5

आनुवंशिक संसाधन

फसल

जननद्रव्य संरक्षण

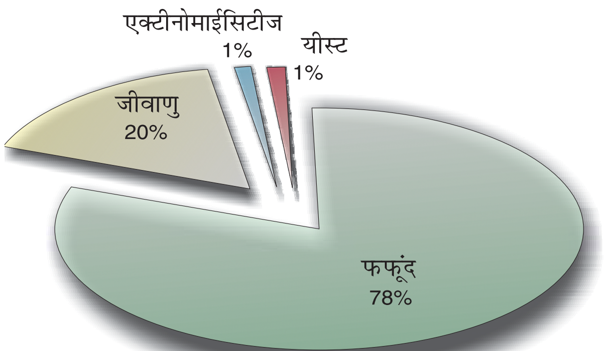
लगभग 2892 प्रविष्टियाँ एकत्र की गई। जिनमें 869 वनीय प्रजातियां शामिल है। राष्ट्रीय कृषि पादप वनस्पति संग्रहालय में कुल 294 वनस्पति संग्रहालय नमूनों को शामिल किया गया। इस प्रकार नमूनों की कुल संख्या 20,012 हो गई। राष्ट्रीय जीन बैंक में दीर्घावधि भंडारण के लिए शामिल जननद्रव्य में परंपरागत बीज प्रजातियों की 9526 प्रविष्टियों; गैर-परंपरागत प्रजातियों की 247 प्रविष्टियों और 42 प्रविष्टियों को स्वस्थाने जीन बैंक में शामिल किया गया।

जननद्रव्य आदान-प्रदान में 45 देशों की 32,260 विदेशी प्रविष्टियां शामिल हैं, जिसमें अंतर्राष्ट्रीय परीक्षण सामग्री (5373) तथा पराजीवी (132) शामिल हैं। शामिल योग्य आशाजनक प्रविष्टियां थीं- संयुक्त राज्य अमेरिका से गेहूं की रोग प्रतिरोधी (ईसी 638278-315); कनाडा से जौ की उच्च पैदावार, जलमग्न प्रतिरोधी, बेहतर माल्ट गुणवत्ता, आवरण तथा मिथ्या शिथिल कंडुआ (फाल्स लूज स्मट) प्रतिरोधी, दाग से धब्बा बनाने तथा दाग धब्बा प्रतिरोधी (ईसी 657888-89); संयुक्त राज्य अमेरिका से धान की उच्च पैदावार वाली (ईसी 637732-35); फिलीपींस से ब्लास्ट प्रतिरोधी तथा राईस-टुंगरो विषाणु सहिष्णु (ईसी 638157-178) तथा केन्या से सूखा सहिष्णु (ईसी 6395484-757); ताईवान से सोयाबीन की सोयाबीन मोजेक विषाणु, तना सड़न, जीवाण्विक स्फोटपूर्ण, फ्रौगआई पत्ती धब्बा तथा दाना जड़-गांठ सूत्रकृमि (ईसी 8228-642) प्रतिरोधी; तथा ताईवान से टमाटर की जीवाणु विगलन, फ्यूजेरियम विगलन तथा टमाटर मोजेक विषाणु प्रतिरोधी (ईसी 654678-656) और ऊष्मा सहिष्णु किस्म (ईसी 654694-699) आदि।

कुल 8280 प्रविष्टियों का लक्षण-वर्णन तथा आकलन किया गया। जननद्रव्य खेत दिवसों (5) को मक्का, खरीफ और रबी की दलहनी फसलों, तिलहन ब्रैसिका तथा गेहूं, जौ और ट्रिटीकल के लिए आयोजित किया गया। इसके अलावा देश में अनुसंधान एवं फसल सुधार कार्यों के लिए 5093 प्रविष्टियों की आपूर्ति की गई। तेल तत्व के लिए तोरिया-सरसों (721), सूरजमुखी (36), कुसुम (352), अलसी (85), अखरोट (39) तथा सैल्वेडोरा ओलिआइडीज (20) में सक्रिय सिद्धांतों के लिए औषधीय और संगधीय पादपों के जननद्रव्य के पादप रासायनिक आकलन किए गए।

अग्रत किस्मगत परीक्षणों में (तीन वर्षों के आंकड़ों के आधार पर) चीनोपोडोस (आईसी 415477 के साथ 10.34 क्विं/है.), मोमोरडिका डिओइका (एसकेएनके-679 के साथ 8.13 क्विं/है.) तथा जैट्रोफा करक्स (जेएच-1 के साथ 16.59 क्विं/है.) में उच्च पैदावार के लिए आशाजनक जीनोइटाईप की पहचान की गई। चौलाई (आरएमए-30 के साथ 4.9%) में लाईसिन तथा राईस बीन (पीआरआर-2 के साथ 21.5%) एडजुकी बीन (ईसी 340267 के साथ 21.3%) तथा कूटू (बकव्हीट) (आईसी 125938 के साथ 13.4%) में प्रोटीन तत्व के लिए अग्रत किस्मगत परीक्षणों में पहचाने गए आशाजनक जीनोटाईप का पादप रसायनिक लक्षण वर्णन किया गया।

फफूंद, जीवाणु, एक्टीनोमाइसिटीज और मीस्ट की नेशनल ब्यूरो ऑफ एग्रीकल्चरली इम्पोर्टेन्ट माइक्रोआर्गेनिज्म ने 2,000, 500, 30 और 20 कल्चर एकत्रित किए।



संभावित क्षमतावान महत्वपूर्ण जननद्रव्य का पंजीकरण एक मुख्य कार्य है और अब तक 720 जननद्रव्य वंशक्रमों को पंजीकृत किया गया है। जननद्रव्य पंजीकरण के 117 प्रस्ताव स्वीकृत किए गए हैं जिनमें अनाज (46), मोटे अनाज (10),

फलियां (13), तिलहन (7), रेशेदार तथा चारा फसलें (15), सब्जी (5), फल/नट फसलें (1), सजावटी (6), औषधीय और सगंधीय पौधे (8), व्यावसायिक फसलें (3) और कंदीय फसलें और उड़द (वी मूंगो और वी मूंगो किस्म स्लिवसट्रिस) शामिल हैं।

डीएन फिंगरप्रिंटिंग

विभिन्न औषधीय पौधों जैसे वेटीवर (वेटीरिया जिजानिओईडस), पामरोजा (साईम्बोपोगोन एसपी.), गिलोय (टीनोस्पोरा कोरडीफोलिया), ब्राह्मी (बैकोपा मोन्नीईरी) तथा कालमेघ (एन्ड्रोग्राफिस पेनीक्यूलेटस) की जननद्रव्य प्रविष्टियों की फिंगर प्रिटिंग के साथ आरएपीडी (रेंडम एम्पलीफाईड पोलीमोरफिक डीएनए) तथा आई एसएसआर (इंटर-सिम्पल सीक्वेंस रीपीट) मार्कर किया गया (चित्र 5)। मंडुआ, जूट (ईएसटी-एसएसआर/ ऐक्प्रैस सीक्वेंस टेग-एसएसआर) तथा विग्ना (जीनोमिक एसएसआर) में एसएसआर/सिम्पल सीक्वेंस रीपीट) मार्कर विकसित किए गए। विग्ना (30) की प्राकृतिक पापुलेशन में एसएसआर पोंलीमोरफिजम डेटा विश्लेषण से पता लगा है कि मूंग (वी.रेडिएटा तथा वी रेडीएटा वैर. सुबलोबाटा) की खेती तथा वनीय रूपी/ आकार के बीच पर्याप्त जीन प्रवाह है।

पादप संगरोध

कुल 73, 217 विदेशी नमूनों सहित पराजीवी तथा परीक्षण सामग्री को संगरोध स्वीकृति के लिए प्रेषित किया गया। विभिन्न नाशीजीवों से संक्रमित/ग्रस्त पाए गए 3364 नमूनों में से 3293 नमूनों को सुरक्षित किया गया। 1120 नमूनों को निर्यात के लिए सोलह पादप स्वच्छता प्रमाण-पत्र जारी किए गए। महत्वपूर्ण अवरोधकों में कीटनाशी *ब्रुकस इमारजीनेटस, कार्पोफिलियस हेमीप्टेरियस, रीजोपेरथा डोमीनिका, सीटोफिलीयस ओरीजेई, एस. जियामीस, सिस्टोल कोरीएन्ड्री, ट्रिबोलियम केस्टानियम, टाईफिया स्टेरसोरिया;* सूत्रकृमि (*एफीलेनकोइडस बीस्सी पार्टीलेनकस पेनीट्रन्स, रोटीलेनक्यूलस रेनीफोरमिस, हाइलेनकोरहींकस एसपी*); फफूंद (*एक्रीमोनियम स्ट्रीकटम, अल्टरनेरिया रेफानी, ए. सीसामी, ए. रीकीनी, ए. सोलानी, कोलीटोट्रीकम डेमाटियम, सी ग्रामीनीकोला, सी कैप्सीकी, ड्रेकसलेरा मेडीस, डी. ओरीजेई, डी सोरघीकोला, डी सोरोकिनीएना, फ्यूजेरियम लोंगीप्स, एफ मोनीलीफोरमी, एफ आक्सीपोरम, एफ. पोई, मैक्रोफोमिना फेसियोलीना, पेरोनोस्पोरा मानशुरीका, प्यूकीनिया कैरथामी, पी. हेलीएन्थी, राईजोक्टोनिया सोलानी* तथा *स्पोरीसोरियम एसपी*); और विषाणु (*एल्फाल्फा मोजेक विषाणु, बीन यैलो मोजेक वायरस, ब्रौड बीन स्टेन वायरस, ब्रौड बीन विल्ट वायरस; काउपी* (लोबिया) माइल्ड मोटल वायरस, पी (मटर) एनेशन मोजेक वायरस, मूंगफली मोटल वायरस तथा मटर बीज जनित वायरस शामिल हैं।

बागवानी

आम : देश में विविध कृषि-पारिस्थिक क्षेत्र से एकत्रित 735 प्रविष्टियां आम जननद्रव्य के सबसे बड़े क्षेत्रीय जीन बैंक केंद्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ में हैं। अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रायोजना (उपोष्ण कटिबंधीय फल) के अंतर्गत विभिन्न केंद्रों पर 78 प्रविष्टियां एवं 16 श्रेष्ठ क्लोन एकत्रित किए गए। भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु में इपग्री डिस्क्रिप्टर के अनुसार आम की 20 प्रविष्टियों का कायिक लक्षण-वर्णन किया गया। आटोमेटेड डीडनए सिक्वेन्सर का उपयोग करके उच्च पीआईसी मूल्य के 14 एसटीएमएस प्राइमर्स को आम की 80 प्रजातियों के जीन-स्कैन विश्लेषण के लिए निर्धारित किया गया। जननद्रव्य संग्रहण में से, सेरवस 3.0 सॉफ्टवेयर का उपयोग करके आम की 269 प्रजातियों का 14 एसटीएमएस प्राइमर्स के लिए आनुवंशिक विश्लेषण डेटा तैयार किया गया।

अमरूद : केंद्रीय उपोष्ण बागवानी अनुसंधान संस्थान, लखनऊ ने अपने क्षेत्रीय जीन बैंक में अमरूद की 122 प्रविष्टियां जोड़ीं।

लीची : उपोष्ण कटिबंधीय फल की समन्वित अनुसंधान प्रायोजना के अंतर्गत जीबी पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय एवं बीसीकेवी, मोहनपुर के क्षेत्रीय जीन बैंक में लीची की 4 नई प्रविष्टियां एवं बोम्बई के 2 क्लोन जोड़े गए।

केला : राष्ट्रीय अनुसंधान केंद्र केला, त्रिचिरापल्ली में केले की जंगली प्रजातियां, एवं कृषि योग्य प्रजातियों की कुल 24 प्रविष्टियां सम्मिलित की गईं।

नींबू वर्गीय : राष्ट्रीय नींबू वर्गीय अनुसंधान केंद्र, नागपुर में 602 प्रविष्टियों का एकगण करके संग्रहीत किया गया जिसमें से विदेशी-50, मूलवृन्त-19, कलम-31 (मेंडरिन, मीठा संतरा, प्यूमेलो और छोटा चकोतरा) का संग्रहण अमेरिका, जापान, आस्ट्रेलिया एवं नाइजर से हुआ। अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रायोजना-उपोष्ण फल के अंतर्गत असम, मिजोरम एवं अरुणाचल प्रदेश से 9 प्रविष्टियां एकत्रित की गई।

अंगूरः पुणे स्थित अंगूर पर राष्ट्रीय अनुसंधान प्रायोजना में राष्ट्रीय अंगूर जननद्रव्य संग्रह में 12 वाइन और दो रूट स्टॉक प्रविष्टियों का संकलन किया गया। इस प्रकार प्रविष्टियों की संख्या बढ़कर 458 हो गई।

अनार : महाराष्ट्र, कर्नाटक एवं आंध्र प्रदेश के 'भगवा' किस्म की समष्टि में से अनार के 25 विभेदकों की पहचान की गई।

शुष्क बागवानी फसलें : केंद्रीय शुष्क बागवानी अनुसंधान संस्थान, बीकानेर के राष्ट्रीय जननद्रव्य संग्रह में बेर के 318 जिजीफस जीन प्रारूप संग्रहीत हैं। जैड नुम्मुलेशिया की कुल 70 प्रविष्टियों की आठ आशाजनक प्रविष्टियों एकत्रित की गई और इनमें से आठ आशाजनक प्रविष्टियों का मूलवृन्त एवं अजैविक प्रतिबलों के प्रति सहिष्णुता के लिए मूल्यांकित किया गया।

कल्टीवर भागवा से प्राप्त विभिन विभेद

खजूर की सहिष्णुता के लिए मूल्यांकित किया गया। खजूर की दो किस्में 'सीवी' और 'एमहट' मिस्र से 2009 में आयातित करके खेत में मूल्यांकन के लिए लगाई गई। संस्थान में खजूर की 60 किस्में/जीन संग्रहीत हैं जिनका कायिक लक्षण वर्णन, उपज एवं गुणवत्ता के लिए मूल्यांकन किया गया। अनार के 154 जननद्रव्य सीआईएएच, बीकानेर में तथा 45 जननद्रव्य बीकानेर में तथा 15 वेजालपुर में स्थापित एवं मूल्यांकित किए गए। हाल ही में, बेल पत्र के 5 जीन प्रारंभ राजस्थान के सीकर, चोमु, जयपुर जिलों से एकत्रित किए गए।

रोपण फसलें : आंध्र प्रदेश से नारियल की 5 भिन्न प्रविष्टियों का एकत्रण किया गया और इस प्रकार कुल 370 प्रविष्टियां हो गई। इनमें से सगंधीय नारियल, जोनालारासी लंबे एवं संतरी व पीले रंग वाले स्पाइका प्रकार भी शामिल हैं। सुपारी की 5 प्रविष्टियां उत्तरी बंगाल से एकत्रित करने से कुल संख्या बढ़कर 153 हो गई तथा कोको में मलेशिया से एक संकर किस्म एवं यूके से 19 क्लोनल प्रविष्टियां आयातित करने से संख्या बढ़कर 222 हो गई।

तेल ताड़ : ई. ओलिफेरा ताड़ की 23 आनुवंशिक विविधताओं का 54 यादृच्छिक प्राइमरों का उपयोग करके मूल्यांकन किया गया। लगभग 238 एलील स्कोर किए गए, जिनमें से 72.69% बहुरूपी थे। अधिकतम एकरूपता 0.895 रही। गुच्छ मूल्यांकन से पता लगा कि 5 गुच्छ एवं 4 ताड़ भिन्न रहे।

काजू : उत्तर-पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र (4) एवं अंडमान (10) से 14 जननद्रव्य प्रविष्टियां एकत्रित करके राष्ट्रीय काजू क्षेत्रीय जीन बैंक में सम्मिलित किए गए। इससे जननद्रव्य प्रविष्टियों की कुल संख्या बढ़कर 527 हो गई। अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह से जंगली काजू की दो प्रजातियां एकत्रित करके संग्रहीत की गईं। काजू के नौ रूपात्मक समूहों के 44 जननद्रव्य प्रविष्टियों का एस.एस.आर. मार्कर के नौ प्राइमर जोड़ों के द्वारा छाया चित्रण किया गया। प्रविष्टियां एन.आर.सी 97 एवं एन.आर.सी. 12 अधिक विविध थीं और जोड़े जैसे एनआरसी 12 व एनआरसी 67, एनआरसी 71 व एनआरसी 121, एनआरसी 9 व एनआरसी 71 व एनआरसी 121, एनआरसी 9 व एनआरसी 126, एनआरसी 111 व एनआरसी 112 में अधिकतम समानता दिखी व 83-

जंगली काजू के फल

100% बूट स्ट्रैप मूल्य रहा।

काजू की अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रायोजना के अंतर्गत भुवनेश्वर में 47 प्रविष्टियों की मोटी गिरी रही जिसकी गिरी बार की रेंज 7.0 से 15.0 ग्राम, 81 प्रविष्टियों की शैलिंग गुणवत्ता 28.0-38.5% रही, एवं जगदलपुर में एनआरसी 131 की शैलिंग गुणवत्ता 32.7% आंकी गई। बापटला में, अधिकतम औसत वार्षिक संचयी उपज 14.32 कि.ग्रा. प्रति वृक्ष और अधिकतम संचयी उपज 12 तुड़ाई करने पर 76.13 कि.ग्रा. रही। एच 303 की 12 तुड़ाई के उपरांत संचयी उपज 80.3 कि.ग्रा. बापटला में तथा 13 तुड़ाई के उपरांत 77.64 कि.ग्रा. भुबनेश्वर में प्राप्त हुई।

आलू : नई वंशावली जे.एक्स 90 राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो में आईएनजीआर संख्या 09069 से पंजीकृत की गई। यह लेट ब्लाइट एवं अर्ली ब्लाइट के प्रतिरोधी है। उच्च उपज वाली अगेती एवं मध्यम अवधि की फसल है। जे एक्स 90 सीपी 1346 (क्रिरीनी) × एमएस/ 78-62 के सस्ंकरण से चयनित है। जे एक्स 90 में लेट ब्लाइट की प्रतिरोधिता को आयतन के साथ मिलाया है। इसकी अगेती परिपक्वता (75 दिन) में 25-31 टन/है. उपज प्राप्त हुई जो अगेती किस्म कुफरी अशोका के समकक्ष है। मध्यावधि (90 दिन) की फसल में 33-38 टन/है. उपज प्राप्त हुई, जो कि कुफरी पुखराज के समकक्ष है।

प्याज एवं लहसुन : आंध्र प्रदेश के करीमनगर, निजामाबाद, अदिलाबाद जिलों से तथा महाराष्ट्र के गढ़चिरोली, चन्द्रपुर, यवतमाल जिलों से एवं छत्तीसगढ़ के नारायणपुर, बस्तर व दांतेवाड़ा जिलों से प्याज व लहसुन से लगभग 212 जननद्रव्य एकत्रित किए गए जिसमें लाल प्याज (109) सफेद प्याज (57) एवं लहसुन (46) सम्मिलित है।

कंदीय फसल : जननद्रव्य भंडार में शकरकंद की 30 देशी व 29 आयातित प्रविष्टियां जोड़ी गईं। इसके अलावा, मेघालय, त्रिपुरा, असम एवं केरल से जिमिकंद की 48 नई प्रविष्टियां एकत्रित करके विद्यमान 873 संग्रहण में जोड़ी गईं। इसकी जंगली प्रजातियां मेघालय के खासी पहाड़ से व त्रिपुरा और पश्चिमी घाट के जंगलों से एकत्रित की गईं। एशेइड समूह में, उत्तरी-पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र से अरबी (37) जैंथोसोमा (3) और जिमीकंद (2) एकत्रित किए गए।

खुम्भ : जंगली खुम्भ की लगभग 217 विभिन्न जातियां एकत्रित की गईं इनमें से, 192 की जिन्स स्तर तक पहचान की गई। प्लूरोटस जाति के 41 स्ट्रेन के जननद्रव्य लक्षण वर्णन करने पर अंतरजातीय विभेद का पता लगा।

काली मिर्च : लगभग 734 जननद्रव्यों का लक्षण-वर्णन करने पर अधिक उपज (2 कि.ग्रा./बेल हरी बेरी उत्पादन से अधिक) देने वाली के एम III, अंगमाली, के एम II एवं वालीयारामुंडी प्रविष्टियों की पहचान की गई।

इलायची : तमिलनाडु के मेघमलाई क्षेत्र से इलायची की पांच अनन्य एकत्रण जैसे पच्चाइकाई, पिंक स्टेम, पैरट ग्रीन, नट्टू वाजूका और कोअडी मैसूर एकत्रित किए गए। मूडीगिरी केंद्र पर 313 इलायची जननद्रव्यों को मूल्यांकित किया गया। जिसमें 'पोठामेडु' की सर्वाधिक उपज (208 कि.ग्रा./है.) दर्ज की गई, इसके अनुसरण में डी 141 एवं सीएल 730 रही। केंद्रीय किस्म परीक्षण के दौरान सीएल 722, पीएस 27, एमसीसी 309 एवं एमसीसी 246 शुष्क बीजकेष उत्पादन (347.96 कि.ग्रा./है.) के

लिए आशाजनक रहे। मलयाद्रमपारा केंद्र पर, एमएचसी 26 (1317 कि.ग्रा./है.), एमसीसी 73 (1172 कि.ग्रा./है.) के एमसीसी 246 (1155 कि.ग्रा./है.) एवं एमसीसी 309 (1033 कि.ग्रा./है.) प्रविष्टियों की अधिक उत्पादन के लिए पहचान की गई।

हल्दी : चयनित संकरण विधि अपनाकर डाई एवं ट्राईन्यूक्लिओटाइड बायोटिनाइलेटड प्रोबस् के द्वारा हल्दी में कुल 140 माइक्रोसेटेलाइट पृथक किए गए जिनमें जीनोमिक डीएनए फ्रैगमंट थे। प्रवर्धित एसएसआर के लिए आठ बहुरूपी प्राइमर्स की पहचान की गई। हल्दी में जैविक रूप से सक्रिय पेप्टाइड टरमेरिन 13 जातियों में से पृथक किया गया और सर्वाधिक (320 मिली ग्राम/100 ग्राम) *करक्यूमा सिलवेटिका* से प्राप्त हुई।

अदरक : प्रविष्टि संख्या 195 उच्च परागण जननक्षमता के लिए पहचानी गई (67.73%), और इसका उपयोग फसल सुधार में हो रहा है।

पैपरिका (मिर्च) : एकल पौध चयन व स्वनिषेचन के द्वारा मिर्च की 27 प्रविष्टियों का संधान किया गया। जननद्रव्य प्रविष्टियों में कैपसिएसिन तत्व 0.0081 से 0.513% रहा। वंशक्रम आईसीबीडी-10, केटी-पीएल-19 एवं ईसी-18 अधिक रंग व कम तीक्षणता के लिए आशाजनक रही।

वृक्षीय मसाले : लौंग-38, जायफल-122, दालचीनी-42 एवं तेजपत्ता-10 का एकत्रण किया गया। पेचीपराई स्थान पर दालचीनी जननद्रव्य का लक्षण वर्णन करने पर चयन-65 की पहचान की गई, जिसमें 420 ग्राम सूखी छाल/वृक्ष एवं 6.3 किलो ग्राम/वृक्ष पत्तों की उपज प्राप्त हुई। पेचीपराई की एक स्थानीय प्रविष्टि भी पहचानी गई जिसमें सूखी छाल 314.75 ग्राम/वृक्ष एवं पत्तों की उपज 6.0 किलो ग्राम/वृक्ष प्राप्त हुई।

पुष्प : अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रायोजना (पुष्प) के अंतर्गत भुबनेश्वर में गुलाब की उपलब्ध 201 एचटी, 73 फ्लोरिडा, 45 मिनिएचर, 8 बेल वाले गुलाबों में 5 नई एचटी एवं 3 मिनिएचर किस्में शामिल की गईं। दिल्ली और पंतनगर केंद्रों पर 20 व 54 नई प्रविष्टियां शामिल की गईं, जबकि लुधियाना केंद्र पर 20 नई प्रविष्टियां जोड़ी गईं और यहां 117 एचटी, 55 फ्लोरिबंडा, 5 मिनिएचर एवं 3 पोलिएंथस का रख रखाव है।

आर्किड्स : कुल 89 संकटग्रस्त एवं दुर्लभ आर्किड प्रजातियों का लक्षण वर्णन किया गया। लगभग 162 आर्किड प्रजातियों का महत्वपूर्ण बागवानी परीक्षणों के लिए लक्षण वर्णन किया गया। *कोइलोगाइनी* निटिडा में तीन नए रूपभेदों की पहचान की गई। आरएपीडी मार्कर के उपयोग में *सिम्बिडियम* प्रजाति की 10 प्रविष्टियों में विविधता विश्लेषण एवं डीएनए प्रोफाईल किया गया। बीस डीकैमर प्राइमर्स में से 10 स्वेच्छाचारी प्राइमर्स ने 180 विभिन्न बैंड तैयार किए, जिसमें से 98% बहुरूपी थे। 15 विविधा आर्किड के आरएपीडी विश्लेषण से 98% बहुरूपता प्रदर्शित हुई। आरएपीडी विश्लेषक के द्वारा आठ डैंड्रोबियम आर्किड्स का रूपात्मक परीक्षण विश्लेषित किया गया। मापी गई आनुवांशिक दूरी 5-23% के बीच रही जो कि वर्गाकार युक्लीडिएन दूरी पर आधारित थी।

अशोक : केरला कृषि विश्वविद्यालय, त्रिचूर में 42 प्रविष्टियों का रखरखाव एवं मूल्यांकन किया गया। त्रिचूर एवं तिरुअनंतपुरम जिलों से एकत्रित प्रविष्टियों में स्वस्थ बढ़वार रही जोकि पौधे की ऊंचाई, पत्तों की संख्या एवं तने की मोटाई से इंगित हुई।

अश्वगंधा : श्रेष्ठ किस्म जेए-20 की तुलना में, मूल्यांकित 131, प्रविष्टियों में से एमडब्ल्यूएस-312, एमडब्ल्यूएस-315, एमडब्ल्यूएस-108, आरएएस-39 अधिक बीजोत्पादन एवं जड़ उपज प्रति पौधा प्राप्त हुई। हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार में 31; राजमाता विजयराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, मंदसौर में 67 एवं महाराणा प्रताप, कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर में 137 प्रविष्टियों का मूल्यांकन एवं रखरखाव के लिए एकत्रण किया गया।

गिलोया : 43 जननद्रव्यों का लक्षण वर्णन किया गया। स्टार्च के कणों के आधार पर पांच वर्ग-बहुत छोटा, छोटा, मध्यम, बड़ा, तथा बहुत बड़ा बनाए गए। विभिन्न प्रविष्टियों में स्टार्च का आकार भी भिन्न रहा। 43 प्रविष्टियों में से, 34 का लक्षण वर्णन आरएपीडी मार्कर के उपयोग से किया गया और अधिकतम बहुरूपता ओपीसी के अनुसरण में गोपीए एवं ओपीडी प्राईमर्स में प्राप्त हुई।

पशु

पशु जननद्रव्य का पंजीकरण : एन.बी.ए.जी.आर., करनाल में शुरू किया गया पशुजननद्रव्य का पंजीकरण बहुमूल्य पशु आनुवंशिक विविधता को सुरक्षा प्रदान-करेगा तथा आनुवंशिक सुधार के लिए उसकी उपलब्धता को बढ़ायेगा। पशुधन तथा कुक्कुट की प्रजातियों की प्रत्येक 129 भली भांति वर्णित नस्लों को एक्सेशन संख्या दी गई तथा इन्हें इंडियन जनरल ऑफ एनिमल साइन्सेज में एक विशेष फ़ीचर के रूप में प्रकाशित किया गया। गाइडलाइंस पंजीकरण के लिए आवेदन फार्म को तैयार किया गया तथा उन्हें सम्भावित भागीदारों में नस्लों के रूप में नये समुदायों के पंजीकरण के लिए वितरित किया जा रहा है। यह सूचना एन.बी.ए.जी.आर. की वेब साइट (www.nbagr.ernet.in/GUIELINES.pdf) पर भी उपलब्ध है।

लक्षणप्ररूपी अभिलक्षणन

मराठवाड़ी भैंसे : मध्य भारत के मराठवाड़ा क्षेत्र में मराठवाड़ी भैंसे पायी जाती हैं विशेषकर महाराष्ट्र राज्य के परभणी, नांदेड़, बीड, हिंगोली एवं लाटूर जिलों में। शरीर की औसत लंबाई, डिल्ले पर ऊंचाई, मध्य भाग की चौड़ाई, सींगों की लंबाई तथा चेहरे की लंबाई 134.21± 1.28 सेंमी., 125.60 ± 0.627 सेंमी., 182.55 ± 1.08 सेंमी., 54.47 ± 1.11 सेंमी. एवं 45.95 ± 0.30 सेंमी. थी। मराठवाड़ी भैंसे अल्प निवेश प्रणाली के तहत पाली जाती हैं तथा उनमें मध्यम 4 से 8 ली./दिन दुग्ध उत्पादन होता है।

दक्षिणी कनारा भैंसे : दक्षिण कनारा भैंसे मझोले आकार की हैं तथा कर्नाटक के मैंगलोर, उडुपी एवं शिमोगा जिलों में वितरित हैं। उनकी औसत शरीर लंबाई, डिल्ले पर ऊंचाई, मध्य भाग का घेरा, सीगों की लंबाई तथा चेहरे की लंबाई क्रमश: 112.8 ± 3.3 सेंमी., 113.1 ± 2.9 सेंमी., 154.2 ± 2.9 सेंमी., 42.1 ± 2.2 सेंमी., 42.5 ± 0.7 सेमी थी। दक्षिणी कनारा भैंसों का औसत दैनिक दुग्ध उत्पादन लगभग 3.9 ± 0.3 लीटर है।

मिथुन के मॉर्फोमीट्रिक प्राचलों का औसत ± एस.ई

			औसत भार (कि.ग्रा.)	ऊंचाई (सें.मी.)	शारीरिक लंबाई (सें.मी.)	वदा का घेरा (सें.मी.)	कान की लंबाई (सें.मी.)	सींग की लंबाई (सें.मी.)
नागालैंड	मादा	औसत	370.29	128.25	190.25	182.95	21.96	28.21
	नर	औसत	411.51	128.23	185.29	188.54	20.95	31.35
अरुणाचल	मादा	औसत	339.40	123.96	185.21	177.41	21.79	23.64
	नर							
मिज़ोरम	मादा	औसत	363.94	125.90	186.60	176.79	19.88	23.81
	नर							
मणीपुर	मादा	औसत	334.00	124.67	186.42	182.68	19.08	22.50
	नर	औसत		127.50	197.50	186.00	21.00	33.25

स्त्रवणकाल की लंबाई 313.6 ± 10.2 दिनों के औसत के साथ 210 से लेकर 360 दिनों से अधिक तक परिवर्तित हुई। स्त्रावित दुग्ध उत्पादन 1,206.8 ± 110.1 लीटर के औसत के साथ 420 से 2,520 लीटर तक परिवर्तित हुआ। पहली ब्यांत पर औसत उम्र 41.4 ± 1.9 महीने थी तथा औसत ब्यांत अन्तराल 543.4 ± 51.3 दिन था।

संगमनेरी बकरी : संगमनेरी बकरी भारत की दुकाजी नस्ल है। महाराष्ट्र के नासिक, अहमदनगर तथा पुणे जिलों की ग्रामीण अर्थव्यवस्था में इसने अपना स्थान बनाया है। लगभग 40% बकरियों में जांघों पर लंबे बाल होते हैं। वयस्क पशुओं में औसत डिल्ले पर ऊंचाई, शरीर-लंबाई, वक्ष का घेरा, उदर का घेरा, चेहरे की लंबाई, सींगों की लंबाई, कानों की लंबाई, पूंछ की लंबाई (सेंमी.) तथा शरीर भार (किग्रा.) क्रमश : 68.78 ± 0.38, 68.63 ± 0.38, 72.66 ± 0.43, 76.93 ± 0.46, 16.73 ± 0.09, 13.23 ± 0.10, 17.21 ± 0.08, 15.13 ± 0.08 तथा 32.21 ± 0.22 हैं। फार्म दशाओं में दर्ज किया गया औसत दैनिक दुग्ध उत्पादन 0.860 लीटर था तथा लगभग 160 दिनों के स्त्रवणकाल में स्त्रवित दुग्ध उत्पादन 77.40 लीटर था।

मिथुन का मॉर्फोमीट्रिक अभिलक्षणन : संस्थान के फार्म में रखी मिथुन की चार नस्लों (नागालैंड, अरुणाचल, मणिपुर एवं मिजोरम) का मॉर्फोमीट्रिक पैरामीटरों की रिकार्डिंग यहां दी गई है।

वेम्बूर भेड़ : वेम्बूर भेड़, जोकि पुल्ली अडु के नाम से भी जानी जाती है, तमिलनाडु के विरूधुनगर, तिरूनलवेली तथा थुथुकुडी जिलों में पाई जाती हैं। वेम्बूर भेड़ मझोले से लंबे कद की, सुगठित, हृष्टपुष्ठ एवं बलशाली होती हैं। व उनका शीर्ष सीधा होता है। ये भेड़ चारे की तलाश में लंबी दूरियां तय कर सकती हैं। औसत शरीर भार, शरीर लंबाई डिल्ले पर ऊंचाई और वक्ष का घेरा नरों में क्रमश : 38.5 ± 1.24 किग्रा 69.3 ± 1.07 सेंमी., 78.2 ± 0.83 सेंमी. एवं 84.3 ± 0.95 सेंमी. तथा मादाओं में 28.5 ± 0.27 किग्रा., 64.1 ± 0.27 सेंमी., 73.9 ± 0.24 सेंमी. एवं 75.1 ± 0.28 सेंमी. हैं। पहले लैंबिंग में आयु लगभग 18 महीने तथा लैंबिंग अन्तराल 11.6 महीने है। लगभग 3 महीने की विक्रय आयु पर पर मेमने 700 – 800 रुपये की दर से बेचे जाते हैं और उसके बाद विक्रय मूल्य 100 रुपये/किग्रा. जीवित भार होता है। मांस लगभग 150 रुपये/किग्रा. के मूल्य पर बिकता है।

मुंजल भेड़ : मुंजल भेड़ के शरीर जीवभिति (body biometry) पर आंकड़ें करनाल (हरियाणा), भटिन्डा (पंजाब) तथा हनुमानगढ़ एवं गंगानगर (राजस्थान) से प्राप्त हुए। मुंजल प्रकार की भेड़ बहुत कम संख्या में इन ऊपर बताये क्षेत्रों में पाये जाते हैं। औसत शरीर लंबाई, डिल्ले पर ऊंचाई, वक्ष का घेरा, उदर का घेरा, कान की लंबाई, पूंछ की लंबाई क्रमश: नरों में 83.64, 80.38, 91.76, 94.33, 18.81 तथा 47.90 सेंमी. तथा मादाओं में क्रमश: 75.59, 73.24, 83.77, 86.90, 18.47 एवं 42.01 सेंमी. हैं। नर एवं मादा का औसत वयस्क भार क्रमश: 60.04 तथा 43.94 किग्रा. होता है।

देशी शूकरों का आकलन एवं अभिलक्षणन : पूर्वी तथा उत्तर पूर्वी भारत के 3 देशी शूकरों (नागालैंड स्थानीय, खासी स्थानीय तथा घुंघरू) का लक्षणप्ररूपी अभिलक्षणन पूरा किया

वेम्बूर भेड़ के मेमने

ऊंट एक भारवाही पशु

बीकानेर जिले की 7 तहसीलों में ऊंट पालकों की जांच की गई। बीकानेर जिले के गांवों बच्छासर, गडवाला, जसरासर, उदासर, 8 केवाईडी चाक, खाजुवाला लंकारनसर, महाजन, पुगल, नाडा, सेरूना, लखमीसार, सालासार तथा कोलायट से भागीदारी विधि से पूर्व-परीक्षित सर्वेक्षण परफोरमा पर ऊंट के प्रयोग के रूपातंरण की जांच की गई है। अधिकांश ऊंट-पालक (77.52%) अपने ऊंटों को 4 वर्ष की आयु पर काम पर लगा देते हैं जबकि कुछ ने (22.48%) उन्हें 3 वर्ष की आयु पर काम पर लगाया। अधिकांश (76.82%) नर ऊंट गाड़ी चलाने, खेती तथा अन्य कृषि संबंधी कार्यों में प्रयुक्त किये जा रहे हैं जबकि केवल 23.18% मादा इस कार्य के लिए प्रयुक्त की गईं। ग्राम स्तर पर ऊंट गाड़ी चलवाकर औसतन 350-450 रुपये दिन की आमदनी की जा सकती है जबकि शहरी क्षेत्रों में इससे अधिक मिल जाता है।

गया। खासी स्थानीय शूकरों में वीनिंग के समय पर भार मादा में अधिक था (नर की तुलना में) जबकि घुंघरू शूकरों में इसका उल्टा था।

ज़न्सकारी टट्टू : ज़न्सकारी नस्ल के घोड़ों के लिए जैवभितीय सूचकांक उनके स्थानीय क्षेत्र लेह लद्दाख (जम्मू एवं कश्मीर) के आस पास दर्ज किये गये। ज़न्सकारी नस्ल की डिल्ले पर औसत ऊंचाई 126 सेंमी. थी जोकि टट्टुओं से घोड़ों को अलग करने के ऊंचाई के मानदंड 150 सेंमी. से कम है। उसी हैसियत से यह अश्व टट्टुओं की श्रेणी में आते हैं। नरों में 127.21 ± 7.57 सेंमी. औसत ऊंचाई मादाओं की (125.45 ± 4.74 सेंमी.) तुलना में थोड़ी अधिक थी। इसके अतिरिक्त नरों एवं मादाओं में क्रमश: औसत शरीर लंबाई (123.07 vs 129.5 सेंमी.) वक्ष का घेरा (144.4 vs 148.9 सेंमी.) पिछली टांग की लंबाई (80.11 vs 79.95 सेंमी.) केवल लंबाई (16.18 vs 15.80 सेंमी.), घुटने पर ऊंचाई (37.57 vs 36.95 सेमी), चेहरे की लंबाई (53.79 vs 53.75 सेंमी.) तथा चेहरे की चौड़ाई (15.68 vs 15.25 सेंमी.)सार्थक रूप से परिवर्तित नहीं हुई। रोमचर्म घना एवं काफी कुछ स्पीती टट्टुओं के समान था। सर्वाधिक पाये जाने वाला रोमचर्म रंग स्लेटी था फिर लारवी तथा काला।

आण्विक अभिलक्षणन : माइक्रोसैटेलाइट पर आधारित जीन प्ररूपण का प्रयोग करके मोटू, घुमसूरी, बिंझरपुरी, कुमॉउनी पहाड़ी गोपशु; मराठवाड़ी, दक्षिणी कनारा भैंस; चांगथांगी, दक्किनी, मुज़फरनगरी, गंजम, जालौनी, मारवाड़ी, सोनडी भेड़ तथा अरुणाचली मिथुन का आण्विक आभिलक्षणन पूर्ण किया गया।

पशुधन नस्लों का विविधता विश्लेषण : गोपशु, भैंस, बकरियों की विभिन्न नस्लों का विविधता विश्लेषण किया गया जिससे कि विभिन्न नस्लों में संबंध स्थापित किया जा सके। विश्व F सांख्यिकी ने दक्षिणी कनारा तथा मराठवाड़ा भैंस समुदायों में 4.5% F_{ST} मान दर्शाया। अलग-अलग पशुओं के बीच 'नी' के आनुवंशिक दूरी ने कुछ हद तक दोहराव के साथ दक्षिणी कनारा तथा मराठवाड़ा भैंसों के 2 स्पष्ट समूहों को दर्शाया। जातिवृत्तता वृक्ष में यू.पी.जी.एम.ए. के साथ औसत वर्ग दूरी का प्रयोग करके उड़ीसा के 3 अध्ययनित गोपशु समुदायों को आपस में फिर कुमाऊनी गोपशु समुदाय के साथ समूहित किया गया। उड़ीसा के अंदर बिंझरपुरी तथा घुमसूरी गोपशु समुदाय पहले समूहित हुए और फिर मोटू गोपशू के साथ।

देशी गोपशुओं में प्रतिरक्षा अनुक्रिया जीन्स : देशी गोपशु नस्लों में tlr-4, tlr-9, mcp-1 जीन तथा nos2a जीनों के अनुक्रमणों के विश्लेषण ने दर्शाया कि tlr-4 जीन में 91 snps थे जोकि जीन की 10.8 Kb लंबाई पर फैले थे। इनमें से लगभग 22% snps जीन के कोडिंग क्षेत्र में उपस्थित थे। जीन के इक्सॉन-2 में उपस्थित केवल एक snp ने Ile से Asn में अमीनो एसिड परिवर्तन किया। साहीवाल पशु में लगभग 5.1 kb लंबाई पर केवल 19 snps देखे जा सके। सभी snps प्रतिस्थापन परिवर्तन थे। mcp-1 जीन ने 23 snps की उपस्थिति को जीन की 3156 bp की जीन लंबाई पर दिखाया। mcp-1 जीन की प्रत्येक 137 bp लंबाई पर अनुमानत: एक snp था। *बॉस इण्डिकस* विदेशी व संकर गोपशुओं तथा मेहसाणा, मुर्रा व बन्नी भैंस समुदायों में fezl जीन का अध्ययन किया गया। सभी अध्ययनित पशुओं में एक ग्लाइसीन निवेशन था। उसके अनुसार स्तनशोथ के प्रति अतिसंवेदनशील होने के कारण उन सभी को एक वर्ग में रखा गया।

आर.एफएलपी Bc12, Hsp72 तथा TLR4 जीनों की अभिव्यक्ति का विश्लेषण: थारपरकर तथा करन फ्रीज़ गोपशुओं के साथ ऊष्मा प्रेरित (48° से /56% आर.एच. 2 घंटे के लिए) मुर्रा भैंसों में Bcl2, Hsp 72 तथा TLR4 जीनों के लिए किये गए अभिव्यक्ति विश्लेषण ने इन जीनों का अभिव्यक्ति प्रोफाईल में कोई परिवर्तन नहीं दर्शाया। 'हीट-शॉक' के 2 घंटे उपरांत भैंस में Hsp 72 अभिव्यक्ति बढ़ गई तथा 4 घंटे उपरांत 0 घंटे के स्तर पर वापस आ गयी जबकि करन फ्रीज़ पशु ने हीट शॉक उपचार के बाद 0, 2 तथा 4 घंटे के दौरान Hsp 72 की घटी हुई अभिव्यंजना दर्शायी।

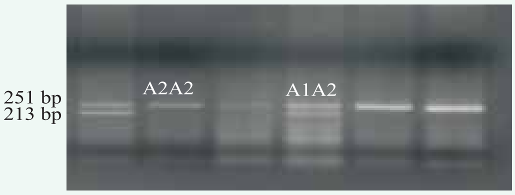
भैंस नस्लों का विविधता विश्लेषण : मराठवाड़ी तथा दक्षिणी कनारा भैंसों के अलग-अलग पशुओं के बीच 'नी' की आनुवंशिक दूरी ने क्रमानुसार स्त्रोत समुदायों के दो एकलजातीय समूह को दर्शाया। इन दोनों नस्लों के बीच 0.071 Fst मान ने यथेष्ट आनुवंशिक विविधता को इंगित किया।

लेप्टिन तथा स्तन से व्युत्पन्न वृद्धि रोधी जीन्स : लेप्टिन जीन में एलेनीन से वेलिन में अमीनो अम्ल परिवर्तन करने वाला एक असमानार्थी परिवर्तन देखा गया। एसएनपी (सिंगल न्यूक्लियोटाइड पॉली मॉर्फिम) जांच के लिए तथा Hae III जीन प्ररूपण प्रोटोकॉल विकसित किया गया। MDGI जीन में 531 nt 2 स्थान पर एक पॉली मॉर्फिक न्यूक्लियोटाइड T/C का पता लगया गया तथा SWP की जांच के लिए Bah RFLP जीन प्ररूपण प्रोटोकॉल को विकसित किया गया। दुग्ध उत्पादन रिकार्ड वाले 67 नमूनों में साहचर्य अध्ययन (association studies) के साथ-साथ 200 महसाणा भैंसों की जांच ने किसी भी प्रदर्शन रिकार्ड के साथ SNP का सार्थक संबंध नहीं प्रदर्शित किया।

भेड़ नस्लों का विविधता विश्लेषण : दक्किनी, मुजफ्फरनगरी, गंजम, जालौनी, मारवाड़ी तथा सोनाड़ी जाति के गैर संबंधित भेड़ों के अनुवांशिक रूपरेखा ने उनमें उच्च स्तर की आनुवंशिक विविधता को प्रदर्शित किया। प्रजाति पृथक्कन का स्तर सामान्य (<15%) था। ग्लोबल Fst मानों ने इंगित किया कि कुल

देशी गोपशु नस्लों में B- केसीन A1/A2 परिवर्त

पीसीआरआरएफएलपी विधि द्वारा बीटा-केसीन (csn_2) लोकस पर भारत के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्र से 15 भारतीय जेबूं गोपशु नस्लों के पशुओं (618) को 8 नदीय भैंस नस्लों का 231 भैंसों के साथ जीनप्ररूपित किया गया। B- केसीन-A1/A2-बारंबारता आंकड़ों ने जेबू गोपशु नस्ल में A2 परिवर्तन की प्रबलता को इंगित किया जबकि भैंसों ने केवल A2 दुधारू प्ररूप को दर्शाया। A2A2 और A1A2 जीनप्ररूपों को दिखाते हुए B-केसीन (CASB) Taq 1 का पीसीआर.



PCR-RFLP of ß-Casein (CASB) Taq I showing A2A2 and A1A2 genotypes

आनुवंशिक परिवर्तन का 11.2% को प्रजाति विशिष्टता द्वारा तथा शेष 88.8% को पशुओं के मध्य विभिन्नताओं के द्वारा समझाया जा सकता था। मारवाड़ी तथा सोनाड़ी सबसे निकट थीं जबकि दक्किनी तथा सोनाड़ी ने स्वाधिक आनुवंशिक विभिन्नता दिखाई।

काठियावाड़ी तथा मारवाड़ी नस्लों का जीनप्ररूपण : मारवाड़ी तथा काठियावाड़ी घोड़ों के जीन प्ररूपण ने उच्च विषमयुग्मजता दिखाई जोकि दोनों समुदायों के बीच पर्याप्त आनुवंशिक विविधता की ओर संकेत करता है।

भारतीय ड्रोमेडरी नस्लों में माइक्रोसैटेलाइट विश्लेषण : कैमालिड्स (camelids) में बहुरूपी माने जाने वाले 40 माइक्रोसैटेलाइट प्राइमरों को भारतीय ड्रोमेडरी नस्लों में सफलतापूर्वक विस्तारित किया गया। इन लोकाई पर एलीलो की संख्या 2 से 7 के बीच रेंज करती है। एलीलो की सबसे अधिक संख्या बीकानेरी में (76) फिर जैसलमेरी (74) तथा कच्छी (69) नस्लों में थी। कॉनसेन्सस वृक्ष को भी बनाया गया।

भारतीय ड्रोमेडरी नस्लों के बीच उच्च स्तर की समयुग्मजता देखी गई।

याकों में उच्च वयस्क शरीरभार के लिए चिन्हक : अधिक वयस्क शरीर भार वाले याकों में एक एएफएलपी (एम्पिलफायड फ्रैग्मेंट लेन्गथ पॉलीमॉर्फिज्म) एलील अधिक बारंबारता के साथ पाया गया। वयस्क नर तथा मादा याक जिनका शरीर भार औसत 1.50 से अधिक अथवा बराबर था उन्हें उत्कृष्ट पशुओं के रूप वर्गीकृत किया गया। एएफएलपी चिन्हक एलील की बारंबारता उत्कृष्ट वर्ग के नरों में 78% तथा मादाओं में 66% थी। नर तथा मादा समुहों हों कुल बारंबारता क्रमश: 0.28 तथा 0.12 थी जो कि मादाओं की तुलना में नरों पर ज्यादा प्रबल चयन दाब को सुझाता है। याक में उच्च वयस्क शरीर भार के लिए चिन्हक सहयोगी चयन में चिन्हक की जानकारी को सम्मिलित कर सकते थे क्योंकि शरीर भार बोझा ढ़ोने की क्षमता तथा मांस उत्पादन की मात्रा को निर्धारित करता है।

SRY जीन का क्लोनीकरण अनुक्रमण तथा समजातता अध्ययन : गोपशु (ABO 39748) तथा याक (AYO 79143) के लिए SRY न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम आंकड़ों को आधार बना कर याक, गोपशु तथा उनके संकरों में SRY जीन का प्ररूपण किया गया। रेस्ट्रिक्शन साइट्स का क्रमांकन वोवाइन SRY के लिए जेनबैंक प्रविष्टि AB039748 से संबंध रखता है। बहुरूपकता दिखाने वाले पशुओं की पहचान की गई एवं अपरोक्ष डीएनए अनुक्रमण द्वारा उनकी आगे जांच की गई।

SRY जीन याकों में अत्यधिक सुरक्षित पाया गया। याकों में इक्सॉन-1 में पोजिशन 75 पर केवल एक विलोपन (deletion) देखा गया। पहाड़ी गोपशु में इक्सान -1 में 3 एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपकताएं पोजीशन 156 (G→A), 217 तथा (G→A) तथा 292 (T→C) पर तथा इक्सान-1 में 3 निवेशन देखे गए। सभी नर संकरों (Dzo) में इक्सॉन-1 में पोजीशन-71, 73, 156, 217 तथा 292 पर परिवर्तन देखे गए। पोजीशन 550-551 पर भी निवेशन संकरों में पाया गया। इस अध्ययन ने याक तथा गोपशु के बीच SRY जीन में उच्च स्तर की अनुक्रम समजातता को इंगित किया। याक तथा गोपशु संकरों में नर माध्यमित (intro gression) इन्ट्रोग्रेशन की पहचान हेतु सरल विधियों को विकसित करने के लिए SRY जीन में उत्परिवर्तनों का प्रयोग किया गया। याक, गोपशु तथा उनके संकरों के बीच SRY जीन में अनुक्रम समजातता का रूपरेखण संभवत: नर-बंध्यता के कारण को जीन स्तर पर विश्लेषण करने में सहायता कर सकता है।

दुग्ध वसा संबंद्ध जीन बहुरूपकता : याकों में दुग्ध वसा प्रतिशत को नियन्त्रित करने वाले जीनों FASN, MOGAT 1 तथा MOGAT 2 के डीएनए अनुक्रमण ने इन जीनों में कई पोजीशन पर बहुरूपकता को दिखाया जिसके परिणामस्वरूप अमीनो एसिड में परिवर्तन हुए। समजातता अध्ययनों ने बोस ग्रनियन्स तथा बोस टॉरस के बीच क्रमश : FASN, MOGAT 1 तथा MOGAT 2 जीनों में 97,99 तथा 98 सादृश्यता दिखाई। प्रोमोटर 2.0 तथा जिन्क फिंगर टूल का प्रयोग करके 3 जीनों के अनुक्रमित क्षेत्र में कोई ट्रांस्क्रिप्शन स्टार्ट साइट तथा जिन्क फिंगर रेज़िड्यू नहीं पाये गए।

मिथुन पर आनुवंशिक अध्ययन : नर तथा मादा मिथुनों के लिए कैरियोटाइप तैयार किए गए तथा कोशिका आनुवंशिक विश्लेषण किये गए जिसमें सापेक्ष लंबाई तथा सेन्ट्रोमरिक सूचकांक सम्मिलित थे। नर तथा मादा दोनों मिथुनों के लिए इडियोग्राम भी तैयार किये गए। C और R बैन्डिंग (RB - FPG पद्धति) के प्रोटोकोल को मिथुन गुणसूत्र के लिए मानकीकृत किया गया।

मिथुन के कप्पा - केसीन जीन का आनुवंशिक अभिलक्षणन : मिथुन प्रजातियों में कप्पा केसीन आनुवंशिक परिवर्तन का अध्ययन पीसीआर-आरएफएलपी विधि के प्रयोग से किया गया। CSN 3 जीन के इक्सान-4 और इन्ट्रॉन 4 क्षेत्रों के बीच पीसीआर परिणाम 270 bp था। हिन्द III ने मिथुन में निश्चित रेस्ट्रिक्शन साइट उत्पन्न किया जिससे क्रमश: 230 bp, 180 bp, और 90 bp, के खंड देखें गए। मिथुन CSN 3 के इक्सॉन 4 और इन्ट्रॉन 4 क्षेत्रों में EcoRI, Mbo II तथा Sau 3AI का कोई कटिंग साइट नहीं था।

मिथुन रूमेन द्रव्य में उपस्थित सूक्ष्मजीवियों का आनुवंशिक अभिलक्षणन : प्रीवोटेला रूमिनीकोला (प्रोटीन, हेमीसेलुलोज तथा स्टार्च का किण्वन करता है), प्रीवोटेला ब्रायन्टाई (प्रोटीन, हेमीसेलुलोज तथा स्टार्च का किण्वन करता है), रूमिनो बैक्टर

याकों में समुदाय आनुवंशिक विविधता

एक आरएपीडी विश्लेषण से पता चला कि एक संघटित झुंड में पाला गया याक समुदाय अत्यधिक सजातीय (समानता गुणांक-1) होता है। भारत के विभिन्न याक क्षेत्रों वाले कुछ अन्य पशुओं से तुलना किये जाने पर भी अत्यधिक सादृश्य जीन प्ररूपी प्रोफाइल प्राप्त हुए। इस विशिष्ट एकरूपता का श्रेय भारत में याक समुदाय के बीच सीमित विविधता अथवा उच्च स्तर के अन्त: प्रजनन को दिया जा सकता था।

एमाइलोफाइल्स (प्रोटीन और स्टार्च का किण्वन करता है) सोलेनो मोनास रूमिनानशियम (शर्करा/डेक्सट्रिन का किण्वन करता है) तथा ट्रेपोनिया ब्रायन्टाई (सेलुबोयोज़, ज़ाइलोज, अरैबिनोज़ तथा ग्लूकोज़ का किण्वन करता है) के लिए 25 ul वॉल्यूस में 20-50 mg कुल डीएनए का प्रयोग करके 16 srDNA का पीसीआर विस्तारण किया गया। उपरोक्त बैक्टीरिया के कुछ पीसीआर उत्पादों को इशचरीरीया कोलाई DH5a में क्लोन किया गया और इस प्रक्रिया में pGMET वेक्टर का प्रयोग किया गया।

चयनित किफायती लक्षणों के लिए कैन्डिडेट चिन्हक विधि : घुंघरू, मेघालय स्थानीय, नागा स्थानीय एवं संकर शूकरों में प्रजनन लक्षणों जैसे कि एस्ट्रोजन ग्राही (ESR), प्रोलेक्टिन ग्राही (PRLR) रेटिनल बाइन्डिंग प्रोटीन 4 (RBP4) तथा वृद्धि हार्मोन (GH) जीनों के तुलनात्मक आंकलन से घुंघरू और हेम्पशायर × असम स्थानीय पशुओं ESR जीन के विषमयुग्गज जीन प्ररूप (AB जीन प्ररूप) की उपस्थिति का पता चला।

मुर्गी जननद्रव्य का आण्विक अभिलक्षणन : ग्रामीण कुक्कुट उत्पादन के विकास के लिए किये जा रहे 5 विशुद्ध मुर्गी लाइन PDP (PD1, PD2, PD3, PD4 और PD5) का अभिलक्षणन 15 माइक्रोसैटेलाइट चिन्हकों द्वारा किया गया जिसमें से 14 चिन्हक बहुरूपी थे। विभिन्न माइक्रोसैटेलाइटों के एलील की संख्या 2-6 के बीच पाई गई। 'नी' का आनुवंशिक पहचान एवं अन्य अनुमानों द्वारा आनुवंशिक दूरी में भिन्नता विभिन्न लाइनों में देखी गई। नेकेड-नेक समुदाय में प्रत्येक पांचों माइक्रोसैटेलाइटों में (गुणसूत्र E 48, 10, 5, 2 और 1 पर स्थित) 5 एलील पाये गए।

मुर्गी में आनुवंशिक चिन्हक तथा लक्षण संबंद्ध : श्वेत लेगहार्न मुर्गी के प्रोलैक्टिन प्रोमोटर में 28 हैप्लोटाइप पाये गए। h1/h22 हैप्लोटाइप संयोजन ने सार्थक रूप से अधिकतम अंडों की संख्या 52 एवं 64 सप्ताह की आयु तक उत्पन्न की तथा अनेकों अंडों की गुणवत्ता लक्षणों पर हैप्लोटाइप संयोजन का सार्थक प्रभाव देखा गया। प्रोलैक्टिन जीन अभिव्यक्ति h1/h22 में सबसे कम थी एवं h1/h5 संयोजन में सर्वाधिक उच्च प्रोलैक्टिन अभिव्यक्ति वाले पक्षियों ने कम अंडा उत्पादन दर्शाया।

मिलेनोकॉर्टिन ग्राही -4 के 390 bp खंड को 2 लेयर (1WH तथा 1WK), 2 स्थानीय (असील तथा कड़कनाथ) तथा नेकेड-नेक समुदायों में विश्लेषित किया गया। 1WH, 1WK तथा कड़कनाथ समुदायों में तीन एलीलों (A, B, एवं C) को देखा गया जबकि नेकेड नेक एवं असील नस्लों में केवल 2 एलील (A व B) पाये गए। इस खंड के अमीनो एसिड अनुक्रम ने इंगित किया कि A तथा B एलीलों में ग्लूटामिक एसिड के विपरित 28वीं पोजीशन पर लायसीन अमिनो एसिड के होने के प्रकार C- एलीली, A एवं B एलीलों से भिन्न था।

आर्थिक प्राचलों पर नेकेड नेक जीन का प्रभाव : समयुग्मज तथा विषमयुग्मज दशाओं में नेकेड नेक जीन को वहन करने वाले जीन प्ररूपों के बीच शरीर भार सार्थक रूप से परिवर्तित हुआ। 4 तथा 6 सप्ताह की आयु पर NaNa जीन प्ररूप ने अधिक भारी वजन रिकार्ड किया। NaNa पक्षियों में सार्थक रूप से अधिक ड्रेसिंग प्रतिशतता, कम पंख प्रतिशतता तथा न्यून उदरीय वसा थी। NaNa/NaNa जीनप्ररूपों में कोशिका माध्यमित (PHAP) तथा ह्यूमरल (SRBC) प्रतिरक्षा अनुक्रियाएं अधिक थीं। सामान्य पक्षियों की तुलना में NaNa तथा NaNa जीनप्ररूपों में सीरम कोलेस्ट्रॉल अंश कम था।

रोग निरोधन के लिए स्थानीय फाउल जीनोमिक्स एवं उच्च उत्पादन वाली मुर्गियों के लिए आण्विक प्रजनन : एवियन ल्यूकोसिस तथा सारकोमा वायरस (AL/SV) के विरूद्ध रोग प्रतिरोध के आनुवंशिक आधार के रूपरेखण को स्थानीय नस्लों कड़कनाथ (KN) तथा असील में [असील पीला (AP) तथा असील कागर (AK)] एक व्यापारिक ब्रायलर प्रजाति श्वेत रॉक की तुलना में किया गया। KN, AP तथा AK दोनों संवेदी तथा प्रतिरोधी एलीलों TvbSI तथा TvbR के लिए पृथक किए गए। TvbR को केवल स्थानीय समुदायों में विषमयुग्मजों के द्वारा प्रदर्शित किया गया तथा कोई भी वाहक नहीं AP में और ना ही श्वेत रॉक में पाया जा सका। TvbR की बारंबारता KN तथा AK में क्रमश : 0.10 एवं 0.0625 थी। PCR - RFLP ने यह निष्कर्ष निकाला कि हमारे स्थानीय झुंड भी, अपने कस्टम-प्रजनित पक्षियों की भांति, उसी प्रतिरोधी एलील के लिए पृथक्कित होते हैं। संयोग से TvbS1 इन परीक्षण नमूनों में पाया जाने वाले संवेदी एलील का एक रूप है जबकि TvbS1 के अलावा एक अतिरिक्त प्रकार का संवेदनशील एलील TvbS 3 को विश्वस्तरीय रिपोर्टों ने रिकार्ड किया है।

कड़कनाथ मुर्गियों के समुदाय के सभी वाहकों की पहचान करके तथा उनके आपस में mating द्वारा TvbR की बारंबारता को बढ़ाया जा सका। यह निष्कर्ष निकाला गया कि KN तथा असील समुदायों में से ही आनुंवशिकीय प्रतिरोधी समुदायों (ALVB प्रतिरोध के लिए) को चयनित प्रजनन तथा उसके उच्च उत्पादन क्षमता वाले कुक्कुट समुदाय खासकर ब्रायलरों एवं लेयरों में इन्ट्रोगेशन (समावेश) द्वारा विकसित किया जा सकता था।

असील तथा कड़कनाथ की एलीलिक रूपरेखा : स्थानीय कुक्कुट की असील तथा कड़कनाथ नस्लों की 24 चिन्हकों के साथ माइक्रोसैटेलाइट एलीलिक प्रोफाइल को विकसित किया गया तथा इनमें से 2 लोकाई MCW 266 एवं LE 174 ने मोनोमॉर्फिक तथा 14 ने द्वी-एलीली पैटर्न को दर्शाया। असील तथा कड़कनाथ में भिन्न-भिन्न बारंबारता के साथ 5 लोकाई ने 3 एलीलों को प्रदर्शित किया तथा 2 लोकाई ने 4 एलीलों को दर्शाया।

मारेक रोग (एम.डी) के प्रतिरोधी MHC हैप्लोटाइप : MHC वर्ग II एलीलों के लिए IWI तथा IWK विशुद्ध लाइन लेयर समुदायों की जांच की गई। प्रबल MHC प्ररूप B_2 था

तत्पश्चात् B21.IWK में B13, B15 तथा B19 नहीं पाये गए। IWI में B13 के अलावा सभी जांचे गए B प्ररूप उपस्थित थे। एम.डी के प्रति B13, B15, B19 को संवेदनशीन माना गया जबकि B12 व B2 को एम.डी. के प्रति रोधी समझा गया। एम.डी ट्यूमरों की MHC जांच से पता चला कि अधिकांश B19 प्ररूप थे जो कि एमडी के लिए संवेदनशील माने जाते हैं।

पशु रोग जनकों का एकत्रीकरण, संरक्षण एवं आण्विक अभिलक्षणन : जन्तु कोशिका संवर्धन के लिए मानक कार्यवाही विधियां (SoPs), बैक्टीरिया संवर्धन, बैक्टीरियल/वायरल रोगजनकों का भंडारण, तथा नमूना प्राप्ति अभिलक्षणन एवं सुरक्षित भंडारण के लिए कार्यशील दिशा-निर्देश विकसित किये गए। बैक्टीरियल विलगों (90) तथा वायरल विलगों (6) को संरक्षित किया गया। 16SrRNA जीनों के पीसीआर विस्तारण एवं आंशिक अनुक्रमण ने *एरोमोनास प्र., बोरडेटेला ब्रॉन्किसेप्टिका, स्ट्रेप्टोकॉकस प्र., कोराइनबैक्ट्रीरियम प्र., सूडोमोनस प्र., प्रोटियस प्र.,* तथा *-हीमोलायसिन* सकारात्मक *स्टेफाइलोकॉकस* प्रजाति की पुष्टि की। अश्व गर्भपात के मामलों से *पैंटिया एग्लोमेरनूस* प्रजाति का पृथक्कीकरण एवं पहचान एक महत्वपूर्ण खोज थी।

पशु आनुवंशिक संसाधनों पर नेटवर्क परियोजना

स्व-स्थाने संरक्षण : विभिन्न बकरी नस्लों के स्वस्थाने संरक्षण के तहत 50 बीटल नर शिशुओं को कृषकों के झुंडों में पाला जा रहा है। नवसारी में, चुनी हुई उत्कृष्ट सुर्ती बकरियों की संख्या 170 है। शारीरिक लक्षण तथा शरीर की मापों को दर्ज किया गया। उनकी माता के दुग्ध उत्पादन के आधार पर, जोकि 180 से 188 लीटर के बीच था, नर शिशुओं को चुना गया। चुने हुए नर शिशुओं का जन्म भार 2.4 से 3.3 किग्रा. के बीच था तथा उनका वीनिंग भार 9.0 से 11.0 किग्रा था।

बहि : स्थाने संरक्षण कार्यक्रम : वीर्य दान के लिए 4 पोंवर गोपशुओं का प्रयोग किया गया। केवल 2 वीर्य नमूनों को जिनमें 40% पश्च-थॉ गातिजता थी, हिमसंरक्षण के लिए उपयुक्त पाया गया। वीर्यदान के लिए प्रशिक्षण में रखे गए 11 खेरीगढ़ गोपशु सांडों में से 6 सांडों को वीर्य उत्पादन के लिए प्रयुक्त किया जा रहा है। दो साड़ों की पश्च-थॉ गातिजता 55-60% थी।

कृष्णा घाटी गोपशु के 8 खरीदे गए सांडों में से औसतन 1100 वीर्य खुराक/गोपशु सांड को भंडारित किया गया। बागलकोट तथा बेलगाम जिलों में गोपशु विकास केंद्रों में वीर्य खुराकों की पूर्ति की गई। कृत्रिम गर्भाधान (AI) के फलस्वरूप 55.95% की औसत गर्भधारण दर प्राप्त हुई।

श्रेष्ठ जननद्रव्य के संरक्षण के लिए कृषकों द्वारा पाले गए बेशकीमती सांड़ों से भी वीर्य खुराकों को हिमशीतित किया गया। श्रेष्ठ टेस्ट तथा संतति परीक्षित सांडों से ली गई हिमशीतित वीर्य की लगभग 3.5 लाख खुराकों का रख-रखाव हो रहा है।

पशु आनुवंशिक संसाधनों पर राष्ट्रीय जीन बैंक : गोपशु की 9 नस्लों, भैंस की 6 नस्लों, भेड़ की। नस्ल, बकरी की 2 नस्ल तथा ऊंट की एक नस्ल से पहले से उपस्थित वीर्य खुराकों के अतिरिक्त जफ़राबादी भैंसों की 15000, खेरीगढ़ गोपशु की 8000, पोंवार गोपशु की 230 तथा अरूणाचली याक की 360 वीर्य खुराकों को जीन बैंक में संकलित किया गया।

एक्टोइन जैव संश्लेषण जीन हेलोड्यूरन का लक्षण-वर्णन :

एक्टोइन एक परिचक्रण टेट्राहाइड्रोपेरीमाइडिन तथा एक अनुकूल विलेय है जो लवणीय पर्यावरण में जीवाणु के जीवद्रव्यकुंचन (प्लासमोलाईसिस) की रोकथाम में मुख्य भूमिका निभाता है। एक्टोइन ने हाल ही में जैव प्रौद्योगिकी में महत्वपूर्ण स्थान हासिल किया है क्योंकि इसका उपयोग चर्म-औषधि में आकर्षक-एंटी एजिंग क्रीम, चर्म क्रीम में किया जाता है और शैम्पू में एक घटक तथा वैक्सीन में सहायक औषधि के रूप में किया जाता है। *बैसिलियस हेलोड्यूरन* से अनुमानित एक्ट. ए.बी.सी. जीन कलास्टर को एसचेरीपिया कोली में विषम अपघटन के रूप विवेचित किया गया और एचपीएलसी विश्लेषण द्वारा एक्टोइन के उत्पादन की पुष्टि की गई। ऐसीलीकरण आमापन द्वारा एक्ट-ए प्रोटीन के कार्यकलाप की पुष्टि की गई। परजीनी ई-कोली संचयन 4.6 एम.जी. एक्टोईन/लि. कल्चर तक हुआ। यह तैयार किए गए ई. कोली वंशक्रम की पहली रिपोर्ट थी जिसमें क्षारीय जीवाणु, (एल्कालीफिलिक बैक्टीरियम) *बी. हैलोड्यूरन्स* के एक्टोइन जीन शामिल थे।

मछली

जलीय जैव सुधार हेतु सूक्ष्मजीवाणुः दक्ष हीटीरोफिलिक नाईट्रीकारी, वायुजीवी विनाईट्रीकारक, एगारोलाईटीक तथा सल्फर आक्सीडाईजर जीवाणु की पहचान की गई है जो झींगा (श्रिम्प) फार्म निष्कर्षक के जैव सुधार में उपयोग किये जा सकते हैं। तटवर्ती पानी से पृथक किए गए रसायन अकार्बनिक स्वपोषित (कीमोलीथोआटोट्रोफिक) जीवाणु विविधता की जांच प्रायोगिक जीन जैसे *अमोनिया मोनोआक्सीजेनिस जीन* (ए.एम.ओ.ए.), *नाईट्राईट आक्सीडो-रीडयूक्टेस* (एन.ओ.आर.बी.), *नाईट्रस आक्साईड रेडयूक्टेस जीन* (एन.ओ.एस.जैड.), *नाईट्राइट रेडयूक्टेस* (एन.आई.आर.एस.) तथा *एन.आई.एफ.एच.* जीन के लिए मैटाजीनोमिक क्लोन लाईब्रेरी के सृजन द्वारा की गई। *ए.एम.ओ.ए.* जीन अनुक्रम में *नाईट्रो सोमोनस यूरोपिया, नाईट्रोसोमोनस मोबीलिस* तथा *नाईट्रोसोमोनस यूट्रोफा* के प्रति 81-82% एकात्मकता प्रदर्शित हुई जो कि विविक्त मीथेन मोनोआक्सीजेनिस (पी.एम.ओ.ए.) जीन अनुक्रम के समान थे। एन.ओ.आर.बी. जीन निकटतम रूप से *नाइट्रोबेक्टर एसपी* से संबंधित हैं विशेष रूप से *नाईट्रोवेक्टर विनोग्राडस्की* तथा जीन बैंक में उपलब्ध अन्य असंवर्धित *बीटा-प्रोहियोबैक्टीरिया* से काफी संबंधित है। असंवधि जीवाणु जिनमें *एन.ओ.आर.बी., एन.आई.आर.एस.* तथा *एस.ओ.एक्स.बी.* हैं। इनके साथ न्यूक्लिओटाइड समानता क्रमशः 78-82%, 79-82% तथा 77-82% थी जबकि एमीनो एसिड समानता क्रमशः 79-87%, 80-88% तथा 76-86% थी। रसायन अकार्बनिक स्वपोषित (कैमोलीथोआटोट्रोफीक) जीवाणु का पता लगाने के लिए एक आण्विक विधि विकसित की गई है और व्यवसायीकरण के लिए इसे निजी उद्यमियों को आमंत्रित किया जा रहा है।

आनुवांशिक अभिलक्षणन

मछलियों की डीएनए बारकोडिंगः भारतीय मछलियों के लिए 400 से अधिक प्रजातियों के डीएनए बारकोड (1509) तैयार किए गए। 1107 से अधिक बारकोड अनुक्रमों को राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी सूचना जीन बैंक केन्द्र को प्रस्तुत किया गया।

व्हेल शार्क मांस की फोरेंसिक पहचान

संकटग्रस्त प्रजाति के रूप में व्हेल शार्क (राईनोकोडोन टाईप्स) को भारतीय वन जीवन सुरक्षा अधिनियम 1972 की अनुसूची 1 के तहत सुरक्षित रखा गया है तथा अप्रैल 2001 में इसे ''कंनेवंशन आन इंटरनेशनल ट्रेड'' के तहत संकटग्रस्त प्रजाति के रूप में निर्दिष्ट किया गया। डी एन ए बारकोडिंग इस्तेमाल करते हुए फोरेंसिक अन्वेषण के फलस्वरूप व्हेल शार्क मांस की पहचान की गई। इस प्रकार इस प्रजाति के गैर-कानूनी व्यापार का पता लगाने में मदद मिलती है। इस प्रकार डी एन ए बारकोडिंग वैज्ञानिक साक्ष्य प्रदान करती है जिसका इस्तेमाल संकटग्रस्त प्रजातियों के आर्गेनिज्म के गैरकानूनी व्यापार को रोकने में प्रभावशाली ढंग से किया जा सकता है। यह तकनीक आगे चलकर जैव-विविधता के संरक्षण में सहायक होगी।

लुप्त होती व्हेल शार्क

इसके अलावा मछलियों के हेलमिथ परजीवी के 21 डी एन ए बारकोड तैयार किए गए। समुद्री तथा ताजा जल दोनों स्रोतों से सामग्री तैयार की गई। अध्ययन के लिए लगभग समस्त तटवर्ती राज्यों से 656 समुद्री प्रजातियों के 3403 मछली नमूनों तथा 132 फिन फिश प्रजातियों के 739 नमूनों तथा ताजा जल स्त्रोत (गंगा, ब्रह्मपुत्र तथा प्रायद्वीप नदियों) से 12 शैलफिश प्रजातियों के 57 नमूनों का आकलन अध्ययन हेतु किया गया।

ट्यूना की पांच प्रजातियों की बारकोडिंग की गई तथा इन्हें एन.सी.बी.आई. के जीन बैंक में जमा कराया गया (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy)

भारतीय कैट फिश में माईक्रोसैटलाइट मार्कर: भारतीय कैटफिश (क्लेरियस बैट्राकस) में सत्रह प्रकार-1 मार्कर की पहचान की गई है जो आनुवांशिक मानचित्रण के लिए मूल्यवान है तथा तुलनात्मक जीनोमिक अध्ययन के लिए एंकर-लोकी (स्थिरक संघक) के रूप में काम करने के रूप में महत्वपूर्ण है। इसके अलावा 12 पोलीमोरफिक माईक्रोसैटलाईट लोकी की पहचान की गई जो सी-बैट्राकस की वनीय पापुलेशन में आनुवांशिक विविधता के निर्धारण में उपयोगी है।

वीटेलोजेनिन जीन व्यंजक: मछली वीटेलोजेनिन जीन व्यंजक (एक्प्रैशन) में परिवर्तन का पता लगाने के लिए एक तीव्र तथा संवेदनशील प्रतिलोम ट्रांसक्रीप्टेस-पी.सी.आर. विधि को मानकीकृत किया गया है। इस विधि से 100 μg/लि. के संकेन्द्रण में 17 β एस्ट्राडिआल को उद्घटित करने के लिए नर लेबियो बाटा में वी टेलोजेनिन जीन व्यंजक का सफलतम रूप से पता लगाया गया। चूंकि सामान्य स्थितियों में नर मछली में वीलेलोजेनिन जीन व्यजंक नहीं किया जाता, अत: नर में इसकी व्यंजकता एस्ट्रोजेनिक संयोजन तथा अंत:स्रावी व्यवधान के लिए मछली अनावरण को संवेदनशील संकेत प्रदान करती है। इस विधि का इस्तेमाल जलीय प्रदूषण के जैव-मूल्यांकन में किया जा सकता है। जिस प्रदूषण के कारण अत: स्रावी व्यवधान जिससे मछली प्रजनन तथा वृद्धि बाधित होती है।

❑