वन आनुवंशिकी संसाधन प्रबंधन एवं वृक्ष सुधार

विभिन्न हितधारकों की रूचि के अनुसार उत्पादों और सेवाओं को उपलब्ध कराने के लिए वन आनुवंशीय संसाधनों के मूल्यांकन, उपयोजन तथा संरक्षण पर अनुसंधान करना आवश्यक है। तदनुसार, वन आनुवंशीय संसाधनों के संदोहन को सभी संस्थानों ने प्राथमिकता दी है। इस अध्याय में वन आनुवंशीय संसाधनों को सम्मिलित करतु हुए विभिन्न वृक्ष प्रजातियों के चयन, परीक्षण तथा प्रजनन में हो रहे अनुसन्धान की वर्तमान स्थिति का उल्लेख है। उत्पादकता बढ़ाने के लिए विभिन्न उद्योगों, पर्यावरणीय तथा जीविकोपार्जन की आवश्यकता को पूरा करने वाली वृक्ष फसलों का देश के विभिन्न भागों में आनुवंशीय सुधार किया जा रहा है। आनुवंशीय रूप से सुधारित तथा उच्च रोपण सामग्री उत्पाद देने वाली प्रजातियां यथा *अकेसिया*, बांस, *कैज्यूआरिना*, *यूकेलिप्टस*, *मीलिया*, नीम, चंदन, शीशम और सागौन विभिन्न हितधारकों जैसे किसानों, काष्ठ आधारित उद्योगों और वन विभागों के लिए पहले ही उपलब्ध हैं।

5

5.1 वन आनुवंशीय संसाधनों का संरक्षण

सुधारित उत्पादकता तथा उच्च तेल मात्रा के लिए करंज का जर्मप्लाज्म संग्रह, मूल्यांकन और रोपण (व.अ.सं.)

पोंगामिया पिन्नाटा (करंज) क्षमतावान जैव–ईंधन प्रजाति है जिसका उपयोग खाना बनाने, लैम्प जलाने, स्नेहक, वाटर–पेंट बाईन्डर, कीटनाशक तथा चर्म शोधन में किया जाता है। पंजाब, हरियाणा, उत्तराखंड राज्यों में वृध्दि बीज उत्पादन के आधार पर 312 कैन्डीडेट धन वृक्षों का चयन किया गया है, जिनमें से 95 को उच्च तेलमात्रा के आधार पर धन वृक्ष घोषित किया गया है। अनुवृध्दियों में फली, बीज तथा तेलमात्रा अभिलक्षणों में महत्वपूर्ण अन्तर पाया गया। सभी विशेषकों में वंशानुगतता 60 प्रतिशत से अधिक रिकॉर्ड की गई, जिससे पता चलता है कि आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण विशेषक, सुदृढ़ आनुवंशीय नियंत्रण में हैं जो उन्हें चयन और प्रजनन के लिए विश्वसनीय बनाता है। अनुवृध्दि 81 में तेलमात्रा उच्चतम (41.4%) थी और वृद्धि तथा बीज उत्पादन तथा स्थाईत्व में उनकी निष्पादकता की पुनः पुष्टि करने के लिये इस तरह के उच्च वंश किस्मों को विभिन्न अवस्थितियों में रोपित किया गया। वाणिज्यिक उत्पादन में सक्षम अति उच्च तेल उत्पाद क्षमता वाली वंश किस्मों के चयन और अवमुक्त करने के लिए कार्यक्षेत्रीय मूल्यांकन जारी रहेगा।

अनुसंधान के लाभ : करंज के उत्तम जर्मप्लाज्म को चिन्हित किया गया। करंज के चयनित वंश किस्मों को उच्च तेल उत्पादक करंज रोपणियों की स्थापना में प्रयोग किया जा सकता है।

***डेन्ड्रोकेलेमस हेमिल्टोनाई* वाणिज्यिक दृष्टि से महत्वपूर्ण बांस प्रजाति की आबादी का आनुवंशीय विश्लेषण (व.अ.सं.)**

पचपन बांस आधारित एस.एस.आर. प्राइमर्स को संश्लेषित किया गया और लक्षित प्रजातियों में उनकी अन्तरण क्षमता को परखा गया। इनमें से 30 प्राइमर्स को सकारात्मक रूप से *डेन्ड्रोकेलेमस हेमिल्टोनाई* (बांस) में विस्तारित किया गया जबकि 15 बहुरूपी थे। कुल मिलाकर 19 आबादियों के 450 पर्ण नमूनों को असम, मिजोरम, अरूणाचल प्रदेश, नगालैंड और मेघालय से आबादी आनुवंशीय विश्लेषण के लिए वितरण की प्राकृतिक रेंज से एकत्रित किया गया। सभी नमूनों के जेनोमिक डी एन ए को निष्कर्षित, परिमाणित किया गया और तनुकृत घोल तैयार किये गये। नमूनों की 19 आबादियों में से 12 की परख करने के लिए तीन बहुरूपी एस एस आर प्राइमर्स का उपयोग किया गया।

अनुसंधान के लाभ : बांस का आनुवंशीय विश्लेषण रोपण स्टॉक सुधार कार्यक्रमों में लाभदायी हो सकता है।

***यूकेलिप्टस* के बीजोद्यान की दूसरी पीढ़ी की स्थापना तथा *यूकेलिप्टस* (सफेदा) की उच्च उत्पादकता के लिए कृन्तकों का चयन (व.आ.वृ.प्र.सं.)**

करीकूडी, एरीमालम, मरक्कानम, कोयम्बटूर, पुडुकोट्टाई, थियागडुरगम तथा कान्डीयुर में स्थित उद्‌गम परीक्षणों से वृध्दि डाटा एकत्रित किया गया। ब्लॉक समायोजन मापदण्डों का प्रयोग करते हुये सर्वोत्तम कुलों और एकलों की पहचान के लिए उनका सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया। वृध्दि निष्पादकता के आधार पर कोयम्बटूर, कुरूची, कान्डीयुर, उदमालपेट तथा चेन्नई परीक्षण स्थलों से 200 उन्नत वृक्षों का चयन किया गया। उनका गुल्मन किया गया और गुल्म अंकुरों को वृहत बहुगुणन के उपयोग में लाया गया।

अनुसंधान के लाभ : धन वृक्षों की करीब 200 द्वितीय पीढ़ी को चिन्हित किया गया है। चयनित धन वृक्षों का परीक्षण किया जायेगा और उच्च उत्पादक कृन्तकों को किसानों द्वारा वाणिज्यिक खेती के लिए अवमुक्त किया जायेगा। लगभग 10% अधिक आर्थिक उपलब्धियों की आशा है।

***यूकेलिप्टस* बीजोद्यानों के प्रबंधन के लिए आनुवंशीय वैविध्य आकलन (व.आ.वृ.प्र.सं.)**

आनुवंशीय उपलब्धि के त्वरित पूर्वानुमान के लिए *यूकेलिप्टस* के बीजोद्यानों का मूल्यांकन किया गया। संततियों में पाए जाने वाले जीन फ्लो और विभक्तीकरण पद्धति को समझने के लिए एस.एस.आर. मार्कर्स को जनकों और संततियों को फिंगर प्रिंट करने के लिए कई पीढ़ियों तक लगाया गया। जनकों के पुष्पन तथा फलन व्यवहार को समझने के लिए कार्यक्षेत्रीय अध्ययन किये गये और मिलन पद्धति को सहयोजित करने के लिए प्रेक्षण रिकॉर्ड किये गये।

अनुसंधान के लाभ : अध्ययन के परिणामों से कृन्तकों की संयोजन क्षमता पर सूचना प्राप्त होगी और बहु–अवस्थितियों के संतति परीक्षण में होने वाले खर्च में कमी करने में सहायता मिलेगी।

वृक्ष कृषि में उत्पादकता वृध्दि के लिए तमिलनाडु और केरल में *मीलिया डुबिया* के आनुवंशीय संसाधनों का मूल्यांकन (व.आ.वृ.प्र.सं.)

उद्‌गमस्थल संसाधन खड़ों के लगभग 10 हे. क्षेत्र में उद्‌गमस्थल परीक्षणों तथा बीजाद्यानों की स्थापना की गई। पौधशालाओं तथा रोपणियों में प्रजाति की कीट तथा रोगों की

समस्या को रिकार्ड किया गया और नियंत्रक उपाय विकसित किये जा रहे हैं। व.आ.वृ.प्र.सं. में वास्पतिक प्रवर्धन उद्यान (वी.एम.जी.) स्थापित किया गया है जिसमें कार्यक्षेत्रीय परीक्षण के लिए कृन्तकों का वानस्पतिक प्रवर्धन किया जा रहा है। तिरूपति, धारवाड़ तथा चेन्नई में तीन कृन्तक परीक्षण स्थापित किये गये। वानस्पतिक प्रवर्धन परिसर में *मीलिया डुबिया* का कार्यक्षेत्रीय जीन बैंक अनुरक्षित किया गया है।

अनुसंधान के लाभ : *मीलिया* की वृहत उत्पत्ति के लिए प्रौद्योगिकी स्थापित की गई है। *मीलिया* तेजी से उगने वाली प्रजाति है जिसके कारण इसकी उच्च मांग है। इस प्रजाति पर जारी अनुसंधान का उद्देश्य उन्नत निष्पादकों को चिन्हित करना, विभिन्न कृन्तकों का उपयोग भिन्न उपयोगों में करना और उन्हें लोकप्रिय बनाना है।

तमिलनाडु के विभिन्न कृषि–जलवायवीय क्षेत्रों में *एलन्थस एक्सेल्सा* का कृन्तकीय मूल्यांकन (व.आ.वृ.प्र.सं.)

कावेरी डेल्टा क्षेत्र, पश्चिमी तथा दक्षिणी क्षेत्र में कैन्डीडेट धन–वृक्षों की पहचान की गई है और वृहत गुणन के लिए 30 कृन्तकों को वी.एम.जी. में एकत्र किया गया है। टुहुवरंकुरीची कार्यक्षेत्रीय अनुसंधान स्टेशन में एक कृन्तक परीक्षण स्थापित किया गया है।

अनुसंधान के लाभ : रोपणियों में उत्पादकता बढ़ाने के लिए तेजी से उगने वाले तथा सीधे तने वाले नये जर्मप्लाजम को चयनित किया गया है। पर्याप्त परीक्षण के बाद इन्हें किसानों के खेतों में रोपित किया गया। नये जर्मप्लाज्म से काष्ठ उत्पादन 15 प्रतिशत के करीब बढ़ेगा जिससे रू. 25,000 प्रति हेक्टेयर, प्रतिवर्ष लाभ होगा।

वानस्पतिक प्रवर्धन उद्यान में *एलन्थस एक्सेलसा* की गुल्म कली का उत्पादन

तमिलनाडु में मृदीय तथा जलवायवीय कारकों के अनुसार वृद्धि तथा अन्तरकाष्ठ मात्रा के लिए रेड सैन्डर्स (*टीरोकार्पस सैन्टालीनस*) में वैविध्य का अध्ययन (व.आ.वृ.प्र.सं.)

पल्लापल्ली तथा कोडानाड (केरल) तथा अनाकापुरा और जरकाबंदे (कर्नाटक) की दो रोपणियों में वृद्धि तथा मृदा का मूल्यांकन किया गया तथा काष्ठ–नमूनों को एकत्रित करके उनका विश्लेषण किया गया। चेन्नई तथा नेविली अनुसंधान केंद्रों में 2013 के दौरान दो संतति परीक्षण किये गये जिन्हें आवधिक रूप से आकलित किया जा रहा है।

अनुसंधान के लाभ : तेजी से उगने वाले तथा उच्च अंतःकाष्ठ वाले धन–वृक्षों को संरक्षण एवं सुधार के लिए चयनित किया जायेगा। नये चयनों से रोपणियों में काष्ठ उत्पादन की मात्रा तथा गुणवत्ता में सुधार होगा।

नेवेली अनुसंधान केंद्र में रेड सैन्डर्स का संतति परीक्षण

कर्नाटक में *मेलिना आर्बोरिया* राक्सब के अनुवंशीय स्रोतों का जर्मप्लाज्म संग्रह (व.आ.वृ.प्र.सं.)

दीर्घकालिक आनुवंशीय सुधार कार्यक्रम के अंश के रूप में विभिन्न राज्यों से चयनित *मेलिना आर्बोरिया* (शिवानी) के 40 अभ्यर्थी धन वृक्षों से बीजों को एकत्रित किया गया और होसकोट, शिमोगा तथा धारवाड़ (कर्नाटक) की तीन संतति परीक्षणों में स्थापित किया गया। सभी परीक्षणों के कार्यक्षेत्र रोपण के पश्चात वृद्धि डाटा एकत्रित किया गया।

अनुसंधान के लाभ : देश भर की विभिन्न अवस्थितियों में प्रजातियों की निष्पादकता के आकलन से उन अनुवृद्धियों का चयन करने में आसानी रहेगी जो विभिन्न अवस्थितियों में टिकाऊ हों और जिन्हें राष्ट्रीय कार्यक्रमों के जरिये प्रसारित किया जा सके।

वन आनुवंशीय संसाधनों की खोज, संग्रह तथा मूल्यांकन तथा राष्ट्रीय जीन बैंक का विकास (व.आ.वृ.प्र.सं.)

तमिलनाडु तथा केरल के विभिन्न भागों में व्यापक सर्वेक्षण किया गया और सागौन आबादी के आकृतिविज्ञान तथा पुनरूत्पादन अभिलक्षणों का अध्ययन करके 29 आबादियों को चयनित किया गया जिसमें स्वस्थानिक तथा परास्थानिक संरक्षण के भिन्न तथा वांछित अभिलक्षणों में

अन्तर पाया गया। बीज बैंक तथा कार्यक्षेत्र जीन बैंक स्थापित करने के लिए कार्रवाई की जा रही है।

अनुसंधान के लाभ : सागौन के कृन्तक प्रवर्धन को मानकीकृत किया गया है। स्वस्थानिक संरक्षण के लिए वांछित अभिलक्षणों युक्त चयनित सागौन आबादियां प्रभावशाली उपयोजन के लिए राज्य वन विभागों के लिए उपयोगी सिद्ध होंगी।

आर.एस. तथा जी.आई.एस का प्रयोग करते हुये *कैज्यूआरिना* तथा *यूकेलिप्टस* रोपणियों का मानचित्रीकरण तथा मॉनीटरिंग (व.आ.वृ.प्र.सं.)

सुदुर संवेदन तथा जी.आई.एस. का प्रयोग करते हुये तमिलनाडु के चयनित जिलों में *कैज्यूआरिना* तथा *यूकेलिप्टस* की रोपणियों का स्थानिक रूप से मानचित्रीकरण किया गया। सैटेलाइट इमेज (एल.आई.एस.एस. प्ट रिसोर्सीसेट – 2/स– 4 एफ.एम.एक्स. 5.8 एम रिजोल्यूशन) को वर्गीकृत करने के लिए पर्यवीक्षित वर्गीकरण का उपयोग किया गया तथा गूगल अर्थ तथा फील्ड चेक के जरिये गलत वर्गीकृत पिक्सल को पुनः वर्गीकृत करने के लिए रीकोड तकनीक का प्रयोग किया गया। अरियालूर जिले में *कैज्यूआरिना* तथा *यूकेलिप्टस* रोपणियों का मानचित्रीकरण पूरा कर लिया गया है और रोपणियों के विस्तार को आयु/परिपक्वता के आधार पर आकलित किया गया। करूर जिले में रोपणियों के मानचित्रीकरण पूर्ण कर लिया गया है और फील्ड सर्वेक्षण के जरिये वर्गीकरण की शुद्धता की जाँच की जाने की आवश्यकता है। कुड्डालोर तथा विलूपुरम जिलों के क्रय किए गए सेटेलाइट चित्रों को भू–शुद्ध और प्रक्रमित किया गया है। अपर्यवेक्षित तथा पर्यवेक्षित चित्रों का वर्गीकरण किया जा चुका है। तमिलनाडु न्यूजप्रिंट एण्ड पेपर्स लिमिटेड के फील्ड स्टाफ की सहायता से पुड्डुकोट्टाई तथा सिवगंगा जिलों में *कैज्यूआरिना* तथा *यूकेलिप्टस* रोपणियों का डाटा एकत्रित किया गया है।

अनुसंधान के लाभ : *कैज्यूआरिना* और *यूकेलिप्टस* रोपणियों की स्थानिक मानचित्रीकरण तकनीकों को विकसित किया गया है। इस अध्ययन से लुगदी काष्ठ आधारित कागज उद्योगों को कच्चे माल की उपलब्धता आकलन और नीति निर्धारकों को प्राकृतिक संसाधनों के सुचारू प्रबंधन में सहायता मिलेगी।

***मीलिया डुबिया* (मालाबार नीम) रोपणियों में वृद्धि वैविध्य तथा बीज अंकुरण (का.वि.प्रौ.सं.)**

हिरियूर तथा कोलेगल, यशवंतपुर तथा हुन्सूर) की विभिन्न अवस्थितियों के नमूना भूखंड़ों में 25–30 वृक्षों के वृद्धि डाटा एकत्रित किये गये। इन रोपणों में वृक्ष दूरी तथा आयु असमान है। फल/बीज प्राचलों को रिकार्ड किया गया तथा अंकुरण के लिए पूर्व–उपचार पद्धतियों का अध्ययन किया गया।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान के निष्कर्ष राज्य वन विभागों, रोपणी प्रबंधकों और अनुसंधानकर्ताओं के लिए लाभदायी होंगे।

कर्नाटक में *मीलिया डुबिया* केव. की वृद्धि, आकलन तथा आनुवंशीय वैविध्य (का.वि.प्रौ.सं.)

मीलिया डुबिया (हेबेवू) की प्राकृतिक तथा रोपित आबादी की वृद्धि तथा आनुवंशीय विविधता का आकलन करने हेतु अध्ययन किया गया जिसमें गहन प्रबंधन स्थितियों में प्रतिवर्ष 5–7 सें.मी. व्यास बढ़वार की क्षमता पाई गई। विभिन्न प्राकृतिक/रोपण से बड़े हुये विभिन्न वृक्षों के अध्ययन से पता चला कि *एम. डुबिया* में काफी वैविध्य है, जिससे आगे के लिए वृक्ष सुधार रणनितियां बनाने में सुविधा रहेगी।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान के निष्कर्ष राज्य वन विभागों, रोपणी प्रबंधकों और अनुसंधानकर्ताओं के लिए लाभदायी होंगे।

पश्चिमी घाटों के तर सदाहरित वनों *मेसुआ फेरिया* (नाग चंपा) तथा *मधुका इन्सिगनिस* प्रजातियों का बीज व्यवहार तथा अवकल शुष्कन और तापमान का जीवनक्षमता पर प्रभाव (का.वि.प्रौ.सं.)

मधुका इन्सिगनिस अत्यंत संकटापन्न प्रजाति है। इसका वितरण बहुत कम और बीज धारण करने वाले वृक्ष सीमित हैं। *मेसुआ फेरिया* (नाग चंपा) तथा *एम. इन्सिगनिस* में फलों तथा बीज विशेषकों में वैविध्य पाया गया। *एम. फेरिया* की विभिन्न आबादियों के फलों के भार में वैविध्य पाया गया किन्तु अंकुरण में बीज भार का कोई प्रभाव नहीं पाया गया। अन्य आबादियों की बजाय सागर में बीज बड़े और भारी थे। *एम. इन्सिगनिस* में कउप से प्राप्त बीज नडोली से प्राप्त बीजों की तुलना में आकार में बड़े थे। *एम. फेरिया* के बीज प्राकृतिक रूप से मध्यम हैं जिन्हें 5 डि.से. तापमान पर 165 दिनों तक भण्डारित किया जा सकता है। *एम. इन्सिगनिस* के बीज प्राकृतिक रूप से दुर्दम्य हैं जिसे 15 डि.से. तापमान में 75 दिनों से अधिक दिनों तक भंडारित नहीं किया जा सकता है।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान के निष्कर्ष राज्य वन विभागों, रोपणी प्रबंधकों और अनुसंधानकर्ताओं के लिए लाभदायी होंगे।

चन्दनकाष्ठ (*सेंटेलम एल्बम* एल.) का संरक्षण, सुधार तथा जैव संसाधन विकास। (का.वि.प्रौ.सं.)

चन्दनकाष्ठ की आबादियों के विभिन्न घेरावर्ग के वृक्षों के कोर नमूने निष्कर्षित किये गये और अन्तःकाष्ठ तथा

रसकाष्ठ की मात्रायें निर्धारित की गई। 9–12 वर्ष के आयुवर्ग में तेलमात्रा 0.2 से 1% और 30 वर्ष की आयु के वृक्षों में तेलमात्रा अधिकतम 4% पाई गई। कक्षवर्ती अंकुरों तथा कायिक भ्रूण उत्पत्ति के जरिये विभिन्न अन्तरालों पर अपसंवर्धन, सूक्ष्म प्रवर्धन किया जा रहा है। आक्सीन तथा साइटोकाइनिन के विभिन्न संयोजनों से पात्रे जड़ीय प्रयोग किये जा रहे हैं। कायिक भ्रूण उत्पत्ति के लिए नई कैलस संवृद्धि स्थापित की गई है। विभिन्न राज्यों से एकत्रित नमूनों पर आणविक मार्कर अध्ययनों के लिए करीब 40 एस.एस.आर. प्राइमर्स को परखा जा रहा है। स्तरीय रोपण सामग्री के उत्पादन हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम और प्रदर्शन किए गए और कर्नाटक के मुदनहल्ली, वीवनहल्ली तथा कोपा में विभिन्न कृषि–वानिकी बहु–अवस्थितीय परीक्षण अनुरक्षित किये गये।

अनुसंधान के लाभ : चन्दन काष्ठ पौधशाला प्रौद्योगिकी को मानकीकृत तथा प्रलेखीकृत किया गया है। चन्दन काष्ठ आधारित कृषि–वानिकी मॉडल भूखंडों को कर्नाटक की तीन अवस्थितियां में स्थापित किया गया है जिसमें द्वितीयक दीर्घकालीन बागवानी प्रजातियां जैसे आम, आंवला तथा कॉफी शामिल है। का.वि.प्रौ.सं. में किसानों के लिए चन्दनकाष्ठ की खेती पर वार्षिक प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान इन भू–खण्डों का उपयोग प्रदर्शन भू–खण्डों के रूप में किया जाता है।

कर्नाटक के *पोंगामिया पिन्नाटा* एल. पाइरी (करंज) की निष्पादकता का आकलन तथा बहुअवस्थितीय परीक्षणों की स्थापना : किस्मों की अवमुक्ति की ओर एक कदम (का.वि.प्रौ.सं.)

कर्नाटक वन विभाग के विभिन्न अनुसंधान रेंजों में सभी रोपित कृन्तकों से एकत्रित फली/बीजों में तेल का आकलन तथा मापन किया जा रहा है। सर्वोत्तम निष्पादकों के चयन हेतु फली, बीज तथा तेल डाटा को पी.सी.ए./ डी^{2} से विश्लेषित किया गया। 25 सर्वोत्तम निष्पादक वंश–किस्मों को कृन्तकीय बहुगुणन, ग्राफ्टिंग के लिए चयनित किया गया है जिनका उपयोग एम.एल.टी. परीक्षण हेतु किया जा रहा है।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान के परिणामों से सर्वोत्तम निष्पादक किस्मों के चयन में सहायता मिलेगी।

अदर्धस्थाई स्वस्थानिक संरक्षण का विकास तथा *इम्बेलिया राईब्स* बर्म एफ (विडंग) के प्राकृतिक क्षेत्रों का पुनर्रोपण–एक महत्वपूर्ण संकटापन्न औषधीय पादप प्रजाति (का.वि.प्रौ.सं.)

कक्षवर्ती अंकुरण प्रसार के जरिये पात्रे प्रवर्धन किया गया जिसके लिए परिपक्व पादपों से *इम्बेलिया राईब्स* (विडंग) आबादियों के लिए बड़े पैमाने पर बहुगुणन तथा पुनर्रोपण किया गया। नरसिम्हा पर्वत, शृंगेरी तथा अगुम्बे, कर्नाटक की प्राकृतिक आबादी से परिपक्व पादपों के पूर्वपादपों का उपयोग करते हुये नये संवर्धों को स्थापित किया गया। ऊतक संवृद्धि को विकसित किया गया और कार्यक्षेत्रीय रोपण के लिए पादपों को उगाया गया।

अनुसंधान के लाभ : इस प्रकार आर ई टी प्रजातियों को इनके प्राकृतिक वास–स्थल में पुनर्रोपित और संरक्षित करने में सहायता मिलेगी।

सांवर्धनिक संक्रियाओं का प्रयोग करते हुये *टेक्टोना ग्रैन्डिस, टेमारिंडस इन्डिका* तथा *साइजीजियम कुमीनी* के कृन्तक बीजोद्यान की बीज उत्पादकता में वृद्धि करना (का.वि.प्रौ.सं.)

पुष्पीय अध्ययन के लिए जंगनमाढ़ी, धारवाड़ में *टेक्टोना ग्रैन्डिस* (टीक, सागौन, सागवान), *साइजीजियम कुमीनी* (जामुन, जम्बुल, जम्बोलन) तथा *टेमारिंडस इन्डिका* (इमली) सी.एस.ओ. होस्कोट रेंज में नल्लाल और गोट्टीपुरा में चयनित किया गया। पुष्पन तथा फलन को जानने के लिए कम पुष्पन तथा अपुष्पीय कृन्तकों के गर्डलिंग, तना कर्तन, जड़–कर्तन तथा शाखा गर्डलिंग पर प्रयोग किये गये।

अनुसंधान के लाभ : इस अध्ययन से वन विभागों द्वारा स्थापित कृन्तक बीजोद्यानों में बीजों की उत्पादकता बढ़ेगी।

सेन्टेलम एल्बम (चंदन) तथा बांस के स्तरीय रोपण स्टॉक तैयार करने हेतु प्रदर्शन भूखंडों तथा पौधशालाओं की स्थापना (का.वि.प्रौ.सं.)

भटोली में मॉडल चन्दनकाष्ठ पौधशाला की स्थापना की गई जिसकी क्षमता 55,000 पौधे उगाने की है। मोहाली, रोपड, माथेवाड़ा (लुधियाना) तथा भटोली (तलवाड़ा) में प्रारंभिक परपोषी के रूप में अरहर तथा आंवला के रूप में द्वितीय परपोषी को चन्दन काष्ठ प्रदर्शन भूखंडों में स्थापित किया गया, एक वर्ष बाद जिनकी उत्तरजीविता 60–90 प्रतिशत थी। तलवाड़ा में चार बांस प्रजातियों (*बी. बाल्कूवा* (भालुका/बोरोबांस), *बी. न्यूटान्स* (मोकल/जटी माकल), *डी. एस्पर* (मीठा बांस) तथा *डी. हेमिल्टोनाई* (टामा बांस)) के लिए एक–एक हेक्टेयर के प्रदर्शन भूखंड और भटोली, देसुआ में जैवविविधता पार्क स्थापित किया गया। भटोली और का.वि.प्रौ.सं. में पंजाब वन विभाग कार्मिकों को चन्दन पौधशाला स्थापना, बांस वानस्पतिक प्रवर्धन तथा रोपण प्रबंधन पर प्रशिक्षण दिया गया।

अनुसंधान के लाभ : पंजाब की वन पौधशालाओं में चन्दन के स्तरीय रोपण स्टॉक को उगाने की प्रौद्योगिक विकसित की गई है जिसे पंजाब वन विभाग के समक्ष प्रदर्शित किया गया है। पंजाब में चन्दन की खेती के नये अवसरों पर

तकनीकी बुलेटिन तैयार किया गया है। का.वि.प्रौ.सं. से पौधों को लाकर भटोली जैवविविधता पार्क, होशियारपुर में द्वितीयक उद्यान कृषि प्रजातियों के साथ दो हेक्टेयर भूमि में चन्दनकाष्ठ की प्रदर्शन रोपणी विकसित की गई है। मोहाली, लुधियाना और रोपड में भी प्रदर्शन रोपणियां स्थापित की गई हैं। आशा की जाती है कि इनसे पंजाब में चन्दनकाष्ठ की खेती को बढ़ावा मिलेगा और पंजाब वन विभाग की चन्दनकाष्ठ पौधशालाओं के लिए बीज स्रोत्र का कार्य करेंगी। चन्दन काष्ठ आधारित उद्यान फसलों के साथ कृषिवानिकी पद्धतियों से किसानों को अतिरिक्त आय प्राप्त होगी और पंजाब के शुष्क–भागों में भूमि उपयोजन का एक विकल्प सुलभ होगा।

कर्नाटक में भारतीय चन्दन काष्ठ (*सेन्टेलम एल्बम*) की आबादी स्थिति का पुनःआकलन (का.वि.प्रौ.सं.)

तुमकुर, कोलर तथा चित्रदुर्ग जैसे जिलों में चन्दनकाष्ठ (श्रीगंध) रोपणियों को चिन्हित किया गया। विभिन्न आयुवर्ग की रोपणियों से वृद्धि प्राचल जैसे ऊँचाई, साफ तना ऊँचाई और घेरा रिकॉर्ड किया गया। चार वर्ष की रोपणियों में औसत घेरा 16 सें.मी. रिकॉर्ड किया गया। नीलमंगला, बंगलुरू जिला में 14 वर्ष की रोपणियों में वृद्धि के साथ–साथ अन्तःकाष्ठ और रसकाष्ठ से संबंधित सूचनाओं को भी रिकॉर्ड किया गया।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान निष्कर्ष राज्य वन विभागों, रोपणी प्रबंधकों तथा अनुसंधानकर्ताओं के लिए उपयोगी होगा।

***टीरोकार्पस मार्सूपियम* रॉक्सब. (बीजा साल) का परास्थानिक संरक्षण तथा जर्मप्लाज्म एकत्रण (उ.व.अ.सं.)**

छत्तीसगढ़ के तीन कृषि जलवायुवीय क्षेत्रों में जर्मप्लाज्म एकत्रण किया गया और नया रायपुर, छत्तीसगढ़ तथा छिंदवाड़ा में पौधे उगाए गए तथा बीज स्रोत्र परीक्षण स्थापित किया गया।

अनुसंधान के लाभ : बीजों से पादप प्रसार की तकनीकों को उपयुक्ततम किया गया है। इससे जर्मप्लाज्म का परास्थानिक संरक्षण होगा।

***एजाडिरक्टा इन्डिका* में पॉलीप्लोईड्स का संयोजन, परिवर्धन तथा विकास (शु.व.अ.सं.)**

राजस्थान के जोधपुर क्षेत्र में तथा पालनपुर, गुजरात में टोही सर्वेक्षण किए गये। ऋतुजैवकीय दृष्टि से नौ उत्तम वृक्षों को चिन्हित किया गया और फल एकत्रित किए गये। चार बीज स्रोत्रों से बीज एकत्रित किये गये और चयनित उन्नत वृक्षों को इफको को आपूर्ति के लिए व.अ.सं भेजा गया। नीम (*एजाडिरक्टा इंडिका*) के बीज स्रोत्रों को पौधशाला में उगाया गया। वर्तमान उत्पादन आबादी को चिन्हित करने के लिए सर्वेक्षण किया गया। तीन संतति परीक्षणों सहित पाँच आबादियों को चिन्हित किया गया है।

अनुसंधान के लाभ : *एजाडिरक्टा इन्डिका* के आनुवंशीय सुधार के उन्नत रोपण सामग्री को रोपित करने से अधिक वित्तीय लाभ प्राप्त होगा।

बाँस आनुवंशीय आकलन, सुधार तथा परिवर्धन (व.व.अ.सं.)

जीन बैंक के लिए तेरह उन्नत पिण्डों से चार बांस प्रजातियों को चयनित किया गया जिनका उपयोग नाल तथा बाँस कर्तनों के जरिये प्रवर्धन के लिए किया गया। चयनित पिण्डों से नये प्रकन्द एकत्र करके स्थापन हेतु जर्मप्लाज्म बैंक में रोपित किया गया। व.व.अ.सं., जोरहाट में बांस प्रजातियों के चयनित पिण्डों का प्रकंद बैंक स्थापित किया गया।

अनुसंधान के लाभ : प्रकन्द बैंक से उच्च उत्पादक जातिकिस्मों के संरक्षण में सहायता मिलेगी। इनके चयन से वृहत प्रवर्धन और क्षेत्र में आपूर्ति के लिए आधार सामग्री का कार्य करेगी, जिससे बांस उत्पादकता को बढ़ावा मिलेगा, जो क्षेत्र की महत्वपूर्ण वानिकी प्रजाति है।

आनुवंशीय मूल्यांकन द्वारा उत्तरपूर्वी भारत के लिए *पॉपुलस* प्रजाति के उपयुक्त कृन्तकों की पहचान (व.व.अ.सं.)

उत्तरपूर्वी राज्यों के *पॉपुलस गैम्बलाई* (पिपली) के ऋतुजैविक दृष्टि से उन्नत वृक्षों को एकत्र किया गया। विभिन्न कृषि–जलवायुवीय क्षेत्र में अन्य *पॉपुलस* प्रजातियों

नया रायपुर में *टीरोकार्पस मार्सूपियम* के संतति परीक्षण की स्थापना (क) और सी.एफ.आर.एच.डी. परिसार छिंदवाड़ा में (ख)

के ज्ञात कृतकों के साथ चयनित ऋतुजैविक किस्मों का आनुवंशीय मूल्यांकन किया गया।

अनुसंधान के लाभ : परियोजना के अंत में प्रस्तावित कृन्तक विकास से क्षेत्र की कृषि वानिकी पद्धति के लिए रोपण सामग्री उपलब्ध होगी। यह चयन अभी प्रारंभिक स्थिति में है।

उत्तरी बंगाल, उड़ीसा की पहाड़ियों तथा भारत के अन्य भागों से उत्तम कृतकों की पहचान एवं अवमुक्ति हेतु *मीलिया डुबिया* जर्मप्लाज्म का संग्रह, संरक्षण तथा मूल्यांकन (व.उ.सं.)

व.अ.सं., देहरादून में 42 संततियों के बीजों को एकत्र करके झारखंड की दो अवस्थितियों (एफ.आर.सी.,मन्दार तथा नागरी) में 21 संततियों के दो संतति परीक्षणों तथा बिहार (के वी के, मांझी, सरन) में एक अवस्थिति में संतति परीक्षण स्थापित किया गया। इसी प्रकार वर्ष 2015 में व.अ.सं., का.वि.प्रौ.सं. तथा उत्तरी बंगाल की 60 संततियों के संतति परीक्षण की स्थापना एफ.आर.सी., मंदार, रांची में की गई। विभिन्न बीज स्रोत्रों के बीज अभिलक्षणों को रिकार्ड किया गया। कार्यक्षेत्रीय परीक्षणों में वृद्धि डाटा जैसे पादप की ऊँचाई, कॉलर व्यास तथा नाशीकीटों के आक्रमण को रिकॉर्ड किया गया। बिहार, झारखंड़ तथा उत्तरी बंगाल के जिलों (माल्दा, सिलिगुडी, जलपाईगुड़ी, कूचबिहार तथा दार्जीलिंग) के विभिन्न स्थानों में सर्वेक्षण किया गया और *मीलिया डुबिया* की उन्नत वंशकिस्मों को चिन्हित किया गया। वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीकों के माननीकरण का कार्य प्रगति पर है।

अनुसंधान के लाभ : पूरे देश में प्रजाति का जर्मप्लाज्म एकत्रित किया गया है और व.उ.सं., रांची में जर्मप्लाज्म बैंक स्थापित किया गया है। एकत्रित सामग्री में उपस्थित आनुवंशीय वैविध्य की सूचना से आगे के प्रजनन और सुधार कार्यों में सहायता मिलेगी। परियोजना के अन्तर्गत उत्तम निष्पादक जाति–किस्मों की पहचान की जायेगी जिसकी संस्तुति वृहत बहुगुणन और रोपण के लिए की जायेगी।

गांगेय मैदानों तथा छोटा नागपुर के पठार में बड़े पैमाने की कृन्तक वानिकी हेतु *डल्बर्जिया सिस्सू* राक्सब. के कृन्तकों का मूल्यांकन (व.उ.सं.)

डल्बर्जिया सिस्सू के धन वृक्ष चयन, खासकर प्रकाष्ठ उत्पादकता और रोग निरोधक क्षमता के आधार पर झारखंड तथा बिहार राज्यों में 45 सी पी टी का चयन किया गया है। चयनित सी पी टी को तना कर्तनों द्वारा बहुगुणित किया गया, संस्थान में लाया गया, और बहुगुणन हेतु 2 एम.एम. आई.बी.ए. उपचार के लिए मिस्ट चेम्बर में रोपित किया गया। कृन्तक बहुगुणन के लिए प्ररोहों की निरंतर आपूर्ति हेतु 19 कृन्तकों सहित सी एम जी में स्टॉक प्लान्ट अनुरक्षित किया गया। चयनित सी.पी.टी. तथा मर्त्यता परिरोधी कृन्तकों को व.अ.सं., देहरादून में बहुगुणित किया गया। झारखंड में 12 कृन्तकों और पूर्णिया, बिहार में 16 कृन्तकों के साथ कृन्तक परीक्षण स्थापित किये गये हैं। कृन्तक परीक्षणों के तहत क्षमतावान कृन्तकों के जैवरसायन प्राचलों जैसे क्लोरोफिल, प्रोलीन, फिनोल, घुलनशील शर्करा तथा मण्ड का अध्ययन किया गया। चयनित कृन्तकों में आनुवंशीय वैविध्य का आकलन करने हेतु 21 सक्षम कृन्तकों के आणिवक अभिलक्षणों पर अध्ययन किया गया। विभिन्न कृन्तकों की एन्जाईम सहक्षमता अर्थात एस.ओ.डी. और परऑक्साइड्स का आकलन किया गया।

अनुसंधान के लाभ : *डल्बर्जिया सिस्सू* के बड़े पैमाने पर वनीकरण के लिए कृन्तक प्रवर्धन पैकेज विकसित किया गया है। उत्तम वृद्धि तथा गांगेय मैदानों में मर्त्यता प्रतिरोधक क्षमता के आधार पर गांगेय मैदानों तथा छोटा नागपुर पठार और विभिन्न कृषि जलवायुवीय क्षेत्रों में परीक्षण करके 19 आशाजनक कृन्तकों की पहचान की गई तथा क्षेत्र के लिए उपयुक्त प्रतिरोधी कृन्तकों को उपलब्ध कराया गया।

5.2 वृक्ष सुधार

_मीलिया डुबिया_ विल्लड. के आनुवंशीय सुधार हेतु अखिल भारतीय समन्वित योजना

व.अ.सं.,देहरादून

मीलिया डुबिया (बर्मा ड्रैक/मालाबार नीम) व्यापक जलवायुवीय स्थितियों, शुष्क, समशुष्क तथा सम नम क्षेत्रों में अनुकूलित हो जाता है जहां इसे तेज बढ़वार और बहु–उपयोगी होने के कारण उगाया जाता है। कृषि वानिकी रोपणियों में यह *यूकेलिप्टस* तथा *पॉपुल्स डेल्ट्वाइड्स* का स्थान ले रहा है। असम और अरूणाचल प्रदेश के प्राकृतिक वनों एवं उत्तराखंड, पंजाब और हरियाणा की रोपणियों से कन्डीडेट धन वृक्षों को चयनित किया गया और आर्थिक रूप से महत्व की दृष्टि से उत्कृष्ट अनुवृद्धियों को धनवृक्ष के रूप में सूचीबद्ध किया गया। एकल वृक्षों के बीजों से पौध उगाई गई और वृद्धि निष्पादकता, जीxई अन्तःक्रिया और स्थाइत्व के आकलन के लिए विभिन्न अवस्थितियों

में मूल्यांकन परीक्षणों की श्रृंखला स्थापित की गई। कुछ संततियों में प्रारंभिक वृद्धि अत्यधिक मात्रा में एक समान पाई गई।

अनुसंधान के लाभ : इस अध्ययन से कृषि वानिकी रोपणियां उगाने के लिए *मीलिया डुबिया* की उत्तम संततियों को *यूकेलिप्टस* तथा *पॉपुल्स डेल्टवाइड्स* (पॉपलार) की वैकल्पिक प्रजाति के रूप में चिन्हित करने में सहायता मिलेगी।

शु.व.अ.सं., जोधपुर

घोड़ीवारा (झुनझुनु), बस्सी (जयपुर), जोधपुर, गांधीनगर तथा दीसा में *मीलिया डुबिया* के बहुअवस्थितीय संतति परीक्षण स्थापित किये गये तथा उनका अनुरक्षण और मूल्यांकन किया गया। पांच संतति परीक्षणों के डाटा एकत्रित, संकलित तथा तालिकाबद्ध किये गये। बस्सी तथा घोड़ीवारा में नये परीक्षणों का विश्लेषण किया गया है। दोनों परीक्षणों में ऊँचाई तथा कॉलर व्यास के मामले में विभिन्न कुलों में महत्वपूर्ण अन्तर पाया गया। एकल एवं कुल स्तर पर मोटे तौर पर वंशानुगतता क्रमशः बस्सी में ऊँचाई के लिए 70–71 प्रतिशत तथा कॉलर व्यास के लिए 22 और 33 प्रतिशत पाया गया। ये आकलन, एकल तथा कुल आधार पर क्रमशः घोड़ीवारा में 18 और 37 तथा 28 और 51 थे।

अनुसंधान के लाभ : इससे *मीलिया डुबिया* के वांछित विशेषकों के चयन में सहायता मिलेगी जिससे उच्च उत्पादकता प्राप्त होगी।

व.व.अ.सं.,जोरहाट

मणिपुर, नगालैंड, मेघालय, सिक्किम तथा कूचबिहार से 91 उन्नत वृक्षों को चयनित किया गया। भौतिक गुणों के अध्ययन हेतु फलों को एकत्रित किया गया और निष्कर्षित बीजों को पौधशाला क्यारियों में बोया गया। बहुअवस्थितिक परीक्षणों को स्थापित करने के लिए वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून से 42 अनुवृद्धियों के बीज क्रय किये गये। वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून के द्वारा उपलब्ध कराए गए बीजों से उगाई गई संततियों से दो परीक्षण स्थापित किये गये जिनमें से एक व.व.अ.सं., जोरहाट तथा एक टिजिट, नगालैंड में था। व.व.अ.सं. में तीन परीक्षण स्थापित किये गये जिनकी संततियां उत्तर–पूर्वी क्षेत्र के चयनित वृक्षों से थी। 58 चयनित वृक्षों से फल एकत्र किये गये जिन्हें धुबरी में प्रजनन आबादी हेतु स्थापित किया गया। पुष्पन और फलन पर अवलोकनों को रिकॉर्ड किया गया। उत्तर–पूर्वी क्षेत्र से चयनित 53 संततियों से डी एन ए नमूने निष्कर्षित किये गये और पी.सी.आर. प्रतिक्रियाओं को अनुकूलित करने की पद्धति को मानकीकृत किया गया।

अनुसंधान के लाभ : इस कार्यक्रम से *मीलिया डुबिया* के उच्च उपज कृन्तक उत्पादित होंगे जो प्लाईवुड उद्योग के लिए अत्यन्त लाभदायी होंगे।

का.वि.प्रौ.सं.,बंगलुरू

अगुंदापल्ली तथा मेघारवली में रोपित संतति परीक्षणों में उत्तरजीविता तथा वृद्धि का डाटा रिकॉर्ड किया गया। मेघारवली की तुलना में अगुंदापल्ली में उत्तरजीविता उच्चतर थी। शिमोगा तथा भदरावती से एकत्रित फलों के बीज वैविध्य तथा अंकुरण क्षमता का अध्ययन किया गया। बहुरूपता को देखते हुये 15 आई.एस.एस.आर. मार्कर्स का उपयोग करके आनुवंशीय वैविध्य का आकलन किया गया। अन्य प्रजातियों के साथ स्थानान्तरण क्षमता पर आई.एस.एस.आर. प्राइमर्स को परखा गया और किसी प्राइमर ने *एम. डुबिया* (हैबेवु) में व्यापकता प्रदर्शित नहीं की। नेक्स्ट जेनेरेशन सीक्वेंसिंग के साथ विकसित आई.एस.एस.आर. प्राइमर्स को व्यापकता और बहुरूपता के लिए परखा गया। *एम. डुबिया* की आबादियों में वैविध्य का आकलन करने के लिए उत्तम बहुरूपता प्रदर्शित करने वाले छः आई.एस. एस.आर. प्राइमर्स को चयनित किया गया।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान के निष्कर्ष राज्य वन विभागों, रोपण प्रबंधकों तथा अनुसंधानकर्ताओं के लिए लाभदायी होंगे।

3.5% एगारोज में 15 डी एन ए नमूनों का उपयोग करते हुए दो आई एस एस आर मार्कर्स का आई एस एस आर का विस्तारीकरण। लेन एम–100 बी पी प्लस लेड्डर, लेन 1–15, 15 डी एन ए नमूने (क) एम एस एस आर – 7 तथा (ख) एम एस एस आर 10

दूसरी पीढ़ी के फलोद्यानों के जरिये *कैज्यूआरिना* प्रजाति का आनुवंशीय सुधार (व.आ.वृ.प्र.सं.)

कैज्यूआरिना के वर्तमान प्रजनन कार्यक्रम को दूसरी पीढ़ी तक ले जाने के लिए इस परियोजना का क्रियान्वयन 2008 में किया गया था। प्रथम प्रजनन आबादी से की वृद्धि, तने के आकार तथा काष्ठ लक्षण की उत्कृष्टता के आधार पर 5 प्रतिशत सर्वोत्तम मादा/उभयलिंगी वृक्षों का चयन किया गया। इन वृक्षों से खुले परागण युक्त बीज एकत्रित किये गए जिनके साथ सी.एस.आई.आर.ओ. ऑस्ट्रेलिया से प्राप्त लगभग 100 कुलों की निषेक आबादी का प्रयोग करते हुए आन्ध्रप्रदेश, पुडुचेरी तथा तमिलनाडु में वृहत संतति परीक्षण के रूप में 16 हे. भूमि पर 150 से 200 कुलों से दूसरी पीढ़ी की प्रजनन आबादी को उगाया गया। सभी परीक्षणों का वृद्धि, तना आकार, काष्ठ लक्षण, कुलों में अन्तर तथा बीज स्रोतों का आवधिक आकलन किया गया। प्रसरण प्राक्कलन का प्रयोग करते हुए आनुवंशीय प्राचलों जैसे वंशानुगतता, आनुवंशीय उपलब्धि तथा जी×ई अन्तः क्रियाओं का आकलन किया गया। संतति परीक्षणों में पांच वर्ष से अधिक पुराने सभी वृक्षों का अनुक्रम तय किया गया और घटिया कुलों और वृक्षों को बीजोद्यान से हटाकर उन्नत बीजों को एकत्रित करके आपूर्ति सुनिश्चित की गई।

अनुसंधान के लाभ : द्वितीय पीढ़ी के नये बीजोद्यान स्थापित किये गये हैं जिनसे आनुवंशीय रूप से सुधारित बीज उत्पन्न होंगें जो पहली पीढ़ी के बीजोद्यानों की तुलना में कम से कम 15% उच्चतर काष्ठ उत्पादन में सक्षम होंगे। नये बीजोद्यानों से रू. 10,000/– प्रति किलोग्राम की दर से किसानों, वन विभागों और उद्योगों को बीज बेचे जाते हैं। बीजों से 15% अतिरिक्त काष्ठ उत्पादन से प्रतिवर्ष रू. 15,000/– प्रति हेक्टेयर का लाभ होगा। अवमुक्त किये गये नये कृन्तकों को उद्योगों तथा पौधशाला संचालकों को अनुज्ञापत्र (लाईसेन्स) दिया गया है तथा अब तक लाईसेन्स फीस के रूप में रू. 18,00,000/– एकत्रित किये गये हैं। इन्हें व.आ.वृ.प्र.सं. की स्टेट ऑफ आर्ट–पौधशाला में वृहत बहुगुणित करके किसानों को बेचा गया है जिसमें रू. 5,00,000/– प्रतिवर्ष की आय प्राप्त की गई है।

भा.वा.अ.शि.प. के दिशा–निर्देशों के अनुसार किस्मों की अवमुक्ति के लिए *कैज्यूआरिना झुंघुहनियाना* के दो कृन्तक अवमुक्त किये गये हैं। एक कृन्तक, सी जे – 9, को पी.पी.वी.एफ. आर. प्राधिकरण, भारत सरकार की आई पी आर रक्षण के लिए पंजीकृत किया गया है।

सीमित परागण के जरिये *कोरंबिया टोरीलियाना* x *सी. सिट्रियोडोरा* की अन्तः प्रजातीय संकर प्रजाति का विकास : कागज उद्योग के लिए आनुवंशीय संसाधन (व.आ.वृ.प्र.सं.)

कोरंबिया टोरीलियाना x *सी. सिट्रियोडोरा* के पूर्ण गोत्र प्रजनन के जरिये रोग निरोध पर विशेष ध्यान देते हुये लुगदी सुधार का प्रयास किया गया। आकृतिविज्ञानीय अभिलक्षणों के आधार पर संततियां मध्यवर्ती थीं और पत्तियों के आकार, तने की सीधाई, रंध्रीय वितरण तथा लिग्नोट्यूबर विकास के आधार पर चिन्हित करने योग्य थी। करमादई, तमिलनाडु में सात पूर्ण गोत्रीय कुलों का प्रारंभिक परीक्षण विकसित किया गया जिसके बाद वालायार, केरल तथा नेल्लोर, आंध्र प्रदेश में दो परीक्षण किये गये। *कोरंबिया टोरीलियाना* x *सी. सिट्रियोडोरा* संतति के अन्तःप्रजातीय द्वि–संकरों या जनकों में गाल संक्रमण नहीं पाया गया। कार्यक्षेत्र में अठारह महीनों बाद द्वि–संकर संततियों को गुल्मित तथा वानस्पतिक रूप से बहुगुणित किया गया। अभिलक्षणों जैसे कि एम्फीस्टोमेटिक होना तथा लिग्नोट्यूबर का उत्पादन को परागित पूर्वजों से वंशानुगत पाया गया।

अनुसंधान के लाभ : *कोरंबिया* प्रजाति के अन्तःप्रजातीय संकरण के लिए तकनीकियां विकसित कीं। अनुसंधान में *कोरंबिया* में रोगनिरोधक क्षमता विकसित करने और लुगदी सुधार पर ध्यान केंद्रित किया गया। *कोरंबिया टोरीलियाना* x *सी. सिट्रियोडोरा* के पूर्ण गोत्र प्रजनन के परिणामस्वरूप संततियां उत्पन्न हुई जो आकृतिमूलक अभिलक्षणों के मामले में मध्यवर्ती थी और पत्तियों के आकार, तने की सीधाई, रंध्रीय वितरण तथा लिग्नोट्यूबर विकास के आधार पर चिन्हित करने योग्य थीं।

उत्पादकता तथा काष्ठ लक्षणों के लिए *यूकेलिप्टस* (सफेदा) के अन्तःप्रजातीय संकर कृन्तकों का मूल्यांकन (व.आ.वृ.प्र.सं.)

पौधशाला स्थिति में वाणिज्यिक कृन्तकों की तुलना में मानचित्रित आबादी पर आधारित उत्तम उत्पादकता लक्षणों वाले चयनित 30 कृन्तकों का बहुअवस्थितीय कार्य क्षेत्रीय परीक्षण किया गया। नेल्लोर (आंध्र प्रदेश), नेवली

यूकेलिप्टस का अंतः प्रजातीय संकर कृन्तक परीक्षण

तथा थारूवरनकुरिची (तमिलनाडु) में तीन कृन्तक परीक्षण स्थापित किये गये। प्रारंभिक वृद्धि आकलन से पता चला कि कुछ संकर कृन्तक, वाणिज्यिक कृन्तकों से बेहतर प्रदर्शन कर रहे थे।

अनुसंधान के लाभ : चयनित कृन्तकों के एक सेट पर परीक्षण जारी है जिन्हें बाद में किसानों द्वारा वाणिज्यिक खेती के लिए अवमुक्त किया जाना है। आशा की जाती है कि परीक्षित कृन्तक, उपज के संदर्भ में किसानों द्वारा वर्तमान में रोपित की जा रही किस्मों से उत्तम होंगी। अनुमान है कि उत्पाद में 10% तक सुधार होगा।

क्यूटीएल/जीन्स के मानचित्रीकरण तथा टैगिग द्वारा *यूकेलिप्टस* का आनुवंशीय सुधार(व.आ.वृ.प्र.सं.)

यूकेलिप्टस के आनुवंशीय सुधार के नेटवर्क कार्यक्रम के तहत आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण लक्षणों के मार्कर्स टैगिग का विकास और मात्रात्मक लक्षणों जैसे सुधारित लुगदी, उत्तम जड़न, कम लिग्निन तथा उच्च लवण सहनशीलता को लक्षित किया गया। *ई. कमालडुलेंसिस* (ईसी – 7, ई. सी. 17 तथा ई सी 111) तथा *ई. टेरिटीकॉर्निस* (ई टी 217 तथा ई टी 86) और *ई. ग्रैन्डिस* (13017 लोर्न) के अच्छी नस्लों के कृन्तकों को उपर्युक्त लक्षणों हेतु संकरीकृत किया गया। *ई. कमालडुलेंसिस* X *ई. टेरिटीकॉर्निस, ई. टेरिटीकॉर्निस* X *ई. कमालडुलेंसिस, ई. कमालडुलेंसिस* X *ई. ग्रैन्डिस* तथा *ई. टेरिटीकॉर्निस* के द्वि–संकर संयोजनों का विकास किया गया। उन्नत संकर कृन्तक चयन करने के लिए वाणिज्यिक कृन्तकों को निर्देश चिहन के रूप में लेते हुए बहु–अवस्थितीय कृन्तक परीक्षण विकसित किये गये।

अनुसंधान के लाभ : भविष्य में प्रजनन कार्यक्रमों के लिए *यूकेलिप्टस* हाईब्रिड कृन्तक विकसित किये गये। माइक्रो सेटेलाईट मार्कर का प्रयोग करते हुये *यूकेलिप्टस* में संकरण पुष्टि के लिए पद्धतियां विकसित की गई। *यूकेलिप्टस* काष्ठ में हॉलोसेल्यूलोज तथा क्लेसन लिग्निन की मात्राओं के अहानिकर आकलन के लिए संयुक्त एन आई आर स्पेक्ट्रोस्कॉपी मॉडल विकसित किया गया। लक्ष्य प्राप्त करने के लिए लागत प्रभावी उच्च समग्र प्रौद्योगिकी विकसित की गई तथा तारतम्य/क्यू टी एल मानचित्रीकरण में मार्कर्स की पहचान के लिए एक्जोम पुनःअनुक्रमण विकसित किया गया। इस कार्यक्रम के तहत उत्पन्न संकरों से संकर कृन्तकों को अवमुक्त किया जा सकेगा। काष्ठ गुणों को प्रलेखीकृत करने के लिए विकसित एन.आई.आर स्पेक्ट्रोस्कॉपी मॉडल का उपयोग किया जा सकता है।

चयन तथा कृन्तकीय मूल्यांकन के जरिये *मेलीना आर्बोरिया* रॉक्सब. (गमहार) का आनुवंशीय सुधार (व.आ.वृ.प्र.सं.)

तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक और आंध्रप्रदेश के प्राकृतिक वनों तथा किसानों की रोपणियों में वृद्धि उत्कृष्टता, साफ तना और कीटों तथा बीमारियों से प्रतिरोधक क्षमता के आधार पर 90 सी.पी.टी. का चयन किया गया जिन्हें जी.पी.एस. से चिन्हित किया गया। सी.पी.टी. की जैव मेट्रिक, ऋतुजैविकी, पुनरूत्पत्ति तथा काष्ठीय गुणों, बीज तथा पौध अभिलक्षणों का अध्ययन किया गया। सलेम तथा थुवारंकुरूची (तमिलनाडु) में संतति परीक्षण स्थापित किये गये और वृद्धि निष्पादकता का आवधिक आकलन किया गया।

अनुसंधान के लाभ : सी.टी.पी. के चयन तथा *मेलीना आर्बोरिया* बहुगणित कृन्तक बहुगुणन के लिए तकनीकें विकसित की गई। नये कृन्तक तथा संकर विकसित करने के लिए भविष्य के प्रजनन कार्यक्रमों में स्थापित संतति परीक्षण, आधारिक सामग्री के रूप में काम आयेंगे। कार्य–क्षेत्रीय परीक्षणों से स्तरीय बीज प्राप्त होने संभावित हैं, जिन्हें ऊँचे दामों पर बेचा जायेगा। कार्यक्षेत्रीय परीक्षणों से प्राप्त संततियों से विकसित कृन्तकों पी.पी.वी.एफ.आर.ए. अधिनियम के तहत पंजीकृत किया जायेगा।

वृद्धि, आकार तथा काष्ठ अनुवृद्धि के लिए *मेलीना आर्बोरिया* (गमहार) कृन्तकों का चयन तथा बहुअवस्थितिक परीक्षण (व.आ.वृ.प्र.सं.)

ऊँचाई, साफ तना, जी.बी.एच, वृक्ष आकार तथा शिखर प्रभुत्व में उत्कृष्टता के आधार पर 50 केन्डीडेट प्लस वृक्षों का चयन किया गया। सी.पी.टी. के प्राप्त काष्ठ नमूनों को घनत्व, नमी मात्रा, तन्तुओं की लम्बाई, तन्तुव्यास, ल्यूमेन व्यास तथा रंकल अनुपात के लिए विश्लेषित किया गया। वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीकों का मानकीकरण किया जा रहा है।

अनुसंधान के लाभ : मानकीकृत कृन्तक बहुगुणन तकनीकों से बड़े पैमाने पर वाणिज्यिक बहुगुणन किया जा रहा है। संकर कृन्तक विकसित करने के लिए उच्च उत्पादकता और व्यापक अनुकूलता वाले कृन्तकों का उपयोग किया जायेगा। उच्च उत्पादक कृन्तकों का सीधा समाघात खेती करने वाले समुदायों के जीवन स्तर में सुधार पर होगा। अवमुक्त *मेलीना* कृन्तकों को पी.पी.वी.एफ.आर.ए. अधिनियम के तहत पंजीकृत किया जायेगा।

औद्योगिक जैवमात्रा उत्पादकता के लिए *ल्यूसीना ल्यूकोसिफैला* (सुबबूल) का जर्मप्लाज्म संग्रह तथा सुधार (व.आ.वृ.प्र.सं.)

हवाई विश्वविद्यालय, यू.एस.ए. सहित विभिन्न एजेन्सियों से *ल्यूसीना* के चौंतीस बीज संग्रहों से बीज एकत्र किये गये।

नेविली तथा थुवारंकुरिचि, तमिलनाडु में 24 बीज भण्डारों से दो संतति उद्गम परीक्षण स्थापित किये गये। 6 और 12 महीनों के वृद्धि आंकड़े रिकार्ड किये गये जिनसे पता चला कि हवाईन जाईन्ट जैसी अनुवृद्धियों में उल्लेखनीय उच्च वृद्धि, सीधा तना रूप प्रदर्शित किया जबकि पुष्पन / फल उत्पादन कम रहा। बड़े पैमाने पर, चयनित वृक्षों की वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीकों को मानकीकृत किया गया है।

अनुसंधान के लाभ : लुगदी काष्ठ उत्पादन के लिए वांछित गुणों जैसे सीधा तना और तीव्र वृद्धि वाले नये जर्मप्लाज्म को चुना गया है। पर्याप्त परीक्षण के उपरान्त जब इन्हें किसानों के खेतों में रोपित किया जायेगा तो नये जर्मप्लाज्म से काष्ठ उत्पादन 20% तक बढ़ जायेगा जिससे लगभग रू. 20,000/– प्रति हेक्टेयर प्रतिवर्ष अधिक लाभ होगा।

कृषि वानिकी रोपणियों में लुगदीकाष्ठ उत्पादन में वृद्धि के लिए *कैज्यूआरिना* तथा *ल्यूसीना* का त्वरित सुधार (व.आ.वृ.प्र.सं.)

कैज्यूआरिना के 40 सीडलॉट्स को सी.एस.आई.आर.ओ., ऑस्ट्रेलिया से आयात किया गया। टी.एन.पी.एल. में स्थापित व.आ.वृ.प्र.सं. के कृन्तक परीक्षण से *कैज्यूआरिना इक्वीसेटीफोलिया* के बीजों को एकत्रित किया गया। कोप्पल, कर्नाटक से ल्यूसीना के कुल 265 अभ्यर्थी धन वृक्षों को और आंध्र प्रदेश के प्रकाशम जिले से 167 अभ्यर्थी धन वृक्षों को चयनित किया गया। पौधों तथा कृन्तकों का उत्पादन किया गया है और कार्यक्षेत्रीय परीक्षण स्थापित किये गये हैं।

अनुसंधान के लाभ : पांच उद्योगों यथा : आई पी – ए. पी.पी.एम., टी.एन.पी.एल., बी.आई. एल.टी., डब्लयू.सी.पी. एम. तथा जे.के. पेपर्स, के सहयोग से 17 कार्यक्षेत्रीय परीक्षण स्थापित किये गये।

पोंगामिया पिन्नाटा (पुंगन) के उच्च उत्पादक कृन्तकों का चयन तथा मूल्यांकन (व.आ.वृ.प्र.सं.)

पोंगामिया वृक्ष सुधार परियोजना के तहत विभिन्न राज्यों से *पी. पिन्नाटा* के कुल 91 उच्च फल उत्पादक वृक्षों का चयन किया गया है जिन्हें कृन्तकीय रूप से बहुगुणित करके संस्थान के परिसर में कृन्तक बैंक स्थापित किया गया है। 91 चयनित धन वृक्षों से पौधशाला में पौधे उगाये गये और *पी. पिन्नाटा* का जर्मप्लाज्म बैंक नवेली, तमिलनाडु में स्थापित किया गया है। सर्वोत्तम कृन्तकों की पहचान के लिए चयनित 56 कृन्तकों को नवेली में स्थापित किया गया है। सामान्यतः *पोंगामिया* में फल उत्पाद करीब 50–60 कि.ग्रा. होता है जबकि धरमापुरी से कृन्तक न. 19 ने अधिकतम फल उत्पाद 250 कि.ग्रा./ वृक्ष दिया जिसमें तेलमात्रा 30.54 प्रतिशत पाई गई और यह उच्च श्रेणी वाले कृंतकों में एक है। यह पाया गया है तमिलनाडु के धरमापुरी तथा कृष्णगिरी के अधिकांश कृन्तकों में उच्च तेलमात्रा (19 से 30.5 प्रतिशत) उच्च फल उत्पाद, उच्च फल भार तथा उच्च बीज भार होता है। पडुकोट्टाई से कृन्तक 54 में उच्चतेल मात्रा 33 प्रतिशत दी जो अन्य सभी कृन्तकों में सर्वाधिक है। आर. ए.पी.डी. मार्कर का उपयोग करते हुये *पोंगामिया* के उच्च उत्पादक कृन्तकों के आणविक अभिलक्षण वर्णन किया गया।

अनुसंधान के लाभ : कृन्तक प्रवर्धन तकनीक विकसित की गई। कुल मिलाकर 19 उच्च फल उत्पादक तथा उच्च तेलमात्रा वाले कृन्तकों को चिन्हित किया गया जो तेल उत्पाद में सुधार के लिए कृन्तक रोपण कार्यक्रम हेतु लाभदायी होंगे। कृन्तक बैंक में संग्रहित 91 कृन्तकों का उपयोग वृक्ष सुधार कार्यक्रमों में किया जायेगा।

उत्पादकता सुधार के लिए *थिस्पेसिया पोपुल्निया* के जर्मप्लाज्म का चयन तथा परख (व.आ.वृ.प्र.सं.)

तमिलनाडु, केरल और पुडुचेरी से *थिस्पेसिया पोपुल्निया* के 139 धन वृक्षों का चयन वृद्धि तथा वृक्ष आकार के आधार पर किया गया। इन वृक्षों के कर्तनों को रोपा गया और पनमपल्ली, केरल में 86 कृन्तकों के लिए कृन्तक बहुगुणन क्षेत्र स्थापित किया गया। सी.एम.ए. में वृद्धि तथा स्वास्थ्य स्थिति का आवधिक अवलोकन रिकॉर्ड किया जा रहा है। जड़न तथा पर्ण कर्तनों और लागत प्रभावी जल संवृद्धि तकनीक पर प्रयोग आरंभ किये गये हैं तथा दोनों पहलों में सफलता प्राप्त हुई है।

अनुसंधान के लाभ : भविष्य में सुधार के लिए 139 धन वृक्षों को चयनित किया गया। इन कृन्तकों का बहु–अवस्थितियों में परीक्षण हाल ही में अनुमोदित परियोजना के अंतर्गत किया जायेगा।

कैलोफाईलम इनोफाईलम (पुन्नाई / सुल्तान चंपा) का संरक्षण एवं सुधार–कर्नाटक का संभावित टी.बी. ओ. (व.आ.वृ.प्र.सं.)

एक फीट लम्बी शाखा में 15 फलों की कसौटी के आधार पर कर्नाटक में 66 अभ्यर्थी धन वृक्ष चयनित किये गये। 66 अभ्यर्थी धन वृक्षों में औसत तेल मात्रा 55.3 प्रतिशत पाई गई। 25 उच्च तेल उत्पादक अभ्यर्थी धन वृक्षों को तेल मात्रा के आधार पर चयनित किया गया और जिनमें तेल मात्रा 55 प्रतिशत या उससे अधिक थी उन्हें परीक्षणों की स्थापना के लिए जर्मप्लाज्म बैंक में संग्रहित किया गया। हन्नावर जिले के कसारगोड में कृन्तक परीक्षण स्थापित किया गया।

अनुसंधान के लाभ : *कैलोफाईलम इनोफाईलम* के कृन्तक प्रवर्धन की तकनीक का विकास तथा प्रजाति के लिए मूल–क्यारी चेम्बर सुविधा प्रोटोकोल तैयार किया गया। *सी. इनोफाईलम* कृन्तकों का वृहत बहुगुणन किया गया।

वनों के बाहर के वृक्षों से ग्रामीण आजीविका बढ़ाने के लिए *स्वीटीनिया महोगनी* (महोगनी) में सुधार करना तथा उसे लोकप्रिय बनाना – मेलीसी की संभावित प्रकाष्ठ उत्पादक प्रजाति (व.आ.वृ.प्र.सं.)

तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक तथा पंजाब में *स्वीटीनिया महोगनी* तथा *एस. मैक्रोफाइला* के 70 अभ्यर्थी धन वृक्षों का चयन किया गया और पासपोर्ट डाटा रिकॉर्ड किया गया। विभिन्न हार्मोन्स सांद्रणों से अभ्यर्थी धन वृक्षों से जड़न के लिए तना कर्तनें एकत्रित की गईं। खुली परागित पौध को भी उगाया गया। अभ्यर्थी धन वृक्षों से काष्ठ नमूने तथा आबादी से मृदा नमूने एकत्रित किये गये जिन्हें अध्ययन के लिए प्रक्रमित किया जा रहा है। बीज प्रहस्तन तकनीक का मानकीकरण किया जा रहा है। *एस. मैक्रोफाइला* तथा *एस. महोगनी* के आईसोजाईम अध्ययन के आधार पर फार्मलडिहाइड डिहाइड्रोजीनेज, आइसो–साइट्रेट डिहाइड्रोजीनेज तथा ग्लूटामेट डिहाइड्रोजीनेज को प्रजाति विभेदन हेतु उपयुक्त पाया गया है।

अनुसंधान के लाभ : बीज प्रहस्तन तकनीकों को मानकीकृत किया गया है। महोगनी के उत्तम जर्मप्लाज्म को संग्रहित किया गया है।

कर्नाटक के पश्चिमी घाटों में *डेंड्रोकेलेमस स्टॉकसाई* (मुनरों) (मरिहल बांस) का वितरण, वैविध्य तथा उत्पादकता (का.वि.प्रौ.सं.)

डी. स्टॉकसाई की कुल 102 वंशकिस्मों का मूल्यांकन किया गया। नाल तथा पिण्ड अभिलक्षणों के साथ–साथ आबादियों के क्रियात्मक प्राचलों में भी वैविध्य पाया गया। सिंधु दुर्ग, कसारगोड तथा उदुपी आबादियों ने उत्तम प्रकाश संश्लेषण तथा जल उपयोजन क्षमता प्रदर्शित की। 100 अनुवृद्धियों का समानता गुणांक 0.06 से 0.6 था, जिसमें आनुवंशीय वैविध्य का पता चलता है। करीब 95 प्रतिशत समूह चिन्हित आबादियों के अनुरूप थे। विभिन्न धरातलीय जैवमात्रा घटकों का पूर्वानुमान लगाने के लिए लीनियर एलोमेट्रिक समीकरण विकसित की गयी जो नाल आधारित व्यास और ऊँचाई पर आधारित थी और जिससे जैवमात्रा समीकरण का उत्तम पूर्वानुमान (आर^2 = 0.69) प्राप्त हुआ। प्रजाति के पाए जाने के अभिलेखों की संख्या के आधार पर डी.आई.वी.ए.–जी.आई.एस नीश माडलिंग प्रोग्राम जैव–जलवायुवीय विश्लेषण तथा पूर्वानुमान पद्धति का प्रयोग करते हुए प्रजाति का पारिस्थितिकीय नीश विकसित किया गया।

अनुसंधान के लाभ : केरल में कसारगोड़ से महाराष्ट्र में रतनागिरी तक फैले हुये मध्य पश्चिमी घाटों के 850 कि.मी. के क्षेत्र जहां वाणिज्यिक दृष्टि से महत्वपूर्ण बहुउद्देशीय इस बांस प्रजाति का प्राकृतिक वैविध्य विद्‌यमान है से इस महत्वपूर्ण बांस प्रजाति की 100 जातिकिस्मों/अनुवृद्धियों से एक जर्मप्लाज्म बैंक संकलित किया गया। इस प्रजाति के लिये भविष्य में आयोजित सुधार कार्यक्रमों हेतु यह महत्वपूर्ण कदम है।

पात्रे तथा पौधों से उगाये गये *रॉवल्फिया सर्पेन्टाइना* बेन्थ. की उच्च उत्पादक वंशकिस्मों में रेसरपाईन मात्रा वैविध्य का अध्ययन (उ.व.अ.सं.)

पांच वंशकिस्मों में रेसरपाईन मात्रा के रासायनिक आकलन का कार्य पूर्ण कर लिया गया है। कल्टीवर ओ.आर.ए.जी. (उड़ीसा) में उच्चतम रेसरपाईन की मात्रा थी जिसके बाद एन.पी.सी. डब्लयू. मध्य प्रदेश का स्थान रहा। क्रियान्वयन टीम की बैठक में दोनों कल्टीवर्स को अवमुक्त करने का प्रस्ताव रखा गया जिसके बाद क्षेत्रीय वैविध्य परीक्षण समिति ने प्रस्ताव पर विचार किया।

अनुसंधान के लाभ : स्केरीफिकेशन (छेदन) उपचार द्वारा पादपों को बीजों से प्रवर्धित करने की तकनीकों को उपयुक्ततम बनाया गया है। पादप उत्पादन की पात्रे तकनीकों को विकसित किया गया है। उच्च रेसरपाईन मात्रा वाली दो किस्मों को अवमुक्त करने का कार्य अन्तिम चरण में है।

मध्य/प्रायःद्वीपीय भारत में सागौन की उच्च उत्पादकता में सुधार : बहुसंस्थानिक अखिल भारतीय समन्वित परियोजना (उ.व.अ.सं.)

रूखड़ तथा कुराई (दक्षिणी सिवोनी), पाली (बिलासपुर), देवपुर (रायपुर), काल्पी (मांडला) से धन वृक्षों के सागौन बीज एकत्रित किये गये। उ.व.अ.सं. परिसर के कृन्तक बीजाद्यान से बीज एकत्रित किये गये जिनके उपचार तथा अंकुरण पर अध्ययन किया जा रहा है।

(क) कालपी में सी पी टी का चयन

(ख) एकत्रित बीजों में बीज आकार वैविध्य

पांच धन वृक्षों के बीजों को आधी शक्ति के हार्मोन मुक्त एम. एस. माध्यम में अंकुरित कराया गया। इस माध्यम में तीन आकार–श्रेणी के बीजों को तीन विभिन्न स्थितियों (भ्रूण को ऊपरी ओर, भ्रूण को नीचे की ओर तथा भ्रूण को क्षैतिज) रख कर संचारित किया गया। मध्यम आकार के फलों से प्राप्त बीजों में अधिकतम अंकुरण पाया गया। जिन बीजों के भ्रूण को नीचे की तरफ संचारित करके रखा गया था उनमें अधिकतम अंकुरण हुआ। अनुपूरक 0.1 μm 2, 4–डी और 0.01μm काइनेटिन के साथ एम. एस. माध्यम में उच्चतम कैलसिंग प्राप्त हुआ जिसके बाद 0.5μm 2, 4–डी तथा 0.5μm 2, 4–डी तथा 0.1 μm काइनेटिन रहा।

कृषि जलवायुवीय क्षेत्रों के 15 सागौन बाहुल्य वाले 6 क्षेत्रों का मोर्फोमीट्रिक डाटा का प्रारंभिक सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया जिससे पता चला कि अध्ययन किये गये सभी अभिलक्षणों जैसे कि ऊँचाई, शुद्ध तना ऊँचाई, डी.बी.एच., काष्ठ तन्तु लम्बाई, काष्ठ घनत्व में तन्तुओं की चौड़ाई में काफी असमानता थी। एकत्रित नमूनों (180 वृक्षों) में जिनोमिक डी.एन.ए. पृथक और परिमाणित किया गया। एस.एस. आर. मार्कर्स का उपयोग करते हुए एकत्रित सामग्री (पहले छः क्षेत्रों की) की जीनोटाइपिंग का कार्य प्रगति में है।

अनुसंधान के लाभ : बीजोद्यान, बीज उत्पादन के उत्तम प्रबंधन तथा बीजों की सुधारित गुणवत्ता और मात्रा की संवर्धनीय तथा प्रबंधन पद्धतियों का विकास किया गया है। जीनोमिक डी एन ए पृथक्करण को मानकीकृत किया गया है और काष्ठ गुणवत्ता अध्ययन जारी है।

पादप–रासायनिक मूल्यांकन के जरिये सर्वोत्तम संसाधनों की पहचान के लिए छत्तीसगढ़ से *मधुका इन्डिका* जे. एफ. ग्मेल (महुआ) के जर्मप्लाज्म का संग्रहण (उ.व.अ.सं.)

सरगुजा तथा जसपुर के पांच वृक्ष घेरा श्रेणी अर्थात 61–90 से.मी., 91–120 सें.मी., 121–150 से.मी., 151–180 से.मी. तथा 181 से.मी. से अधिक से फल एकत्रित किये गये। प्रति घेरा वर्ग के पांच वृक्षों को चयनित करके उनकी जी.पी.एस. अवस्थिति नोट की गई । वृक्षों की ऊँचाई, डी.बी.एच. तथा छत्र आकार का मापन किया गया और प्रत्येक वृक्ष से 1–2 कि.ग्रा. फल एकत्रित करके विभिन्न बीज अभिलक्षणों का अध्ययन किया गया। बिलासपुर, जसपुर, कांकर, सरगुजा तथा जगदलपुर के बीजों में तेलमात्रा और सेपोनिन का आकलन किया गया। जगदलपुर के बीजों में तेल मात्रा 17.3 से 63.9 प्रतिशत थी।

अनुसंधान के लाभ : छत्तीसगढ़ के विभिन्न कृषि जलवायुवीय क्षेत्रों में उच्च शर्करा और सेपोनिन की मात्रा वाले ऋतुजैवकीय दृष्टि से उन्नत वृक्षों का चयन।

मध्य भारत में जर्मप्लाज्म के चयन तथा मूल्यांकन के जरिये *डल्बर्जिया लेटीफोलिया* (रोज वुड, काला शीशम) का आनुवंशीय सुधार (उ.व.अ.सं.)

महाराष्ट्र, उड़ीसा तथा छत्तीसगढ़ के वन क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया गया और 27 अभ्यर्थी धन वृक्षों का चयन किया गया। कुल ऊँचाई, तना ऊँचाई, डी.बी.एच., छत्र व्यास, प्रारंभिक शाखाओं की संख्या, पुष्पन तथा फलन की स्थिति आदि आकारिकी आंकड़े तथा जी.पी. एस आंकड़े रिकार्ड किए गए। फलियों के भौतिकीय प्राचल अर्थात फली की लम्बाई और बीजभार का आकलन किया गया और अंकुरण अध्ययन किये गये। पात्रे पादप संवृद्धि को बहुगुणित किया गया और 0.5 यू.एम.बी.ए. से अनुपूरित एम. एस. माध्यम में अनुरक्षित किया गया। 90 दिनों के पुष्पन के बाद एकत्रित बीजों से बीजपत्रों के किनारों पर कायिक भ्रूण प्राप्त किये गये। उच्चतम कायिक भ्रूण संरचना निर्माण 0.5 एम जी एल$^{-1}$ 2, 4 डी में (56 प्रतिशत) प्राप्त की गई जो किसी भी अन्य उपचार से बेहतर थी। एम.एस. माध्यम पर बी. ए. के विभिन्न सांद्रणों में अनुपूरित कायिक भ्रूणों को परिपक्वन के लिए संचारित किया गया। कली निमार्ण तथा दीर्घरूपता प्राप्त की गई।

अनुसंधान के लाभ : सूक्ष्म प्रवर्धन तकनीकों के जरिये उन्नत जर्मप्लाज्म तथा उत्तम रोपण सामग्री का चयन।

मध्यप्रदेश और छत्तीसगढ़ से बुरी तरह संकटापन्न *लिटसिया ग्लूटीनोसा* (मैदा छाल) जर्मप्लाज्म का एकत्रण तथा आकृति–आणविक अभिलक्षण वर्णन (उ.व.अ.सं.)

मध्यप्रदेश और छत्तीसगढ़ के विभिन्न क्षेत्रों में *लिटसिया ग्लूटीनोसा* के कुल 101 वृक्षों को खोजा गया और उनका मोर्फोमीट्रिक तथा जी.पी.एस. डाटा रिकॉर्ड किया गया है। शाखा कर्तन के जरिये प्रवर्धन की संभावना का आकलन करने हेतु प्रवर्धन सामग्री (बीज तथा जड़ प्रकंद) को एकत्रित करके पौधशाला में स्थापित किया गया और वृहत–प्रवर्धन पर प्रयोग किया गया। संस्थान में एक जर्मप्लाज्म बैंक स्थापित किया गया जिसके आणविक अभिलक्षणों पर कार्य प्रगति पर है।

अनुसंधान के लाभ : बीज अंकुरण बढ़ाकर बीजों के जरिये प्रवर्धन तकनीकें विकसित की गई हैं। इस संकटापन्न

प्रजाति के जर्मप्लाज्म को जर्मप्लाज्म बैंक में संग्रहित किया गया है। प्राकृतिक वनों में इसके लिए उपयुक्त स्थलों की पहचान की गई है।

_एक्वीलेरिया मेलाक्सेंसिस_ (अगर काष्ठ) के लिए वाणिज्यिक दृष्टि से सक्षम प्रवेशण पद्धति का विकास और कर्नाटक के आर्द्र उष्णकटिबंधों में अगर काष्ठ का प्रबंधन तथा उत्पादन (का.वि. प्रौ.सं.)

कर्नाटक तथा भारत के उत्तर–पूर्वी भागों से मृदा नमूने एकत्रित किये गये। काष्ठ तथा मृदा नमूनों से फंगस की कुल 89 आबादियां प्राप्त की गईं। 89 आबादियों से भारत के उत्तर–पूर्वी भाग में अगर काष्ठ को प्रेरित करने वाली फंगल प्रजातियां चयनित की गईं और शुद्ध संवृद्धि को बहुगुणित किया गया। आबादी के अभिलक्षणों के आधार पर वंश स्तर पर प्रारंभिक पहचान के आधार पर कुल 40 फंगल आईसोलेट्स को चयनित किया गया।

अनुसंधान के लाभ : वाणिज्यिक दृष्टि से संदोहन योग्य अगरकाष्ठ प्रारंभिक स्थिति में प्रवेशन कराने से सगर्भता अवधि कम हो सकती है और लाभ शीघ्र प्राप्त हो सकता है, जो किसानों के लिए आकर्षक होगा। अगर काष्ठ प्रवेशन से व्यापक तकनीकी पैकेज से कर्नाटक में इस प्रजाति को लोकप्रिय बनाने में सहायता मिलेगी।

कर्नाटक की तीन महत्वपूर्ण काष्ठ प्रजातियों के लिए डी.एन.ए. आधारित पहचान पद्धति का विकास (का.वि.प्रौ.सं.)

अध्ययन के लिए तीन महत्वपूर्ण प्रजातियों यथा : *डल्बर्जिया लेटीफोलिया* (रोजवुड), *टेक्टोना ग्रैन्डिस* (टीक, सागौन तथा सागवान) तथा *लैजरस्टोमिआ लेन्सिओलाटा* (नन्दी) का चयन किया गया। प्रोटोकोल को मानकीकृत करने के लिए धारवाड़ जिले के डन्डेली, हलियन तथा बारची तालुक तथा का.वि.प्रौ.सं. परिसर से पत्तियां और मुख्य नमूने एकत्र करके पत्तियों से जीनोमिक डी.एन.ए. पृथक किया गया। *एल. लेन्सिओलाटा* में डी.एन.ए. की मात्रा उच्चतम थी लेकिन शुद्धता कम थी। *डी. लेटीफोलिया* के मामले में डी.एन.ए. की मात्रा तथा शुद्धता उच्च थी जबकि *टी. ग्रैन्डिस* में शुद्धता और मात्रा कम थी। डी.एन.ए. की मात्रा तथा शुद्धता में सुधार के लिए प्रोटोकॉल में रूपान्तरण किये गये जैसे पी.वी.पी. की उच्च मात्रा को जोड़ा गया, एन.ए.सी.एल., प्रोटीनेज, तथा आर.एन.एऐज. की सांद्रता को बढ़ाया गया। काष्ठ जीनोमिक डी.एन.ए. पृथक्करण के लिए प्रोटोकॉल के मानकीकरण का कार्य प्रगति पर है।

अनुसंधान के लाभ : तीन मुख्य प्रकाष्ठ प्रजातियों यथा : *डल्बर्जिया लेटीफोलिया, टेक्टोना ग्रैन्डिस* तथा *लैजरस्टोमिआ लेन्सिओलाटा* के लिए विशेष आणविक मार्कर विकसित करने से वन विभाग को इन प्रजातियों के वाणिज्यिक क्रिया कलापों के लिए प्रमाणिक पहचान करने में सहायता मिलेगी।

उत्पादकता और स्थाईत्व के लिए _मेलीना आर्बोरिया_ राक्सब. कृन्तकों का विश्लेषण (व.व.अ.सं.)

वृद्धि प्राचल यथा : ऊँचाई, कॉलर व्यास, छाती की ऊँचाई पर व्यास, सीधाई तथा छत्राकार के आधार पर 21 कृन्तकों को उपयुक्त पाया गया जिनका कृन्तीय परीक्षण नहारोनी, जोरहाट में किया गया। 25 कृन्तकों पर तीन कृन्तकीय परीक्षण स्थापित किये गये जिनमें से दो मणिपुर तथा एक शिलौंग, मेघालय में किया गया। दो वी.एम.जी. स्थापित किये गये जिनमें से एक व.व.अ.सं., जोरहाट तथा दूसरा लुवांगासांगबाम, पूर्वी इम्फाल में स्थापित किया गया। नहारोनी प्रायोगिक स्थल में नाशीजीव के आक्रमण का अवलोकन किया गया जिससे पता चला कि 7 कृन्तकों में कम 8 कृन्तकों पर उच्च तथा 55 कृन्तकों पर सामान्य आक्रमण हुआ। प्रयोगशाला स्थितियों में *सी. लियाना* (गम्हार निष्पत्रक) कीट का जीवविज्ञानीय अध्ययन किया गया और विभिन्न कृन्तकों में कीट से पत्तियों को हुये नुकसान के वैविध्य का अध्ययन किया गया।

अनुसंधान के लाभ : अध्ययन से *मेलीना आर्बोरिया* (गम्हार) के *सी. लियाना* सहिष्णु कृन्तक विकसित करने में सहायता मिलेगी। इस प्रकार इस महत्वपूर्ण वृक्ष प्रजाति की उत्पादकता बढ़ेगी जो इस क्षेत्र में प्रकाष्ठ का स्रोत्र है।

बांस का आनुवंशीय सुधार, मूल्यांकन तथा प्रवर्धन (नेटवर्किंग परियोजना) (व.उ.सं.)

डेन्ड्रोकेलेमस स्ट्रिक्टस के नौ उत्तम पिण्डों से नाल तथा नाल शाखा कर्तन एकत्रित किये गये और *बम्बूसा टूल्डा* के तीन पिण्डों को आई.एफ.पी. जर्मप्लाज्म बैंक में अनुरक्षित करके बहुगुणित किया जा रहा है।

अनुसंधान के लाभ : नालों के आनुषंगिक जड़न तथा शाखा कर्तनों से *डेन्ड्रोकेलेमस स्ट्रिक्टस* और *बम्बूसा टूल्डा* की वानस्पतिक प्रवर्धन प्रक्रियाओं को परिशुद्ध एवं आनुपातिक दरों से बढ़ाया जा सकेगा। अनुसंधान से रोपण के लिए उन्नत कृन्तकीय पादपों की बड़ी मात्रा में उपलब्धता होगी जिन्हें पूर्वी भारत के विविध क्षेत्रों में रोपित किया जायेगा।

प्रजनन तथा वृक्ष सांवर्धनिक पद्धतियों से _जट्रोफा करकस_ (जट्रोफा) के बीज उपज में सुधार (व.उ. सं.)

उपज तथा वृद्धि निष्पादकता के आधार पर *जैट्रोफा करकस* के आठ पूर्वजों का चयन किया गया। आठ पूर्वजों का उपयोग करते हुये बिना पारस्परिक सम्पर्क के डाईएलील क्रॉसिंग किया गया। अप्रैल से जून 2015 तक कुल 28 भिन्न क्रॉसेस किये गये। विभिन्न क्रॉसिंग संयोजनों में बीजों के बनने तथा अंकुरण का प्रतिशत रिकॉर्ड किया गया। वर्ष 2015 में 36 आबादियों (8 पूर्वज + 28 एफ1 संततियों) को स्थापित किया गया और वृद्धि डाटा रिकॉर्ड किया गया।

अनुसंधान के लाभ : डाइएलील मिलन अभिकल्प के अनुसार संकर तथा/अथवा उच्च उपज संयोजन में जनक के रूप में विकास हेतु उपयुक्तता सुनिश्चित करने के लिए *जैट्रोफा* की मुख्य अनुवृद्धियों का आकलन किया जा रहा है।

5.3 वानस्पतिक प्रवर्धन

_एजाडिराक्टा इन्डिका_ में पॉलीप्लोईड्स का अधिष्ठापन, मूल्यांकन तथा विकास (व.अ.सं.)

गुजरात, हरियाणा, पंजाब, राजस्थान राज्यों में एकल धन–वृक्षों के बीज एकत्रित करके प्रक्रमित किया गया, गूदा हटा कर, उपचारित करके परीक्षण हेतु इफको के निम्नलिखित एककों को भेजा गया : कॉरडेट (फूलपुर, इलाहाबाद), कॉरडेट (कलोल, गांधीनगर), सी.पी.एम. (आंवला, बरेली) तथा सी.पी.एम, आई.एफ.एफ.डी.सी. (रायबरेली, लखनऊ) तथा शु.व.अ.सं. जोधपुर भी। गुणसूत्र की गणना करने तथा प्रयोगशाला में अंकुरित 41 संततियों के बीज में वैविध्य का पता लगाने की प्रक्रिया के मानकीकरण के साथ प्राकृतिक पॉलीप्लोईड्स की परख प्रारंभ की गई। कॉल्वीसिन के विभिन्न संयोजनों का उपयोग करते हुये विभिन्न संततियों में पॉलीप्लोईड्स के सृजन पर प्रयोग प्रारंभ किये गये और साथ ही एल.डी.$_{50}$ का पता लगाया गया। ग्रीन हाउस में अनुरक्षित तीन वर्ष की अनुवृद्धियों से तथा साइटोकाइनिन्स तथा ऑक्सिन्स का उपयोग करके 5 से 15 वर्ष के वृक्षों से सफलतापूर्वक संवर्धित नोडल कर्तनों पर ऊत्तक संवृद्धि प्रयोग प्रारंभ किये गये।

अनुसंधान के लाभ : यह अध्ययन *एजाडिराक्टा इन्डिका* (नीम) के आनुवंशीय सुधार के लिए उपयोगी सिद्ध होगा।

एम एस मीडिया में चयनित नीम अनुवर्धकों में बड़–ब्रेक जिसे 1 एम जी/लि. बी ए पी से अनुपूरित किया गया।

बांस प्रजातियों की स्तरीय रोपण सामग्री का वाणिज्यिक उत्पादन (व.अ.सं.)

भा.वा.अ.शि.प. के तीन संस्थानों यथा : व.अ.सं., देहरादून, उ.व.अ.सं., जबलपुर तथा व.व.अ.सं., जोरहाट में ऊत्तक संवृद्धि प्रयोगशाला संरचना को सुदृढ़ बनाया गया और इन तीनों संस्थानों में ऊतक संवृद्धि प्रयोगशालाओं को उच्चीकृत करने का काम पूर्ण कर लिया गया है। इन संस्थानों में वर्तमान ऊत्तक संवृद्धि सुविधाओं का उपयोग विहित बांस प्रजातियों वाणिज्यिक उत्पादन के लिए बहुगुणन प्रोटोकोल में किया जा रहा है।

बांस प्रजातियों का ऊत्तक संवृद्धि बहुगुणन एवं कठोरीकरण

अनुसंधान के लाभ : वृहत बहुगुणन प्रौद्योगिकी के उपयोग से प्राप्त बांस के स्तरीय स्टॉक का प्रयोग करने से रोपणियों की उत्पादकता बढ़ेगी। इच्छुक किसान/राज्य वन विभाग बांस की स्तरीय रोपण सामग्री प्राप्त कर सकेंगे।

_जिंको बाइलोबा_ एल. (मैडनहेयर वृक्ष) के प्रवर्धन तथा सरंक्षण के लिए संवृद्धि प्रोटोकॉल (व.अ.सं.)

नैनीताल से दो मादा तथा एक नर वृक्ष को तथा व.अ.सं., देहरादून परिसर से चार अपुष्पित वृक्षों का चयन किया गया। पादप वृद्धि नियामकों के विभिन्न सांद्रणों से अनुपूरित एम.एस. माध्यम में पत्तियों तथा तना कैलस के अधिष्ठापन के लिए मीडिया को मानकीकृत किया गया। आवधिक उपसंवृद्धि के जरिये पर्ण तथा तना कैलस को अनुरक्षित किया गया और कलियों का अधिष्ठापन प्रगति पर है। तीन मादा तथा एक नर वृक्ष में जिंकोलाइड्स तथा बाइलोबलाइड मात्राओं का आकलन करने हेतु पत्तियों का एच.पी.टी. एल.सी. विश्लेषण किया गया। सभी नमूनों में जिंकोलाइड ए, जिंकोलाइड बी, बाइलोबलाइड पाया गया लेकिन जिंकोलाइड सी किसी पर्ण नमूने में नहीं पाया गया, इसलिए पुनःपुष्टि की आवश्यकता है। नर तथा मादा वृक्षों के जिंकोलाइड ए और बी में अधिक अंतर नहीं है।

अनुसंधान के लाभ : *जिंको बाइलोबा* का संरक्षण और प्रवर्धन, जिसका औषधि उद्योग में उपयोग होता है।

प्लाईवुड तथा पेनलवुड उद्योगों के लिए चयनित उष्णकटिबंधीय प्रकाष्ठ प्रजातियों वानस्पतिक प्रवर्धन तथा वृक्ष संवर्धन पद्तियां (का.वि.प्रौ.सं.)

एलेंथस एक्सेल्सा (पीथारी), *एन्थोसीफेलस कदम्बा* (कदम्ब), *ग्रीवीलिया रोबस्टा* (सील्वर ओक) तथा *मीलिया डुबिया* (हेब्बेवू) के लिए उर्वरक तथा स्पेसिंग परीक्षण किये गये। उर्वरक परीक्षणों में उत्तरजीविता 60 से 80 प्रतिशत थी जबकि स्पेसिंग परीक्षणों में मर्त्यता अधिक (50 प्रतिशत तक) थी।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान निष्कर्ष, राज्य वन विभागों, रोपणी प्रबंधकों तथा अनुसंधानकर्ताओं के लिए उपयोगी सिद्ध होंगे।

पश्चिमी घाटों की नम सदाहरित वन प्रजातियों की औषधीय तथा आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण आर.ई.टी. प्रजातियों का बीज भण्डारण, प्रवर्धन तथा पुनरूत्पत्ति स्थिति द्वारा परास्थानिक संरक्षण (का.वि.प्रौ.सं.)

सर्वेक्षण किया गया और *किंगेन्डेनड्रोन पिन्नाटम* (एन्ने मारा), *ओरोक्जाइलम इन्डीकम* (एनीमूंगू, बनीपेल) तथा *नोथेपोडाइट्स निम्मोनियाना* (पीनारी) के बीजों को एकत्रित करके अंकुरण हेतु बोया गया। *ओ. इन्डीकम* के बीज 15 दिनों में अंकुरित हुये जबकि *के. पिन्नाटम* तथा *एन. निम्मोनियाना* के बीज सुप्तावस्था में थे। बीज कर्तन तथा बीज आवरण को हटाने से सुप्तावस्था से बाहर आने में सहायता मिली और *के. पिन्नाटम* तथा *एन. निम्मोनियाना* में क्रमशः अंकुरण में वृद्धि हुई। *के. पिन्नाटम, ओ. इन्डीकम* तथा *एन. निम्मोनिआना* के बीजों को 5 डि.से., 15 डि.से., 25 डि.से., 35 डि.से. तथा कमरे के तापमान में भण्डारित किया गया। आदर्श भण्डारण स्थितियों का निर्धारण करने के लिए आवधिक अन्तराल पर जीवन क्षमता का परीक्षण किया गया।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान निष्कर्ष, राज्य वन विभागों, रोपणी प्रबंधकों तथा अनुसंधानकर्ताओं के लिए उपयोगी सिद्ध होंगे।

बांस का आनुवंशीय मूल्यांकन, सुधार तथा प्रवर्धन : फेज II (का.वि.प्रौ.सं.)

चार प्रजातियों (*बी. बम्बूसा* (भारतीय कटीला बांस), *डी. स्टॉकसाई* (मरीहल बांस), *डी. ब्रैन्डीसाई* (बर्मा बांस), तथा *डी. स्ट्रिक्टस* (बांस) का मूल्यांकन किया गया। साथ ही *बी. बालकुआ, बी. न्यूटान्स* तथा *डी. एस्पर* को कर्नाटक के चिकमंगूलर जिला के कोप्पा में तथा कूर्ग जिला के विराजपेट में स्थापित किया गया। गोट्टीपुरा फील्डस्टेशन में *बी. बम्बोस, डी. स्ट्रिक्टस, डी. स्टॉक्साई* तथा *डी. ब्रान्डीसाई* को 60 वंश किस्मों का जर्मप्लाज्म बैंक अनुरक्षित किया गया। इस जर्मप्लाज्म बैंक को पुनः भण्डारित करने के लिए डपोली से अतिरिक्त 26 सी.पी.सी. के *डी. स्टॉकसाई* को प्रकन्द आफसेट तथा नाल कर्तनों के रूप में का.वि.प्रौ.सं. भेजा गया। *बी. बम्बोस, डी. स्ट्रिक्टस* तथा *डी. स्टॉकसाई* के 2005–06 में सुस्थापित वर्तमान जर्मप्लाज्म बैंक का मूल्यांकन आनुवंशीय उपलब्धि के लिए किया गया। चिकमंगलूर तथा कूर्ग में *डी. ब्रान्डीसाई* के पुष्पित सी. पी.सी. बीज एकत्रित किये गये जिन्हें पौधशालाओं में उगाया गया। होस्कोट के जर्मप्लाज्म बैंक में चयनित पौधों को रोपित करने के लिए पौधों की जीवनक्षमता और वृद्धि पर आधारित प्रारंभिक चयन किए गए।

अनुसंधान के लाभ : लक्षित बांस प्रजातियों के उत्कृष्ट पिन्डों से उगाई गई रोपण सामग्री हितधारकों को रोपण हेतु उपलब्ध होगी। यह उगाई जा रही बांस रोपणियों की सकल उत्पादकता बढ़ाएगी।

बांस आनुवांशिक मूल्यांकन, सुधार तथा प्रसार : भाग II (व.अ.सं.)

इस अन्तः– सांस्थानिक परियोजना को राष्ट्रीय बांस

मिशन बी.टी.एस.जी. द्वारा सहायता दी गई है जिसे नोडल एजेन्सी के रूप में व.अ.सं., देहरादून ने, भा.वा.अ.शि.प. के चार अन्य संस्थानो अर्थात् का.वि.प्रौ.सं., बंगलुरू, उ.व.अ.सं., जबलपुर, व.व.अ.सं., जोरहाट, व.उ.सं., रांची के साथ मिलकर दस प्राथमिक प्रजातियों यथा : *बम्बूसा, बम्बोस, बी. वल्गोरिस, बी. टूल्डा, बी. न्यूटान्स, बी. बालकुआ, डेन्ड्रोकेलेमस स्ट्रिक्टस, डी. हेमिल्टोनाई, स्यूडोऑक्सीटेंथेरा स्टॉक्साई,* (पर्याय *डेन्ड्रोकेलेमस स्टॉक्साई*), *डी. ब्रैन्डीसाई* तथा *डी. सोमदेवाई* पर निष्पादित किया। प्रथम चरण में पाँच संस्थानों द्वारा दस प्रजातियों के 357 उन्नत पिन्डों की पहचान की गई थी। परियोजना के दूसरे भाग में 357 चयनित पिन्डों में से 177 पिन्डों को उनके पूर्व–पुष्पन रिकॉर्ड के आधार पर एन.ए.बी.एम. के परामर्श से बहुगुणन के लिए चयनित किया गया। प्रवर्धन तकनीक का मानकीकरण किया गया और चयनित पिन्डों का बहुगुणन जारी है।

अनुसंधान के लाभ : बांस के आनुवंशीय सुधार से बांस की उत्पादकता में वृद्धि होगी।

बांस का आनुवंशीय मूल्यांकन सुधार तथा प्रवर्धन (उ.व.अ.सं.)

संस्थानों को चार प्रजातियों यथा : *बी. बम्बूसा* (कटंग बांस), *बम्बूसा टूल्डा, बी. वल्गोरिस* तथा *डेन्ड्रोकेलेमस स्ट्रिक्टस* (लाठी बांस) की रोपण सामग्री को बहुगुणित करने का काम सौंपा गया जिसे प्रकन्दों द्वारा बहुगुणित किया गया और जर्मप्लाज्म बैंक में संयोजित किया जा रहा है। वृहत प्रवर्धन प्रक्रिया से विस्तारित पादपों का अनुरक्षण किया जा रहा है।

अनुसंधान के लाभ : *बम्बूसा वल्गोरिस* में लघु–कर्तन से प्राप्त प्रवर्धन तकनीकें विकसित की गई, जिनमें जड़ीय सफलता 95 प्रतिशत रही। *बम्बूसा टूल्डा* में कर्तन जड़ीय सफलता को 80 प्रतिशत तक उपयुक्ततम किया गया है। चार बांस प्रजातियों (*बी. बैम्बोस, बी. वल्गोरिस, बी. टूल्डा, डी. स्ट्रिक्टस*) के उत्कृष्ट पिण्डों को तीन राज्यों में चिन्हित किया गया है और संस्थान परिसर में जर्मप्लाज्म बैंक के रूप में संयोजित किया गया है।

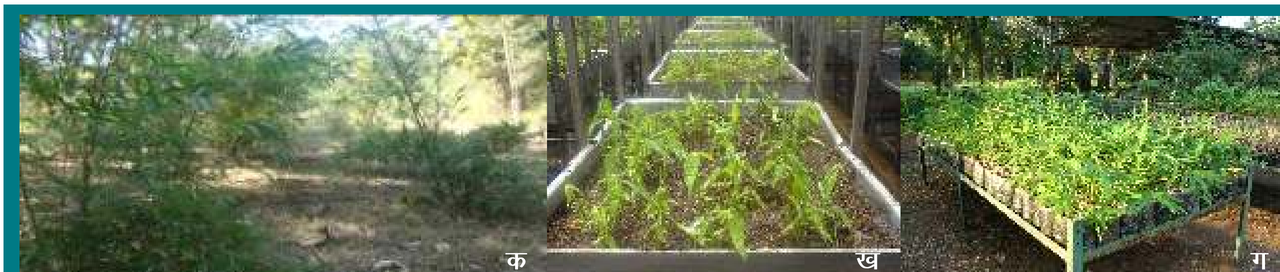
टेकोमेला अन्डुलाटा (एस.एन.) सीम की कृन्तक तकनीकों के वैविध्य, सुधार तथा परिष्कार का आकलन (शु.व.अ.सं.)

टेकोमेला अन्डुलाटा (एस.एन.) सीम (बिग्नोनीसी) शुष्क क्षेत्र में आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण प्रकाष्ठ है उत्पादक वृक्ष है जिसे सामान्यतः 'मारवाड़ टीक' के नाम से जाना जाता है। राजस्थान के झुनझुनू तथा जोधपुर जिलो में स्थापित संतति परीक्षणों से इसके वृद्धि प्राचलों को रिकार्ड किया गया। जोधपुर में औसत ऊँचाई 87.4 से.मी. तथा औसत कॉलर व्यास 1.01 से.मी. रिकार्ड किये गये। पाली जिले की संतति सी.पी.टी. न. 36 सर्वोत्तम वृद्धि 128 सें.मी. ऊँचाई प्रदर्शित की जबकि नागौर में संतति सी.पी.टी. न. 7 में उच्चतम कॉलर व्यास 1.72 पाया गया। इसी प्रकार झुनझुनू में औसत ऊँचाई 32.8 सेंमी. तथा औसत कॉलर व्यास 0.35 पाया गया। आई.एस.एस.आर. मार्कर्स का उपयोग करते हुये *टेकोमेला अन्डुलाटा* (रोहिडा) पर आनुवंशीय वैविध्य का अध्ययन जारी है।

अनुसंधान के लाभ : आई.एस.एस.आर. प्राइमर्स का मानकीकरण तथा चौबीस आई.एस.एस.आर. प्राईमर्स की *टेकोमेला अन्डुलाटा* के आनुवंशीय वैविध्य के मानचित्रीकरण के लिए परख की गई। इससे रोहिडा में सुधार करने में सहायता मिलेगी और बीजों तथा वानस्पतिक सामग्री से उत्पादकता बढ़ाने के लिए धन–वृक्षों का उपयोग किया जा सकेगा। बीजों तथा वानस्पतिक सामग्रियों के उपयोग से उत्पादकता में सुधार होगा, जिससे किसानों को अधिक लाभ की प्राप्ति होगी।

कृन्तकीय प्रवर्धन के लिए जैव तकनीकी उपकरण का उपयोग तथा आनुवंशीय रूप से उत्तम नीम, आर्दू और बांस की आपूर्ति (शु.व.अ.सं.)

नीम (*एजाडिरक्टा इंडिका*) और बांस (*डेन्ड्रोकेलेमस एस्पर* तथा *डी. हेमिल्टोनाई*) के लिए विकसित



(क) उ.व.अ.सं. परिसर में जर्मप्लाज्म बैंक का दृश्य, (ख) मिस्ट चैम्बर में *बैम्बूसा टुल्डा* का प्रवर्धन और (ग) पोलिथिन बैग्स में *बी. वुल्गैरिस* का अंतरण

सूक्ष्म–प्रवर्धन प्रोटोकोल को राज्य वन विभाग, गुजरात को हस्तांतरित किया गया। ऊतक संवृदि्ध प्रौद्योगिकी का प्रहस्तन करने और बांस पादपों में ऊतक संवृदि्ध विकसित करने के प्रोटोकोल का उपयोग करने हेतु राज्य वन विभाग के स्टॉफ को प्रशिक्षण दिये गये। करीब 5000 पात्रे पादपों की आपूर्ति की गई, जिन्हें गुजरात राज्य वन विभाग द्वारा पुनः बहुगणित किया गया। नीम के वृहत प्रवर्धन का प्रयास भी किया गया।

अनुसंधान के लाभ : नीम और बांस (*डेन्ड्रोकेलेमस एस्पर* तथा *डी. हेमिल्टोनाई*) की ऊतक संवृदि्ध–तकनीकों का प्रदर्शन करके राज्य वन विभाग गुजरात को हस्तांतरित किया गया जिसका उपयोग नीम और बांस के उन्नत वृक्षों के बहुगुणन के लिये किया जायेगा। वृहत तथा सूक्ष्म प्रवर्धन प्रौद्योगिकी के अनुकूलन से स्तरीय कृन्तक रोपण सामग्री का उत्पादन होगा जिससे उत्तम वित्तीय प्राप्ति सुनिश्चित होगी।

आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण रेगिस्तानी पादप *केपेरिस डेसीडुआ* के बहुगुणन हेतु प्रौद्योगिकी का विकास (शु.व.अ.सं.)

कक्षवर्ती कलिका संवर्ध, पात्रे पौध बहुगुणन तथा पादपों के पात्रे जड़न के लिए *केपेरिस डेसीडुआ* की ऊतक संवृद्धि विकसित की गई। ऊत्तक संवृद्धि से उगाये गये पादपों को मिस्टचेम्बर में कठोर किया गया और अनुकूलन के लिए छाया गृह में रखा गया।

अनुसंधान के लाभ : *केपेरिस डेसीडुआ* के उत्तम फलोत्पादक वृक्षों के लिए सूक्ष्म–प्रवर्धन प्रोटोकॉल विकसित किया गया। ऊतक संवृदि्ध के जरिये *केपेरिस डेसीडुआ* के उच्च फलोत्पादक वृक्षों को बहुगुणित किया जा सकता है।

5.4 जैव प्रौद्योगिकी

_यूकेलिप्टस टेरीटीकॉर्निस_ में लवणसह क्षमता में शामिल जीन्स के विश्लेषण हेतु पद्धतियों का विकास (व.आ.वृ.प्र.सं.)

यूकेलिप्टस में गैर ट्रांसजेनिक कलियों पर विकसित ट्रांसजेनिक जड़ों की जीन्स में जीन्स के क्रियात्मक विश्लेषण हेतु एक समग्र ट्रांसजेनिक प्रणाली विकसित की गई जिसकी रूपांतरण क्षमता 61 प्रतिशत तक उच्च थी। इस तकनीक को फ्रांस के एक अन्य अनुसंधान वर्ग ने *यूकेलिप्टस* के लिग्निन जीन्स के विश्लेषण हेतु अनुकूलित गया है। पहली बार पाया गया कि जीन्स के त्वरित विश्लेषण हेतु समग्र ट्रांसजेनिक प्रणाली उपयुक्त है जिसमें *यूकेलिप्टस* को लवण सह बनाया गया है। इस रणनीति को अपनाते हुये निश्चित हुआ कि जड़ों में एक सोडियम वाहक जीन के ट्रांसजेनिक दमन से *यूकेलिप्टस* की लवणसह क्षमता काफी बढ़ जाती है।

अनुसंधान के लाभ : *यूकेलिप्टस* में जीन्स के त्वरित क्रियात्मक विश्लेषण के लिए ट्रान्सजेनिक प्रणाली विकसित की गई है। जड़ों में सोडियम संवाहक जीन को निष्क्रिय रखने के लिए संयुक्त ट्रान्सजेनिक रणनीति का उपयोग किया गया जिसके फलस्वरूप लघु पादपों की लवणसह क्षमता >75 एम.एम, एन.ए.सी.एल. तक बढ़ गई।

कीट विशेषक डी.एस.आर.एन.ए. की अभिव्यक्तिओं से *यूकेलिप्टस* में *लेप्टोसाइब इन्वासा* फिशर तथा ला साले (हाइमेनोप्टेरा : यूलोफिडी) प्रतिरोधक क्षमता विकसित करना (व.आ.वृ.प्र.सं.)

एल. इन्वासा के एन.जी.एस. व्युत्पन अनुक्रम डाटा का विश्लेषण किया गया और लिन–मिर–3पी–6273 को संभावित एम.आई.आर. के रूप में चिन्हित किया गया जो *एल. इन्वासा* के 262 जीन्स को नियमित करता है। इसके अलावा, *एल. इन्वासा* के आर.एन.ए.आई. आधारित नियंत्रण को विकसित करने हेतु एक अद्वितीय 794 बी.पी. मल्टीजीन दमनकारी संरचना संश्लेषित की गई।

अनुसंधान के लाभ : 794 बी.पी. मल्टीजीन लक्षित एच पी आर एन आई निर्माण अभिकल्पित और संश्लेषित किया गया है, जिसकी पुष्टि अनुक्रमण तथा प्रतिबंध पाचन के साथ की गई है। यूकेलिप्टस आर.एन.ए.आई. को कीट प्रतिरोधों के लिए संश्लेषित किया गया है।

उत्पन्न किये गये एकस्व :

क. जीवित पौधों में जीन अंतरण के लिए उपसाधन

ख. *लेप्टोसाईब* विशिष्ट मल्टीजीन लक्षित दमनकारी संरचना

_टीरोकार्पस_ प्रजाति (रेड सैन्डर्स) का डी.एन.ए. बारकोडिंग करना (व.आ.वृ.प्र.सं.)

पी. सेन्टेलीनस में उत्पाद आकार 650 बी.पी. को बारकोडिंग प्राईमर राइबूलोज– 1.5, बायोफास्फेट

कार्बोऑक्सीलेज आक्सीजीनेज (आ.बी.सी.एल.) के साथ अनुकूलतम बनाया गया।

अनुसंधान के लाभ : *टीरोकार्पस सेन्टेलीनस* रोपण आबादी की पत्तियों से जेनोमिक डी.एन.ए. पृथक किया गया। विशिष्ट डी.एन.ए. खंड आकार (650 बी.पी.) को अनुक्रमित किया गया। आबादी का नए अनुक्रम इस प्रजाति के बारकोड को विकसित करने के लिए उपयोगी है।

चयनित देशज वृक्ष प्रजातियों का साइटोजेनीटिक विश्लेषण (व.आ.वृ.प्र.सं.)

एलेंथस एक्सेल्सा (महारूख/महानीम) तथा *ए. ट्राईफीसा* (हालमद्दी) के गुणसूत्र निर्माण को स्पष्ट करने के लिए आधारिक पद्धतियों को मानकीकृत किया गया। *ए. एक्सेल्सा* वंश आकार आकलन के लिए प्रकियाओं को मानकीकृत किया गया।

अनुसंधान के लाभ : गुणसूत्र संख्याओं और जीनोम आकार आकलन से जारी वृक्ष सुधार कार्यक्रमों को लाभ होगा।

देशज वन वृक्ष प्रजातियों (*टेक्टोना ग्रैन्डिस*) (सागौन) तथा *मीलिया डुबिया* (मालाबार नीम/मलाई बेम्बू) के लिए वर्णकों का विकास तथा डी.यू.एस. दिशा निर्देश और कार्यक्षेत्रीय जीन बैंक की स्थापना (व.आ.वृ.प्र.सं.)

प्राकृतिक आबादियों में डी.यू.एस. अभिलक्षण विकसित करने हेतु विभिन्न अवस्थितियों में आकृतिविज्ञानीय वर्णकों का अवलोकन किया गया और वन विभागों तथा किसानों द्वारा प्राकृतिक आबादियों तथा रोपणियां स्थापित की गई। सागौन में पर्ण, वल्कल, पुष्प तथा फल अभिलक्षणों के परिप्रेक्ष्य में रोपणी के अंदर वैविध्य कम पाया गया। प्राकृतिक आबादियों में कुछ वैविध्य अवश्य पाया गया। वृक्ष तना आकार, पत्तियां, प्रशाखन विभक्ति तथा पुनरूत्पादक अभिलक्षण प्रभावी ढंग से भिन्न थे। डी.यू.एस दिशा निर्देशों का मसौदा तैयार किया जा रहा है।

कोयम्बटूर, तमिलनाडू के निकट सागौन में विभिन्न प्रकार का पुष्पक्रम पाया गया।

अनुसंधान के लाभ : सागौन और *मीलिया* में डी.यू. एस. परीक्षण दिशा–निर्देश विकसित किये गये हैं। प्रजातियों की पौध किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण (पी.पी.वी. एण्ड एफ.आर ए.) द्वारा बौद्धिक संपदा रक्षण के लिए इन प्रजातियों के डी.यू.एस. परीक्षण सम्पन्न करने और प्रजातियों के विभिन्न पंजीकरणों के लिए अधिसूचना हेतु इन दिशा–निर्देशों की आवश्यकता होती है।

***एक्वीलेरिया मेलाक्सेंसिस* में वर्णकों का विकास तथा कृत्रिम संचारण का आकलन (व.व.अ.सं.)**

पर्ण आकृतिविज्ञान के आधार पर तीन किस्में चिन्हित की गईं। दो किस्मों में अगर काष्ठ संरचना को प्रभावित करने में फंजाई का कृत्रिम संचारण सफल पाया गया। अध्ययन से *ए. मेलाक्सेंसिस* (साँची, अगरू, अगर काष्ठ) के आकृतिविज्ञानीय वर्णकों के साथ, परम्परागत रूप से ज्ञात उपकिस्मों यथा : भोला और जती को चिन्हित किया जा सकेगा। आई.पी.आर. रक्षण के लिए किसी विकसित कृन्तक को पंजीकृत करते समय, ये वर्णक उपयोगी सिद्ध होंगे। अध्ययन से अगर काष्ठ बनने के लिए कृत्रिम फंजाई का संचरण करते समय आने वाले अंतरों को भी प्रलेखीकृत किया जाएगा तथा यह संक्रमणोन्मुख किस्मों को भी चिन्हित करने में सहायक होगा।

अनुसंधान के लाभ : अध्ययन के अन्तर्गत संग्रहित जर्मप्लाज्म इस संकटापन्न प्रजाति के संरक्षण में सहायक सिद्ध होगा। अध्ययन के आर्थिक लाभों का उपयोग अगर काष्ठ रोपित करने वाले किसानों की बड़ी संख्या द्वारा किया जायेगा, साथ ही, अगर काष्ठ तेल निष्कर्षण और निर्यात से जुड़े उद्योगों को भी इससे लाभ होगा।

उच्च तेलबीज मात्रा के लिए जीन मार्कर्स का विकास तथा *जट्रोफा करकस* में उच्च बीज उत्पाद हेतु आनुवंशीय सुधार के लिये मादा पुष्पों के विकास के आणविक आधार का विश्लेषण (हि.व.अ.सं.)

इस परियोजना के तहत संस्थान ने, मजौली, भोजनगर तथा समोली में पहले से स्थापित *जट्रोफा करकस* (रतनजोत, जबलोटा) के कार्यक्षेत्रीय परीक्षणों को अनुरक्षित किया और सहयोगी सहभागी, जेपी सूचना प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय के अनुसंधानकर्ताओं के साथ संयुक्त रूप से कार्यक्षेत्र में विभिन्न प्राचलों को रिकार्ड किया। विभिन्न स्थलों से बीज एकत्रित किये और

नेटवर्क सहभागी को अग्रिम अध्ययन हेतु उपलब्ध कराये। बिर प्लासी पौधशाला, नालागढ़, सोलन में चयनित जट्रोफा कर्तनों से 500 पादपों को स्थापित किया। भविष्य के अध्ययन के लिए नालागढ़ में उगाई गई चयनित सामग्री से दो अवस्थितियों यथा : ठाकुरद्वारा, नालागढ़ तथा ज्वालाजी, कांगड़ा में जनवरी 2016 के दौरान रोपणियां (0.1 हे. प्रत्येक) स्थापित की गई हैं।

अनुसंधान के लाभ : भविष्य में उपयोग हेतु *जट्रोफा करकस* प्रदर्शन रोपणियों का विकास और स्थापना।

आणविक मार्कर्स का उपयोग करते हुये राष्ट्रीय सागौन जर्मप्लाज्म बैंक, चन्द्रपुर, महाराष्ट्र में अनुरक्षित सागौन (*टेक्टोना ग्रैन्डिस* एल. एफ.) के अभ्यर्थी धन वृक्षों में आनुवंशीय संरचना, सहलग्नता असंतुलन तथा मार्कर काष्ठ विशेषक संबंध का आकलन (व.उ.सं.)

चन्द्रपुर में अनुरक्षित सागौन के धन वृक्षों का जिनोमिक डी.एन.ए. निष्कर्षित किया जा रहा है। एस.एस.आर. मार्कर्स के विस्तारीकरण को परखने के लिए पी.सी.आर. परीक्षण किया जा रहा है तथा केंडीडेट जीन्स को मानकीकृत किया जा रहा है।

अनुसंधान के लाभ : अनुसंधान से सागौन वृक्ष सुधार कार्यक्रम को सहायता मिलेगी जिससे प्रकाष्ठ की उत्पादकता और गुणवत्ता में वृद्धि होगी। आशा की जाती है कि इस तकनीक से प्रारंभिक पौध स्थिति में उन्नत रोपण स्टॉक के चयन में सुविधा होगी, जिससे प्रति एकक क्षेत्र में वित्तीय लाभ बढ़ेगा। उन्नत सागौन पौध की पहचान के लिए डी.एन.ए. मार्कर एषणी के लिए एकस्व या बौद्धिक सम्पदा अधिकार की संभावना है।