस्थान, देहरादून में किया गया। *डैल्बर्जिया सिस्सू* में 75 क्लोनों को बहुगुणित किया गया तथा 15000 पादपपिकाएं पैदा की गई। प्रवर्धित पादपों को हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश तथा उत्तराखण्ड के विभिन्न स्थानों पर क्लोनीय परीक्षणों में स्थापित किया गया। इसी प्रकार यूकेलिप्टस में किया गया तथा लगभग 500 पादपिकाएं प्रयोगात्मक उद्देश्य के लिए उत्पन्न की गई।

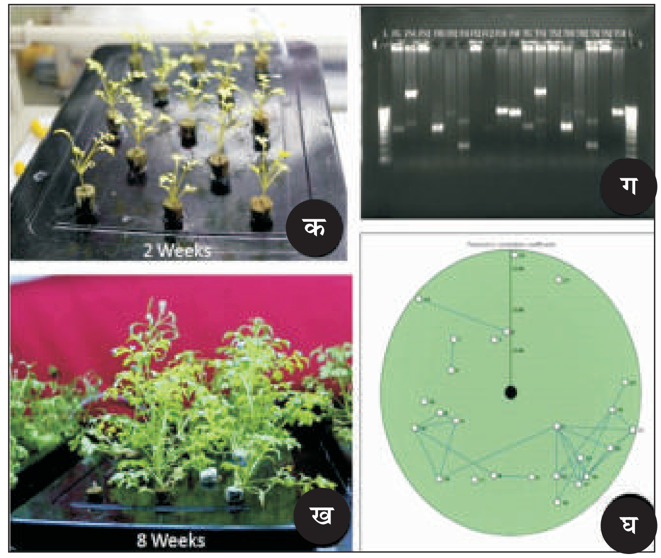
5.4. जैव प्रौद्योगिकी

नमक सहिणु वृक्ष जीन जो नमक सहिणुता दर्शाते है के लिए अज्ञात संसाधन है। *ब्रगेपरा जिमनोराइजा* (355 बी.पी.) *बी.*

सिलेन्ड्रिका (445 बी.पी.) *बी. सैक्सनगुला* से सोडियम-हाइड्रोजन एंटीपोटर जीनः (NHX) *प्रोसोपिस जूलीफ्लोरा* (219 बी.पी.) से NHTI जीन *कैज्वरीना इक्वीसैटीफोलिया* (236 बी.पी.), *यूकेलिप्टिस कैम्लडूलेन्सिस* (309 बी.पी.) *प्रोसोपिस जूलीफ्लोरा* (300 बी.पी.) *बी. सैक्सनगुला* (357 बी.पी.) *बी. सिनेन्ड्रिका* (409 बी.पी.), *के. कैन्डल* (273 बी.पी.) *पी. जूलीफ्लोरा* (291 बी.पी.), *अकेशिया निलोटिका* (261 बी.पी.) से AKTI जीन तथा *बी. सिलोटिका* (203 बी.पी.) *बी. जिमनोराइजा* (209 बी.पी.) *बी. सैक्सनगुला* (221 बी.पी.) *कैन्डीलिया कैन्डल* (204 बी.पी.) से एक्टिन जीन को श्रेणीकृत किया गया तथा नेशनल सेंटर फार बायोटैक्नोलॉजी इन्फरमेमशन (एन.सी.बी.आई.), नेशनल लायब्रेरी आफ मेडिसन, नेशनल इंस्टीटयूट आफ हैल्थ, यू.एस.ए. के जीन बैंक डाटाबेस में JX679717, JX679718, JX679719, JX679724, JX840853, JX840854, JX840855, JX840850, JX840857, JX840858, JX840859, JX840860, JX679720, JX679721, JX679722 तथा JX679723 एशैशन संख्याओं के साथ प्रकाशित किया गया। ये इन वृक्ष प्रजातियों के लिए संबंधित जीन्स के लिए प्रथम श्रेणबद्ध सूचना को प्रतिनिधित्व करते है।

जीन व्यक्तिकरण के द्वारा लवण सहिणुता का अध्ययन : एक तुलानात्मक जीनोमिक एप्रोच के द्वारा लवण प्रेरक जीन विश्लेषण के लक्ष्य के साथ हाईड्रोपोनिक रूप से *लैपीडियम सैटाइवम* (चयनित हैलोफाइट) के एक नये सैट की स्थापना की। विभिन्न समय अन्तरालों में जीन भाव स्तरों का विश्लेषण करने के लिए आर.टी.-पी.सी.आर. उत्पादों का इलैक्ट्रोफोरीसिस किया गया। लवण घोल के विभिन्न अन्तरालों पर जीन उत्पाद संविन्यास के भाव के विश्लेषण किये गये। 9 सड़न जीन अभिज्ञात किये गये जिन्हे उच्च नमक अवस्थाओं (100 तथा 140 मि.मी. NaCl) के अधीन भाव प्रदर्शित करते हुए पाया गया। इन जीनों का अजैव तनाव शरीर क्रिया विज्ञान में संभावित भूमिका है।

कीट के नियंत्रण के लिए ट्रांसजीनिक आर.एन.ए.आई. प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के लिए कीट जीन की श्रेणीक्रम सूचना के निर्धारण के लिए गम्भीर स्थिति है। इस दिशा में सागौन कीट हिब्लिया *प्यूरा* काइटिनेज जीन (480 बी.पी.), एक्डाइसोन रिसैप्टर जीन (751 बी.पी.) तथा काहटिन सिनथेस जीन (204 बी.पी. तथा 741 बी.पी.) आशिंक जीन श्रेणीकृत सूचना को श्रेणीकृत किया गया तथा एशैशन संख्या JX101956.1, JX644041.1, KC121027.1 तथा KC121028.1 के साथ नेशनल सेन्टर फॉर बायोटैक्नोलॉजी इन्फरमेशन (एन.सी.बी.आई.) नेशनल लायब्रेटी आफ मेडिसिन, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हैल्थ, यू.एस.ए. के जीन बैंक डाटाबेस में प्रकाशित किया गया।



लैपिडियम सटाइवन में जीन एक्प्रेशन पैटर्न का अध्ययनः क) जलकृषि द्वारा (हाईड्रोपॉनिकली) उगाए गए एल. सटाइवम के पौधे दूसरे सप्ताह में ख) जलकृषि द्वारा (हाईड्रोपॉनिकली) उगाए गए पौधे आठवे सप्ताह में ग) विभिन्न जीनों द्वारा लवण दाब के अंतर्गत उत्पन्न बैंड्स को जीन विशेष प्राइमरों का प्रयोग करते हुए दर्शाती हुई जैल इमेज घ) पीयर्सन सह संबंध गुणांक NHXI के लिए (सह संबंध गुणांक 0.957 से ऊपर वाले जीनों को दर्शित करते हुए) निकट सहसंबंध वाले जीनों का आकलन करने वली वृत्ताकार आकृति (अज्ञात कार्यात्मकता के साथ परिकल्पित जीन सहित)

***विथानिया सोमनीफेरा* से कवकरोधी/कीटरोधी पुनः संयोजक का उत्पादन :** *विथानिया सोमनीफेरा* के पत्तों से मैनोस बाइडिंग लैक्टिन पृथक्कृत किया गया तथा *WsMBP1* के रूप में नामित किया गया। जीन को जीवाणु में प्रदर्शित किया गया तथा पुनः संयोजक लैक्टिन को शुद्ध किया गया तथा कवकरोधी/नाशी कीटरोधी क्रियाकलापों के लिए परीक्षित किया गया। पुनः संयोजक लैक्टिन ने मर्यादित कवकरोधी गतिविधियां दिखाई परन्तु *हिब्लिया प्यूरा* जैसे नाशी कीटों के भोजन उपयोगिता, वृद्धि दर तथा रूपांतरण पर महत्वपूर्ण विषाक्त प्रभाव दिखाया। *विथानिया*

सोमनीफेरा में रोगजनकता में सम्मिलित जीन को अभिज्ञात करने के लिए पत्ते का ट्रांसक्रिप्टोम विश्लेषण किया गया कुल 71,062 ट्रांस्क्रिप्ट कोंटिगस व्याख्यतिक की गई और कुल चयापचयी और कोशिकीय कार्य के ट्रांसक्रिप्टस की संख्या 70 प्रतिशत रही जबकि उत्प्रेरक क्रियाकलापों के ट्रांस्क्रिप्ट की 77 प्रतिशत रही।

वृक्ष डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिग डाटाबेस का विकास : आई. एस.एस.आर./एफ.आई.एस.आर., आर.ए.पी.डी. तथा ए.एफ. एल.पी. मार्करों का उपयोग करते हुए व.अ.वृ.प्र.सं. में *यूकेलिप्टस, कैज्वरीना* प्रजातियों पर किये गये प्रयोगों के आधार पर अनुसन्धानकर्ता से डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिग सूचना एकत्रित की गई। ए.डी.एन.ए. डाटाबेस भी वन आनुवंशिकी एवं वृक्ष प्रजनन संस्थान, कोयम्बटूर के द्वारा विकसित किया गया।

***कैज्वरीना इक्वीसैटीफोलिया* में सिनामोयल सी.ओ.ए. रिडक्टेस (सी.सी.आर.) जीन की एलीलिक विविधता :** *कैज्वरीना इक्वीसैटीफोलिया* क्लोन में सिनामोयल सी.ओ.ए. रिडक्टेस (सी.सी.आर.) जीन की एलीलिक विविधता जिससे व. अ.वृ.प्र.सं. में एकत्रित किया गया था को पृथक्कृत आंशिक सी. सी.आर. जीन का उपयोग करते हुए अध्ययन किया गया। डी.एन. ए. क्रम सूचना को एन.सी.बी.आई. में अपलोड किया गया। पूरे जीन क्रम को पृथक्कृत करने के लिए प्रयास किये गये।

5.4.1. प्रजनन कार्यक्रमों में आणविक मार्करों का उपयोग

पोंगैमिया पिन्नाटा में व्यवहार्यता तथा आनुवंशिक फिंगर प्रिंटिग का आकलन करने के लिए पश्चिम बंगाल तथा उडीसा से एकत्रित एशेसन की जीनोटाईपिंग के लिए माइक्रोसैटेलाइल मार्करो का उपयोग किया गया। विभिन्न पादप सामग्रियों का उपयोग करते हुए डी.एन.ए. निष्कर्षण प्रोटोकॉल मानकीकृत किया गया। 20 से अधिक एस.एस.आर. प्राइमरों को डिजाइन किया गया, संश्लेषित किया गया तथा आणविक अध्ययन के लिए मूल्यांकित किया गया। *पी. पिन्नाटा* में वानिकी प्रजातियों से सम्बन्धित एस.एस.आर. मार्करों को मूल्यांकित किया गया।

वन क्षेत्रों से प्रकाष्ठ अनुरेखण के लिए आधारित तकनीक को मानकीकृत करने के लिए जांचे गए 14 एस.एस.आर. प्राईमरों को काष्ठ उत्तकों से पृथक्कृत डी.एन.ए. के साथ काम करता हुआ पाया गया तथा तीन एस.एस.आर. लोसाइ जनसंख्या के आर.पार. एलिक विभिन्नता दिखाई।

मुडी हुई पाइन जनसंख्याओं के आणिविक आधारित लक्ष्ण वर्णन के लिए 144 मुडे हुए पान एशैसनों तथा 20 सामान्य पाइन एशैसनों के डी.एन.ए. पृथक्करण तथा मात्रीकरण पूरा किया गया। नमूनों को 10 आई.एस.एस.आर. प्राइमरो का उपयोग करके लक्षण वर्णन किया गया।

सिलेन्ड्रिम पत्ता तथा यूकेलिप्टस में अंकुर तुषारपात प्रतिरोध वाले रासायनिक मार्करों का सत्यापन वन अनुसन्धान संस्थान, देहरादून में किया गया। संवेदनशीलता/प्रतिरोध के साथ मार्कर घटकों का सहसम्बन्ध प्रेषित किया गया।

बौसवेलिया सिराटा जनसंख्याओं की आनुवांशिक विविधिता तथा ढांचे का आकलन करने के लिए आर.ए.पी.डी. तथा आई.एस.एस.आर. मार्करों का उपयोग किया गया विभिन्न जनसंख्याओं 20 एकलों के पत्ते तथा काष्ठ मूल नमूनों को एकत्रित किया गया जिसके साथ आकारकीय, ऊँचाई तथा घेरा छत्र आकार का प्रेक्षण किया गया। नौ जनसंख्याओं से जिनोमिक निष्कर्षित किया गया तथा फिंगर प्रिंटिंग के लिए उपयोग किया गया।

अकेशिया आरीकुलीफार्मिस में माइक्रो सैटेलाइट मार्करो तथा बीज बागान जनसंख्या को विकसित करने के प्रयास किये गये ताकि आउट क्रोसिंग रेटस का आकलन किया जा सके।

पाइनस जिरारडियाना की प्राकृतिक जनसंख्याओं का अध्ययन करने के लिए आइसो एन्जाइम मार्करो का उपयोग किया गया। छः जनसंख्याओं को स्थिर एन्जाइम तंत्रों के साथ जांचा गया।

आसोजाइम विभिन्नता अध्ययन तथा *पाइनस जिरारडियाना* के धन वृक्ष

5.4.2. सूक्ष्म प्रवर्धन तकनीकों का विकास

एम्बीलिया राइब्स एक औषधीय पादप के पात्रे प्रवर्धन तथा संरक्षण को ईष्टमीकृत करने के लिए दोनों ही प्रजातियों के संवर्धनों को स्थापित किया गया जैसे *एम्बलिया राइब्स* तथा *ई. स्जीरियम कोटाम*। जड़ो वाली पादपिकाओं को सुदृढ़ किया गया तथा स्थल में रोपित किया गया। संवर्धनों को संरक्षण मीडिया में डाला गया तथा भण्डारण के पश्चात इसके बहुलीकरण व्यावहारिकता के लिए आवधिक रूप से परीक्षित किया गया।

पत्ता एक्स प्लांट के द्वारा *पोडोफाइलम हैक्सेन्ड्रम* के लिए उत्तक संवर्धन प्रौद्योगिकी विकसित की गई।

संवर्धन का बहुलीकरण

पात्रे मूलोत्पति

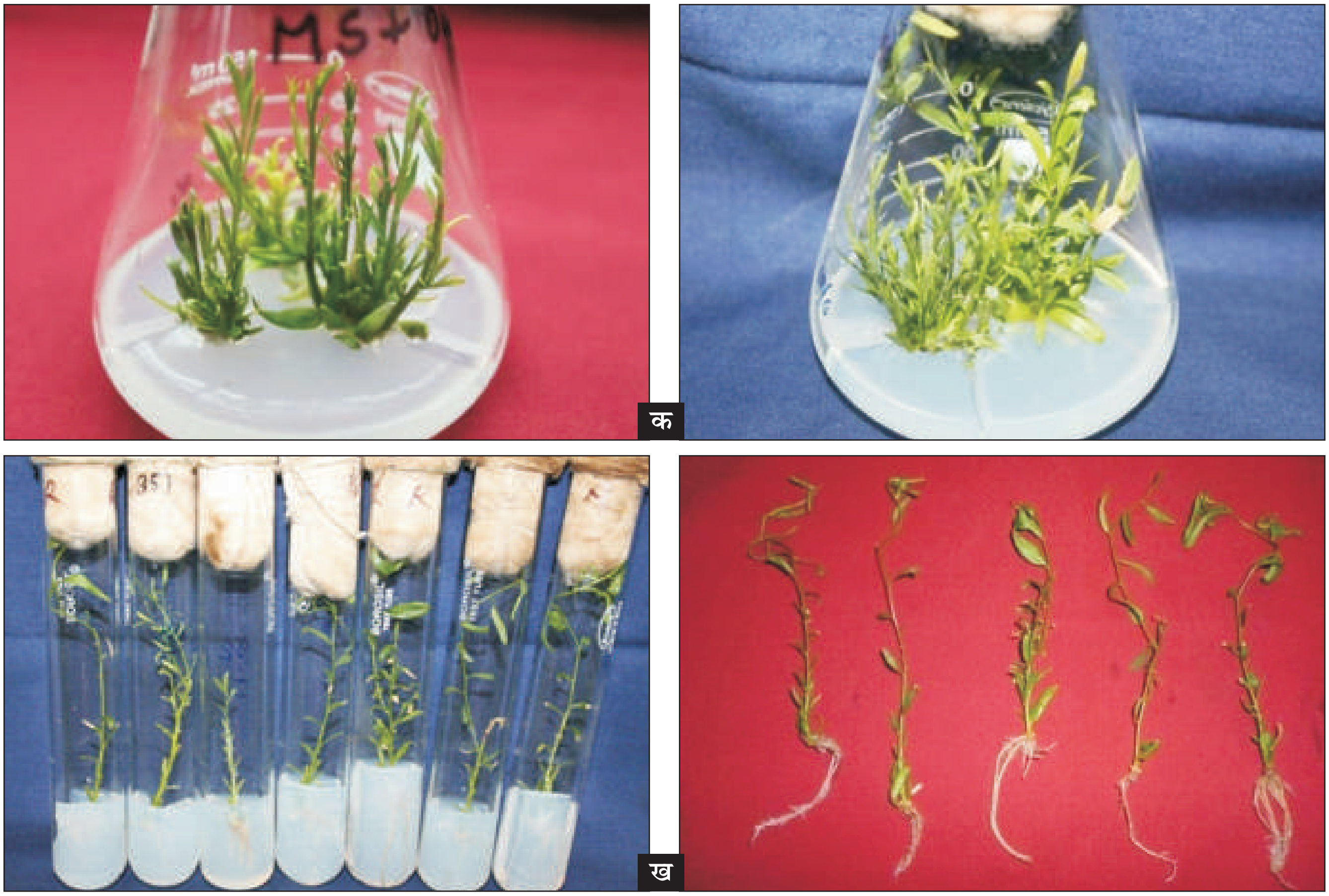
यूकेलिप्टस संकर (*ई. सिटरोडोरा* X *ई. टौरिलियाना*) के एफ2 पीढ़ियों से पैदा होने वाले परिपक्व उत्कृष्ट पुन: संयोजकों के लिए वृहद प्रवर्धन प्रोटोकॉल विकसित किया गया।

वर्मीकुलाइट में ई-1 का पात्रे दृढ़ीकरण

इन्डोल एसिटिक अम्ल के 2.85 μM तथा 1.42 μM में 100% जडन

आर्थिक रूप में महत्वपूर्ण रेगीस्तानी पादप *कैपारिस डैसीडुआ* के बहुलीकरण के लिए तना कलमों की मूलोत्पति के लिए प्रयोग किये गये। कलमों का कटान जिन्हे मार्च-अप्रैल तथा अगस्त, सितम्बर-अक्टूबर में किया गया मूलोत्पति के लिए उपयुक्त पाए गए। विभिन्न मूलोत्पति मीडियम के प्रभावों का अध्ययन किया गया तथा रेत:मिटटी (2:1) को तनों कलमों की मूलोत्पति के लिए अच्छा पाया गया। पात्रे प्रवर्धन में विभिन्न प्रयोग किये गये आक्सिनों में आई.बी.ए. सम्पूरित एम.एस. मीडियम ने एन.ए.ए. तथा ए.ए. की तुलना में अधिकतम संख्या में मूलोत्पति दिखाई। यह देखा गया कि 1/4एम.एस मीडियम पात्रे मूलोत्पति के लिए उत्तम पाया गया। एम.एस. मीडिया पात्रे मूलोत्पति प्रयोग के लिए उत्तम पाए गए।

रौवोल्फिया सर्पेन्टीना की पात्रे मूलोत्पति के लिए उपयुक्त बेसल मीडिया तथा उसके सामर्थ को जांचने के लिए प्रयोग किये गये। विभिन्न बेसल मीडिया तथा हॉर्मोनों के मध्य अधिकतम 81.67 प्रतिशत मूलोत्पति 1/2 बी5 मीडियम पर पाई गई। विभिन्न दृढ़ीकरण अध:स्तर के मध्य सोइलराईट को 100 प्रतिशत उत्तरजीविता के साथ सुदृढ़ीकरण के लिए उपयुक्त माध्यम के रूप में शामिल किया गया। वृद्धि हॉर्मोनो की विभिन्न सांद्रताओं पर



कैपरिस डैसीडुआ का सूक्ष्म प्रवर्धन (क) प्ररोह बहुलीकरण तथा (ख). पात्रे जड़ वाली कलमें

निर्भर विभिन्न जीन प्रारूपों में आर्गन संविन्यास के विभिन्न प्रत्युत्तर देखे गये। प्रारम्भिक अध्ययन में अधिकतम प्ररोह संविन्यास 5mg/1 बी.ए. तथा 4.5mg/1 एन.ए.ए. में प्राप्त की गई। अधिकतम मूलोत्पत्ति (66%) 2.5 मिग्रा./1 बी.ए. एवं 8.5 मिग्रा/1 एन.ए.ए. में प्राप्त हुई। तैयार सुदृढ़ पादपिकाओं को स्थल में स्थानांतरित कर दिया गया।

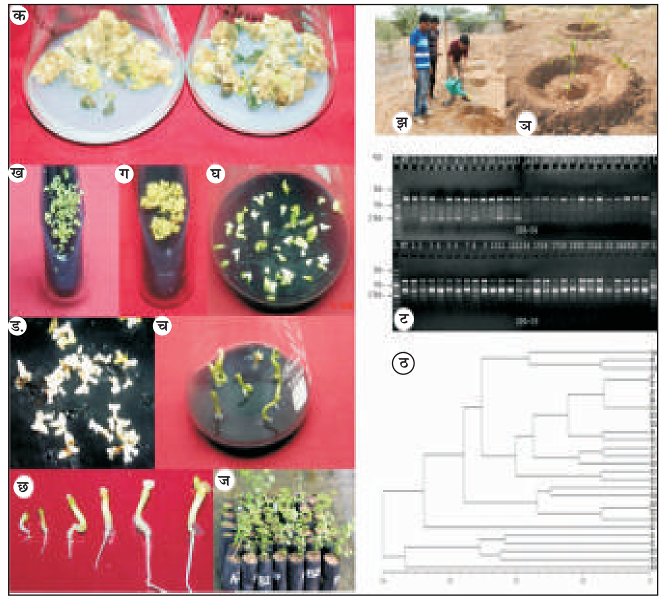
आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण रेगिस्तानी पादप *सल्वाडोरा पर्सिका* के बहुलीकरण के लिए उत्तक संवर्धन प्रौद्योगिकी के विकास के लिए उच्च आवृत्ति गुणित प्ररोह प्रेरणा तथा वृद्धि के लिए मीडिया, वृद्धि हॉर्मोनो तथा इनक्यूबेशन अवस्थाओं (तापमान, रौशनी, नमी) के प्रभाव पर अध्ययन किया गया। एम. एस. मीडियम जो कि वी.ए.पी. (7.5 मि.ग्रा./ली) के साथ सम्पूरिक था चार सप्ताह में 28^{0} से के तापमान पर रोशनी की 2500 लक्स तीव्रता के साथ सर्वोतम तथा सही बहुगुणित प्ररोह प्रेरण (2-3 प्ररोह प्रति एक्स प्लॉट) के लिए सही साबित हुआ।

लेह बेरी (सी. बकथ्रोन) (*हिपोपोइया सैल्सीफोलिया*) के सूक्ष्म प्रवर्धन के लिए स्वस्थ तथा परिपक्व बीजों को *मरक्यूरिक क्लोराइड* तथा *सोडियम हाइपोक्लोराइड* के साथ सतह विसंक्रमित किया गया तथा तकनीक को मानकीकृत किया गया। सतह विसंक्रमित बीजों को अंकुरण के लिए एम.एस. घनीभूत मीडियम में स्थानांतरित किया गया। वी.एम.जी. की स्थापना के लिए खिर्सु में आई.बी.ए., आई.ए.ए. तथा एन.ए.ए. की विभिन्न सघनताओं के साथ उपचारित करने के पश्चात् *हिपोफोइया सैलीसीफोलिया* की तना को रोपित किया गया।

कक्षवर्ती प्ररोह का उपयोग करके पूर्ण सूक्ष्म प्रवर्धन प्रोटोकाल प्राप्त किया गया तथा *कॉमीफोरा विगटी* प्रोटोकॉल

सूक्ष्म प्रवर्धन द्वारा उगाई गई पादपिकाए तथा स्थल अवस्थाओं में अंकुर

जी.ओ.एम.एन जीनप्रारूप में 1/2 बी.5 मीडियम पर *आर. सर्पेन्टाइना* की अधिकतम मूलोत्पति (81.67%)



कामीफोरा विगटी तथा आनुवंशिक निष्ठा पादपों का पात्रे प्रवर्धन तथा मूल्यांकन (क) *कामीफोरा विगटी* (गुगल) का एम्ब्रोजीनिक कैलस (ख) सोमैटिक एम्ब्रयो (एस. ई. विकास) (ग) एस. ई. बहुलीकरण (घ) कोटीलैन्डेनरी अवस्था एस. ई. रूपान्तरण (ङ.) परिपक्व एस. ई. (च)एस. ई. का अंकुरण (छ) एस.ई. के अंकुरण की विभिन्न अवस्थाएं (ज) एस.ई. ने दृढ़ पादपिकाएं उत्पन्न की (झ) एवं (ञ) एस.ई. से उत्पन्न पादपों का स्थल परीक्षण; (ट) आर.ए.पी.डी. मार्करों का (ठ) उपयोग करते हुए डी. एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग पुनरूत्पादित पादपों की आनुवांशिक निष्ठा को दर्शाता हुए डेंड्रोग्राम

प्राप्त किया गया तथा *कॉमीफोरा विगटी* के लिए सोमैटिक एम्बो पांचवे विकसित किया गया तथा पादपों को शत प्रतिशत उत्तरजीविता के साथ स्थल अवस्थाओं में सफलता पूर्वक रोपित किया गया। पांच वर्ष पुराने संवर्धनों के लिए चक्रीय एम्ब्रोजीसिसिटी की पुनप्राप्ति की गई। आर.ए.पी.डी. मार्करों को सम्मिलित करते हुए डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग का उपयोग करते हुए पात्रे उत्पादित *सी.विगटी* पादपों का आनुवंशिक निष्ठा परीक्षण किया गया। *सोमैटिक एम्ब्रयोजीनिसिस* से उत्पादित एक एकल पादप का मूल्य 19 रूपये आया जबकि कक्षवर्ती प्ररोह प्रॉलीफिरेशन प्रोटोकॉल द्वारा उत्पादित का मूल्य 27 रूपये आया।

बैम्बूसा बालकुआ तथा *थायरस्टैचीस ओलीवरी* की दो बांस प्रजातियों के लिए पात्रे प्रवर्धन प्रोटोकॉल से सुधार लाया गया। विभिन्न पी.जी.आर. तथा विभिन्न सघनताओं के साथ विभिन्न उपचारों में परीक्षित एम.एस द्रव्य मीडिया + एन.ए.ए. (0.25 मि.ग्रा./लि) + बी.ए.पी. (2.5 मि.ग्रा./ली.) 6.2 पी.एच. पर 8-10 के उपसंवर्धन अवधि के साथ थायरोस्टैचीस के प्ररोह बहुलीकरण के लिए सर्वोत्तम उपचार था। इस उपचार के परिणाम स्वरूप प्ररोह के 2 फोल्ड बहुलीकरण (15.08±0.78) पाए गए। *बैम्बूसा बालकुआ* में एम.एस. द्रव्य मीडियम + एन.ए.ए. (0.25 मि.ग्रा./ली.) + बी.ए.पी. (2.0 मि.ग्रा./ली.) पी.एच. 6.2 पर बहुलीकरण के लिए उत्तम था। फरवरी तथा मार्च संवर्धनों के प्रारम्भ करने तथा दोनों प्रजातियों के संवर्धनों को स्थापित करने के लिए सर्वोत्तम समय है।