

5. आनुवंशिक संसाधन

प्रजनन कार्यक्रम की सफलता के लिये अधिकाधिक आनुवंशिक विभिन्नता की पहचान महत्वपूर्ण है। खाद्य मांग की चुनौती का सामना करने के लिये हमें समस्त प्रौद्योगिकीय साधनों और संसाधनों के प्रभावी एवं पूर्ण उपयोग की आवश्यकता होगी।

फसलें

जननद्रव्य संवर्द्धन, संरक्षण एवं उपयोग: 15 राज्यों में कुल 36 अन्वेषण किये गये तथा 2713 प्रविष्टियां एकत्र की गईं, इनमें से 570 प्रविष्टियां जंगली प्रजातियों की थीं। कृष्य पौधों के राष्ट्रीय हर्बेरियम में 321 हर्बेरियम नमूने जोड़े गये जिससे नमूनों की संख्या 20,560 हो गई। दीर्घावधि भंडारण के लिये राष्ट्रीय जीन बैंक में सम्मिलित किये गये जननद्रव्य में परंपरागत बीज प्रजातियों की 4,302 प्रविष्टियां, हिम भंडारित गैर परंपरागत प्रजातियों की 24 प्रविष्टियां तथा इन विट्रो जीन बैंक में संवर्द्धन के लिये 29 प्रविष्टियां जोड़ी गईं। कुल 10,334 प्रविष्टियों का लक्षण वर्णन एवं मूल्यांकन किया गया।

जननद्रव्य विनिमय के अंतर्गत 42 देशों से 42,947 प्रविष्टियां आयात की गईं जिनमें 12,488 अंतर्राष्ट्रीय परीक्षण पदार्थ एवं 536 पराजीनी सम्मिलित थे। सम्मिलित की गईं कुछ आशाजनक प्रविष्टियां थीं - धान ब्लास्ट मोनोजेनिक प्रविष्टियां (ईसी 694979-5010), ताप प्रतिरोधी धान की प्रविष्टि (ईसी 695984-7020), लवणता प्रतिरोधी (ईसी 699185-257, ईसी 706195-223), धान ब्लास्ट

और जल दबाव प्रतिरोधी/सहिष्णु प्रविष्टि (ईसी 703152-236) और फिलीपींस से आयातित सूखा प्रतिरोधी (ईसी704343-46), आस्ट्रेलिया से प्राप्त सस्य-पूर्व अंकुरण सहिष्णु गेहूं की प्रविष्टि (ईसी 675838-41, ईसी 692009), सीआईएमएमवाईटी, मैक्सिको से प्राप्त रस्ट प्रतिरोधी (ईसी 693252-324), अमेरिका से प्राप्त हैसियन फलाई, स्ट्राइप रस्ट और *फ्यूजेरियम हैड ब्लाइट* प्रतिरोधी प्रविष्टि (ईसी 675845), रशियन गेहूं एफिड प्रतिरोधी दो पंक्ति वाला जौ (ईसी 698889-95), इंडोनेशिया से आयातित रोमिल फफूंदी प्रतिरोधी मक्का (ईसी 707957-21), अमेरिका से प्राप्त कुसुम कोशिकाद्रव्यीय नर-अप्रजायी प्रविष्टियां (ईसी 675847-8), एंथ्रेक्नोस रोग प्रतिरोधी मिर्च की प्रविष्टि (ईसी 695166-75), एवीआरडीसी, ताईवान से आयातित टमाटर येलो लीफ कर्ल विषाणु, टमाटर मोजैक विषाणु, जीवाणवीय मुरझान, ग्रे लीफ स्पॉट तथा ताप प्रतिरोधी टमाटर की प्रविष्टि (ईसी 687094-108, ईसी 692268-77) तथा अमेरिका से आयातित जीवाणवीय मुरझान (ईसी 698844-75) प्रतिरोधी टमाटर की प्रविष्टि।

जननद्रव्य पंजीकरण: जननद्रव्य पंजीकरण के लिये 160 प्रस्तावों को स्वीकृति प्रदान की गईं जिनमें अनाज और कूट-अनाज (48), गौण अनाज (18), फलीदार अन्न (18), तिलहन (36), रेशे एवं चारे (11), सब्जियां (6), औषधीय एवं सुगंधित पौधे (9), सजावटी (10), कन्द (3) एवं कृषिवानिकी प्रजातियां (1) सम्मिलित थीं।

असोम के धान संग्रह से प्राप्त उच्च-प्रोटीन धान

सीआरआरआई धान जीन बैंक के असोम धान संग्रह में दो उच्च प्रोटीन धान (दाने में अपरिष्कृत प्रोटीन की मात्रा 15-16.41%) प्रभेदों, एआरसी 10063 एवं एआरसी 10075, में एक अतिरिक्त मंदचारी ग्लोबुलिन बैंड पाया गया। उच्च प्रोटीन प्रभेदों में तीन ग्लूटेलिन बैंड प्रभावशाली ढंग से अभिव्यक्त हुए हैं। बीजांकुर स्तर पर इनके द्वारा नाइट्रेट रिडक्टेज (एनआर) एवं ग्लूटामिक डीहाईड्रोजीनेज (जीडीएच) की उच्च सक्रियता एवं अधिकतम अंकुरण प्रदर्शित किया गया।



पश्चिम बंगाल से प्राप्त जंगली गन्ना

पश्चिम बंगाल से *सैकेरम स्पॉन्टेनियम*, *इरियाथस रूफिपिलस*, *ई.एलिफैंटिनस* एवं *ई.एरंडीनैसियस* के 41 क्लोन संग्रहीत किए गए। *एस.स्पॉन्टेनियम* क्लोन विभिन्न आवासों तथा अत्यधिक लंबे प्रकारों के अतिरिक्त अनेक अन्य आकारों से प्राप्त किए गए। समस्त संग्रहों को गमलों में रोपा गया और कांचघर में संगरोधन में रखा गया। कुर्सियों के समीप समुद्र तल से 1,270 मीटर की ऊंचाई पर पहाड़ी ढलान से एकत्र की गई *एस. स्पॉन्टेनियम* प्रविष्टि आईएनडी 101568 मोटे गन्ने और चौड़ी पत्तियों वाली है।



कुर्सियों के समीप *इरियाथस रूफिपिलस*

वर्ष के दौरान मक्का की अंतःप्रजनक किस्में (24), जिनमें 8 सामान्य एवं 16 विशेष गुणों से परिपूर्ण किस्में हैं, (गुणवत्तापूर्ण मक्का प्रोटीन-2, मीठी मक्का-8, पॉपकार्न-3, अधिक तेलयुक्त-3) पंजीकृत की गई हैं। 'प्लांट प्रोटेक्शन ऑफ वैराइटी एण्ड फारमर्स राइट एक्ट' के अंतर्गत 11 नवीन संकरों के आवेदन प्रस्तुत किये गये जिनमें पीएमएच 4, पीएमएच 5, डीएचएम 119, राजेंद्र हाईब्रिड मक्का 3, एचक्यूपीएम4, एचएससी1, विवेक मक्का हाईब्रिड 39, विवेक मक्का हाईब्रिड 43, डीएचएम 117, डीएचएम 113 एवं डीएचएम 111 सम्मिलित थे।

कपास: कपास के विलक्षण एवं अनन्य गुणों वाले पांच आनुवंशिक स्टॉक की पहचान कर पंजीकरण किया गया।

नाम	प्रजाति एवं रेस	पंजीकरण क्रमांक	गुण
एसएल-एल 33	जी. हिरसुटम, लैटीफोलियम	रेस- आईएनजीआर 10060	रूपात्मक चिन्हक के रूप में एक पिण्डक पत्ती
वाईपीएल-एल 29	जी. हिरसुटम, लैटीफोलियम	रेस- आईएनजीआर 10061	रूपात्मक चिन्हक के रूप में पीला पत्ती पिण्डक
सीएसएल-एल 59	जी. हिरसुटम, लैटीफोलियम	रेस- आईएनजीआर 10062	रूपात्मक चिन्हक के रूप में कप के आकार का पत्ती पिण्डक
सीआई-एसए 2	जी. आरबोरियम, रेस-बेंगालेन्स	आईएनजीआर 10057	अफलित उत्परिवर्ती रूपात्मक चिन्हक
सीआईएनए 333	जी. आरबोरियम, रेस-बेंगालेन्स	आईएनजीआर 10059	रूपात्मक चिन्हक के रूप में पंखुड़ी का प्ररोह नखर

अरंडी: फ्यूजेरियम मुरझान और पत्ती छेदक प्रतिरोधी एक नर अरंडी लाईन आईसीएस 106 (आईएनजीआर 10137) का पंजीकरण किया गया।

प्रदत्त पेटेंट: दो पेटेंट प्रदान किये गये जिनमें *सोरेलिया* कोराईलीफोलिया के बीजों से बावची औषधि की गुणवत्ता बढ़ाने वाली एक उन्नत विधि तथा दूसरी विधि जिससे मक्का में मल्टीप्लेक्स पीसीआर में अभिनव प्राईमरों के प्रयोग से ट्रांसजीन 5-इनॉल पायरूविलशिकिमेट-3-फॉस्फेट सिंथेज (*cp4epsps*) जीन और CaMV 35S प्रोमोटर की एक साथ पहचान की जा सकती है, शामिल हैं।

फलदार फसलें

आम की 35 और **अमरूद** की 14 प्रविष्टियां उत्तर प्रदेश, बिहार एवं गोआ के विभिन्न स्थानों से एकत्र की गईं। फील्ड जीन बैंक में **लीची** की तीन नई किस्मों को जोड़ा गया और एफएओ प्रायोजित परियोजना अंतर्गत स्पेन से लीची की नौ प्रविष्टियां प्राप्त की गईं। **जामुन** की प्रविष्टियों, सीआईएसएच जे-42 एवं सीआईएसएच जे-37 को एनबीपीजीआर, नई दिल्ली में पंजीकृत किया गया। **केले** की काले तने वाली किस्म, करुवझाई (एएए), को तमिलनाडु के कोल्ली पर्वतीय क्षेत्र से प्राप्त किया गया तथा थेनी जिले से सीवी ग्रान्ड नेने के 41 श्रेष्ठ क्लोनो को टिश्यू कल्चर केले के बाग में उच्च एवं जल्द उत्पादकता तथा छोटे कद के आधार पर चयनित किया गया।

अंगूर के फील्ड जीन बैंक में 32 नई प्रविष्टियां जोड़ी गईं। 25 माईक्रोसैटेलाइट प्राईमरों की मदद से 112 किस्मों का मूल्यांकन किया गया। कुल 418 एलील खोजे गए और इन किस्मों के बीच उत्पत्ति स्थान का आकलन कर आनुवंशिक संबंध स्थापित किये गये। **अनार** में अमेरिका से 109 विदेशी जननद्रव्य तथा उत्तराखण्ड से 31 जंगली जननद्रव्य प्राप्त किये गये। एनबीपीजीआर के सहयोग से अनार के

64 जननद्रव्यों की डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की गई। शीतोष्ण फलों में, 1,994 विदेशी एवं देशी जननद्रव्य एकत्र कर संरक्षित किये गये और वृद्धि, उत्पादन तथा गुणवत्ता के आधार पर उनका आकलन किया गया।

उत्पादकता और गिरी की गुणवत्ता में श्रेष्ठ **अखरोट** के पांच जीनोटाईप, सीआईटीएच-अखरोट 6, सीआईटीएच-अखरोट 7, सीआईटीएच-अखरोट 8, सीआईटीएच-अखरोट 9 एवं सीआईटीएच-अखरोट 10 को वितरण हेतु चयनित किया गया।

बागानी फसलें

सीपीसीआरआई, कासरगोड के पास जननद्रव्यों का सबसे विशाल खजाना है: **नारियल** की 398, **सुपारी** की 164 और **कोको** की 291 किस्में। महाराष्ट्र से बड़े फल वाले नारियल की एक प्रविष्टि प्राप्त की गई। नारियल के कुछ नये प्रकार (केरल से जप्पानम तथा कर्नाटक से देवेरमूते, माविनकुरुवा, कलाची और याना) को अध्ययन के लिये एकत्र किया गया। 11 विदेशी क्लोनो (मिरिड, कीट एवं गलन प्रतिरोधी)को इंग्लैण्ड के रीडिंग विश्वविद्यालय से और 6 देशी किस्मों को कन्याकुमारी जिले से प्राप्त कर कोको के संग्रह को अधिक विशाल बनाया गया।

आंध्र प्रदेश में उच्च उत्पादन क्षमता वाले **खजूर** की 36 किस्मों की पहचान की गई। छोटे अंडमान से एकत्र की गई किस्मों में अधिक विशिष्ट पत्ती भार पाया गया जो सूखे को झेलने के गुण का द्योतक है।

तेलताड़ में 14 ड्यूरा, 6 पिसिफेरा और 9 टेनेरा खजूरों की पहचान केरल में की गई जबकि 2 खजूर (टेनेरा एवं ड्यूरा प्रत्येक का एक) कर्नाटक के भद्रा संरक्षित वन में तेलताड़ बागानों (बीएआरसी के उत्परिवर्ती) से पहचाने गये जिनमें ऊपरी फैलाव अपेक्षाकृत कम था। काजू में संपोषित की गई 527 प्रविष्टियों में से 433 का वृद्धि, उत्पादन और फली के गुणों के लिये आईपीजीआरआई विवरणी अनुसार लक्षण-वर्णन किया गया।

आलू एवं कन्द्रीय फसलें

कन्द्रीय फसलों के सक्रिय फील्ड जीन बैंक में समगुणीय प्रविष्टियों को सावधानीपूर्वक हटाये जाने के पश्चात 4,738 किस्में संपोषित की जा रही हैं। इसके अतिरिक्त पश्चिम बंगाल, ओडिशा एवं लक्षदीप से 34 नई प्रविष्टियां एकत्र की गईं और उपलब्ध संग्रह में सम्मिलित की गईं जबकि जिमीकंद की 84 प्रविष्टियां, 50 उगाई गयीं, और 34 जंगली प्रजातियां, एनबीपीजीआर, त्रिशूर केंद्र से प्राप्त हुईं। इन समस्त प्रविष्टियों में से 1,042 को इन-विट्रो सक्रिय जीन बैंक के अंतर्गत लिया गया। लगभग 1,222 प्रविष्टियां, मुख्यतया रतालू एवं अरबी, शैडनैट गृहों में अनुरक्षित की जा रही हैं। लगभग 789 जननद्रव्य प्रविष्टियां फील्ड में रखी गयी हैं।

मसाले

काली मिर्च की लगभग 103 नई प्रविष्टियां केरल के अलापुझा जिले से तथा इलाईची की 73 नई प्रविष्टियां पंपादुमपुरा (केरल) एवं 30 नई प्रविष्टियां मुदिगरे (कर्नाटक) से प्राप्त कर जोड़ी गईं जिससे जननद्रव्य भंडार में अनुरक्षित मसालों का संग्रह 2,695 काली मिर्च, 550 इलायची, 1,026 हल्दी और 590 अदरक पर पहुंच गया।

पुष्प संवर्द्धन

ऑर्किड की 124 जातियों में 360 प्रजातियों की 3,130 किस्में

सूक्ष्मजीवी जीनोम संसाधन संग्रह

वर्तमान में सूक्ष्मजीवी जीनोम संसाधन संग्रह में जीवाण्वीय, कवकीय, सायनोबैक्टीरियाई और एक्टिनोमाईसिटीज संवर्धनों के कुल 1,231 जीनोमी डीएनए विविक्त, 64 विभिन्न क्लोनिंग, जीन साईलेंसिंग, अभिव्यक्ति वैक्टर और 92 जीन अनुक्रम उपलब्ध हैं। इसके साथ ही 188 पर्यावरणीय नमूने, मीजोराईजोबियम सिकेरिका 181 की जीनोमी लाईब्रेरी से 6,720 क्लोन तथा ई.कोलाई की समर्थ कोशिकाओं (DH5a, XL1 Blue, JM 107, JM 109) व एग्रोबैक्टीरियम प्रजाति के विभिन्न स्ट्रेन भी संरक्षित रखे गए हैं।

एकत्र कर संग्रह में संरक्षित की गई। लाल वन्दा (आईएनजीआर 10113) के NRCO-CoII 77 एवं NRCO 42 पंजीकृत किए गए हैं। देशी *सिंबिडियम* और *वंदा* प्रजातियों की आणविक विभिन्नता आकलन एवं फिंगरप्रिंटिंग की गई जिसमें प्रजातियों के मध्य संबंधों की पहचान करने और इसे स्थापित करने के लिये आईएसएसआर तथा माईक्रोसैटेलाइट मार्करों का प्रयोग किया गया।

कृषि के लिए महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीव

विभिन्न कृषि पारिस्थितिकी क्षेत्रों और दुर्गम आवासों में राष्ट्रीय अन्वेषण एवं वृहद सर्वे किए गए।

सांभर झील का संवर्धन योग्य प्रभा-क्षार सहिष्णु जीवाणु : झील प्रभा-क्षार सहिष्णु जीवाणुओं से भरपूर है। 16 S rRNA जीन सीक्वेंस विश्लेषण के आधार पर 93 पृथकों को 32 वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है जो तीन वंशों (*बैसिलाई*, *एक्टिनोबैक्टीरिया* और *प्रोटियोबैक्टीरिया*) के भिन्न वर्गों का प्रतिनिधित्व करता है। इनमें से अधिकांश वंश फर्मिक्यूटस जीवाणु से संबंधित पाए गए हैं। ये मुख्यतया बैसिलस जाति से हैं, जैसे *हेलोबैसिलस*, *थैलासोबैसिलस*, *वर्जीबैसिलस*, *सेडिमिनीबैसिलस*, *ओशियानोबैसिलस*, *एमबैसिलस*, *एक्जीगुओबैक्टीरियम* और *एल्केलीबैक्टीरियम*। सांभर झील से प्राप्त नमूनों से फर्मिक्यूटस की अपेक्षाकृत अधिकता पाई गई है। मात्र दो पृथकों (6.25%) में जी+सी की अधिकता है, ग्राम पॉजीटिव जीवाणु जो एक्टिनोबैक्टीरिया संघ से संबंधित हैं तथा ग्राम निगेटिव जीवाणुओं का समूह, जिसमें *हेलोमोनास*, *मैरिनोबैक्टर*, *हाईड्रोकार्बोनोक्लास्टिकस*, *नाईट्रिनकोला* और *एल्केलीजिनीज* प्रजातियों के 13 स्ट्रेन (40.63%) शामिल हैं।

कच्छ क्षेत्र के कवक: विभिन्न संवर्धन तकनीकों की सहायता से क्षेत्र से 77 कवक विविक्त पृथक किए गए तथा कॉलोनी बनाने वाली इकाइयों (Cfu) की संख्या 2 से 4×10^5 /ग्राम मिट्टी पाई

पीसीपी अवक्रमण हेतु जीवाणुओं का संकाय

पैंटाक्लोरोफिनॉल (पीसीपी) अवक्रमकों को मिट्टी को संदूषित कर रहे लुगदी एवं कागज मिल के निःस्रवण से पृथक किया गया। इन विविक्तों को जीवाण्वीय प्रभाव क्षेत्र की चार प्रमुख वंशावलिओं में विभक्त किया गया- α , β एवं γ -प्रोटियोबैक्टीरिया तथा फर्मिक्यूटस। इनमें से 7 विविक्तों ने 100-300 मिग्रा/लीटर सांद्रता पर पीसीपी को झेलते पाए गए और 144 घंटों में इनमें प्रतिशत अवक्रमण 72.91 एवं 72.07 पाया गया। पीसीपी 13, पीसीपी 15, पीसीपी 16 एवं पीसीपी 20 ने पीसीपी का 100 मिग्रा/लीटर सांद्रता पर सामना किया और इनमें प्रतिशत अवक्रमण 72.98, 72.90, 69.76 एवं 72.95 पाया गया।

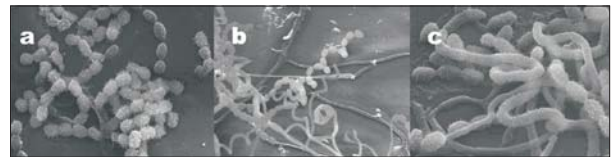
गई। इनमें से 7 विविक्त 25% NaCl सहने योग्य और 22 विविक्त 20% NaCl सहने योग्य पाए गए।

खारे पानी में संवर्धन योग्य और संवर्धन अयोग्य जीवाणु : मिथाईलोट्रोफिक जीवाणु हर जगह पाए जाते हैं और हानिकारक तत्वों के पुनर्चक्रिकरण में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। चिलिका झील की तलछट से प्राप्त पांच संश्लिष्ट नमूनों को मेटाजीनोमिक डीएनए निष्कर्षण हेतु रखा गया। मीथेनॉल डीहाईड्रोजेनेज की *mxaf* जीन कोडिंग अल्फा उपइकाई को *mxaf f 100/r* प्राईमर सेटों द्वारा प्रवर्धित किया गया। ये सूक्ष्मजीव असंवर्धित मिथाईलोट्रोफिक जीवाणु, मिथाईलोबैक्टीरियम ऑर्गेनोफिलम एवं एंकारिलोबैक्टर एक्वेटिस, पाए गए।

जीवाणु मीजोराईजोबियम सिकेरी, के प्रथम संपूर्ण जीनोम अनुक्रम का प्रकाशन

एम.सिकेरी Ca181 के जीनोम का आकलित आकार 6.47 Mbp है और इसमें 4116 ट्रांसक्रिप्शन इकाइयों में 6742 प्रिडिक्टेड जीन हैं। पहचाने गए जीनों में से अनेकों जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण (34 जीन) और घात सहिष्णुता (184 जीन) में लिप्त हैं। इस जानकारी का उपयोग जेनेटिकली मॉडिफाईड उन्नत राईजोबिया स्ट्रेनों को तैयार करने में किया जा सकता है जिससे दालों की उत्पादकता और उत्पादन में बढ़ोत्तरी की जा सकती है।

क्षारीय हेलोफिलिक एक्टिनोमाईसिटीज : एक्टिनोमाईसिटीज के कुल 465 विविक्त चिलिका लैगून से प्राप्त किए गए, इनमें से 18 तीव्रता के क्षारीय हेलोफॉईल थे जिन्होंने 9.0 pH एवं 1.71 M NaCl (w/v) पर वृद्धि दर्शाई थी और जिन्हें इलैक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी स्कैनिंग व 16SrDNA सीक्वेंसिंग द्वारा पहचाना गया। एनसीबीआई जीनबैंक में प्रविष्टि क्रमांक जेएन 400094 से जेएन 400111 के अभिनिर्धारण प्रतिशत समानता के आधार पर किए गए जो *माईक्रोमोनोस्पोरी चाईनोस्पोरा*, *स्ट्रेप्टोमाईसिस एल्बोग्रीसियोलस*, *एस.एक्रोमाईसिनी*, *एस.एल्बस*, *एस.म्यूटाबिलिस*, *एस.थर्मोकार्बोक्सिडस*, *एस.बैसिलैरिस*, *एस.गीजिरियेंसिस*, *एस.एक्रोमोनोजिनीज*, *एस.विनास्यूस्ट्रैपस*, *एस.फ्रैडी*, *एस.मैक्रोस्पोरियस*, *एस.ग्रीसियोरूबेंस*, *एस.लैबिडी*, *एस.ऑरियोफेसियेंस*, *एस.स्पिरैलिस*, *एस.इरिथ्रोग्रीसियस* एवं *एस.फ्यूमीगेटीस्क्लैरोटिक्स* पाए गए।



चिलिका झील से पृथक्कृत एक्टिनोमाईसिटीज की स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी, (ए) एस3आरएस5 (*एस.म्यूटाबिलिस*) (बी) एस6एसएस2 (*एस.इरिथ्रोग्रीसियस*), (सी) एस5एमएस3 (*एस.ग्रीसियोरूबेंस*)

पत्ती के फिलोस्फीयर से प्राप्त साईटोकाईनिन-उत्पादक मिथाईलोबैक्टीरिया: मिथाईलोट्रोफिक जीवाणुओं को गन्ने, अरहर, सरसों, आलू और मूली से पृथक किया गया। *mxaf* जीन के प्रवर्धन के परिणामस्वरूप *मिथाईलोबैक्टीरियम रेडियोटोलरॉस*, *एम.मीजोफिलिकम*, *एम.हिस्पैनिकम*, *एम.ऑर्गेनोफिलम*, *एम.सुओमियेंस*, *एम.ओराईजी*, *एम.साल्सुगिनिस*, *एम.फिलोस्फीरी* और इसकी कई अन्य प्रजातियों की पहचान हुई। इन स्ट्रेनों के कोशिका-मुक्त संवर्धन निस्संद के निष्कर्ष से गेहूं (*ट्राईटिकम एस्टिवम*) के बीजांकुरण में तेजी आई; नियंत्रित (85.0%) की तुलना में सर्वाधिक बढ़त 98.3% *एम.मीजोफिलिकम* (एनसी4) से प्राप्त हुई।

मशरूम

मशरूम के कुल 111 नमूने एकत्र किए गए और 108 की जाति स्तर तक पहचान की गई। पहली बार निम्न नवीन वंश दर्ज किए गए, *ह्यूमिडिक्वैटिस*, *ल्यूकोएगोरिकस*, *ल्यूकोपैक्सिलस*, *माईक्रोम्फेलिया*, *ओटिडिया*, *शाईजोस्टोमा*, *टुलोस्टोमा* एवं *वैसीलमा*। अल्प फसल उत्पादन काल (20-23 दिवस), समकालिक फसल उत्पादन, बेहतर शैल्फ-लाईफ और एंटीऑक्सीडेंट्स से भरपूर गुलाबी ओयस्टर मशरूम Arka OM1 की पहचान की गई।

अंडमान एवं निकोबार से एकत्र किए गए *लैटिनस* के शुद्ध संवर्ध तैयार किए गए। अन्य रूपात्मक लक्षणों और डीएनए फिंगरप्रिंटिंग के आधार पर प्रजाति को *लैटिनस सेजर-काजू* के रूप में अभिनिर्धारित किया गया। इस मशरूम को बुरादे पर 28-30°सें. ग्रे. तापमान में सफलतापूर्वक उगाया गया।

कृषि में महत्वपूर्ण कीट

प्रजाति नैदानिकी और कीट वर्गीकरण हेतु उपयोगिता का पता लगाने के उद्देश्य से स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माईक्रोस्कोपी अध्ययनों को फल-मक्खियों में कोरियोनिक सूक्ष्म-तराशण और मत्कुण के बाह्य वक्षीय-सुर्गंधि अपवाही प्रणालियों पर केंद्रित रखा गया। नैदानिकी में इन्हें तैनात करने के उद्देश्य से सफेद मक्खियों की संवेदन इंद्रियों का सूक्ष्मसंरचनात्मक अध्ययन किया गया। 178 से अधिक कीट प्रजातियों और उनके जैवप्रकारों/अंतःप्रजातीय कीटों में सीओआई अनुक्रमों के रूप में डीएनए बारकोड विकसित किए गए तथा 278 अनुक्रमों को एनसीबीआई जीनबैंक में समर्पित किया गया। *बैक्ट्रोसेरा* फल-मक्खियों की चार प्रजातियों पर प्रकाशित अवस्था-विशिष्ट आणविक अध्ययन पौधों के संगरोधन/फल एवं सब्जियों के आयात एवं निर्यात के क्षेत्र में महत्वपूर्ण हैं।

फील्ड स्तरीय नैदानिकी में सहायकों के विकास के लिए फील्ड फसली कीटों पर 919 दृश्य दस्तावेजों में कैद किए गए और पांच सूचियां तैयार की गईं। घुन की दो नई प्रजातियां, *रैम्फस* एवं *सिनोरचैस्टिस*, खोजी गईं।

परभक्षी एंथोकोरिड कीटों की जैवविविधता: कर्नाटक में 25 सर्वे किए गए और ओरियस प्रजाति, *कार्डियास्टेथस एक्जिगस*, *ब्रैप्टोस्टेथस पैलिसैस*, *एंथोकोरिस म्यूरालीधरानी*, *कैरायानोकोरिस इंडिकस* और *एंथोकोरिडों* की पांच अनजान प्रजातियां एकत्र की गईं। यह पाया गया कि 25 से 30°से.ग्रे. तापमान *सी.एक्जिगस* के जीवन और प्रजनन के लिये सर्वाधिक उपयुक्त होता है। *सी.एक्जिगस* के अंडों को 10°से.ग्रे. पर पांच दिनों के लिये (64% अंडोत्पादन एवं 64% वयस्कता के साथ) और 15°से.ग्रे. पर दस दिनों के लिये (68% अंडोत्पादन एवं 68% वयस्कता के साथ) सुरक्षित रखा जा सकता है।

पशुधन

पशु आनुवंशिक संसाधन, लक्षण-वर्णन एवं आकलन

पर्वतीय गौवंश : उत्तराखंड के कुमायूं और गढ़वाल क्षेत्रों का पर्वतीय गौवंश आकार में छोटा, सुगठित शरीर और मजबूत पैरों वाला होता है। शरीर का रंग सफेद, धूसर, काला, लाल, भूरा अथवा इनमें से किन्हीं रंगों का सम्मिश्रण होता है। विभिन्न आकृतिमापी विशेषताओं पर आधारित पृथक चरणबद्ध समूह विश्लेषण से ज्ञात होता है कि रुद्रप्रयाग और चमोली जिलों के गौवंश सर्वाधिक नजदीकी हैं जबकि रुद्रप्रयाग और पिथौरागढ़ जिलों के गौवंश एक दूसरे से सर्वाधिक दूर हैं। दैनिक दुग्ध उत्पादन कुमायूं क्षेत्र की

तुलना में गढ़वाल में उल्लेखनीय रूप से अधिक था।

बेरारी बकरी: बेरारी बकरी विदर्भ क्षेत्र में पायी जाती है। मुख्य प्रजनन क्षेत्र महाराष्ट्र के नागपुर, अकोला, और वर्धा जिले तथा मध्य प्रदेश के निमार जिले में है। पशु ऊंचे आकार के होते हैं तथा बालों का रंग हल्के से गहरा भूरा होता है। चेहरा उत्तल और रोमन नाक लिये हुए होता है। कान पत्तीनुमा होते हैं। काले बालों की रेखा जो मेरुदण्ड के साथ-साथ पूंछ तक जाती है, इसका एक विशिष्ट लक्षण है। नर एवं मादा का औसत शरीर भार क्रमशः 40.00 किग्रा एवं 28.25 किग्रा है।



विदर्भ क्षेत्र में पायी जाने वाली लगभग 40 कि.ग्रा. की बेरारी बकरी

बुंदेलखंडी बकरी: बुंदेलखंडी बकरी उत्तर प्रदेश के झांसी जिले और इसके आसपास तथा मध्य प्रदेश के दतिया तालुका में पाई जाती है। ये बकरियां आकार में बड़ी, पतले चेहरे और रोमन नाक वाली होती हैं। बालों का रंग काला होता है। कान लम्बे और लटके हुए होते हैं। नर एवं मादा का औसत शरीर भार क्रमशः 39.33 किग्रा एवं 33.01 किग्रा है।

उत्तराखंड बकरी: उत्तराखण्ड के रुद्रप्रयाग जिले के रुद्रप्रयाग और उखीमठ ब्लॉकों के 15 गांवों में बकरियों पर अध्ययन किया गया। नस्ल का प्रजनन क्षेत्र समुद्र तल से 800-5,000 मीटर की ऊंचाई पर है। इन पशुओं का आकार मध्यम और बालों का रंग सफेद, काला, भूरा और चित्तीदार होता है। नर एवं मादा का औसत शरीर भार क्रमशः 42.14 किग्रा एवं 40.13 किग्रा है।

पाटनवाड़ी भेड़ : पाटनवाड़ी भेड़ मांस, दूध एवं ऊन के लिये पाली जाती है। यह गुजरात के कच्छ, सुरेन्द्रनगर, राजकोट और अमरेली जिलों में पाई जाती है। पशुओं का आकार बड़ा और



पाटनवाड़ी भेड़ मांस, दूध एवं ऊन के लिये पाली जाती है।



घुमसुरी - गोपशु



खरियार - गोपशु



मोटू गोपशु

शरीर सुगठित होता है। चेहरा और गर्दन गहरे भूरे रंग का और शेष शरीर सफेद होता है। इसका चेहरा रोमन नाक लिये और उभरा हुआ होता है। कान मध्यम से बड़े, नलिकाकार और बालों का गुच्छा लिये होते हैं। दोनों लिंग सींगहीन होते हैं। पूंछ पतली और छोटी होती है। मादाओं में अयन सुविकसित होता है। नर एवं मादा का औसत शरीर भार क्रमशः 46.1± 1.28 किग्रा एवं 34.7± 0.26 किग्रा है।

स्पीति गधा : इसका मुख्य प्रजनन क्षेत्र लाहौल एवं स्पीति जिले का स्पीति तालुका तथा किन्नौर जिले का पूह तालुका है जो समुद्र तल से औसतन 3,700 मीटर की ऊंचाई पर है। लाहौल एवं स्पीति जिले से गधों की कुल संख्या 2007 और किन्नौर जिले में 2361 थी (पशुगणना 2007)। ये पशु छोटे आकार और सुगठित शरीर के होते हैं। बालों का रंग मुख्यतया काला, भूरा, तांबई और सफेद होता है। चेहरा लंबे बालों से ढका होता है। पूंछ पिछले घुटनों तक पहुंचती है।

नई प्रजातियों का पंजीकरण

गायों की चार नई नस्लें, ओडिशा की बिंझारपुरी, घुमसुरी, खरियार और मोटू तथा भैंस की दो नई नस्लें, गुजरात की बन्नी एवं ओडिशा की चिलिका पंजीकृत की गई हैं।

उम्मीदवार जीन विश्लेषण

भैंस : दस भैंस टॉल-लाईक रिसेप्टर (टीएलआर) जीनों के पूर्ण ओपन रीडिंग फ्रेमों (ओआरएफ) को गौवंशीय प्राइमरों का प्रयोग कर परस्परछादी खंडों में प्रवर्धित कर अनुक्रमित किया गया। टीएलआर6 के अतिरिक्त भैंस के प्रत्येक टीएलआर में ओआरएफ गाय के समान थी। भैंस की टीएलआर6 ने 545 न्यूक्लियोटाईड स्थिति पर 3 nt (टीटीए) का निवेदन प्रदर्शित किया जिससे टायरोसीन अमीनो अम्ल स्थिति 182 पर जुड़ गया। भैंस के टीएलआर2, टीएलआर5, टीएलआर6 एवं टीएलआर10 ने सर्वाधिक समानता गाय के साथ प्रदर्शित की तथा इस के बाद बकरी, भेड़ एवं शूकर से समानता दर्शाई। परंतु भैंस के टीएलआर3 ने सर्वाधिक समानता भेड़ के साथ प्रदर्शित की तथा गाय एवं शूकर का स्थान समानता की दृष्टि से इसके बाद रहा।

भेड़ : FecB संवाहक तथा असंवाहक मादाओं में बीएमपी4, बीएमपी7 एवं बीएमपीआर1ए जीनों की अभिव्यक्ति के अध्ययन से विभिन्न जीनोटाईप पर बीएमपी7 की समान अभिव्यक्ति पाई गई। हालांकि बीएमपी4 एवं बीएमपीआर1ए की अभिव्यक्ति का स्तर निम्न-बहुप्रज मादाओं की तुलना में उच्च-बहुप्रज मादाओं में महत्वपूर्ण रूप से अधिक पाया गया। उच्च-बहुप्रज मादाओं के अण्डाशयों में बीएमपी4 mRNA की प्रचुरता अण्डाकरण दर में इनकी भूमिका को दर्शाती है।

गोपशु : सीएक्ससीआर1 (311 bp), सीआरबीआर, (316

bp) एवं सीआरबीआर₂ (382 bp) जीनों के प्रवर्धित खंड संकर गायों के थनेला प्रभावित एवं सहिष्णु समूहों दोनों में ही बहुरूपी थे। हालांकि भिन्न जीनोटाईपों और थनेला के मध्य कोई महत्वपूर्ण संबंध नहीं पाया गया। वृंदावनी और थारपारकर गायों में CatSper1 जीन के इक्जान 3 एवं 4 को घेरे हुए 482 bp एम्पलीकॉन के अध्ययन एकरूपता प्रदर्शित करते हैं। अनुक्रम विश्लेषण उच्च न्यूक्लियोटाईड समजातता दर्शाता है जो इस जीन की रक्षणशील प्रकृति को प्रदर्शित करता है।

कुक्कुट : लेयर कुक्कुटों में GnRH1 जीन के कुल 16 हैप्लोटाईप पाये गये; एच1एच13 हैप्लोटाईप में सर्वाधिक अंडा उत्पादन पाया गया (191.1); जबकि एच1एच5 हैप्लोटाईप ने 64 सप्ताह की आयु तक निम्नतम अंडा उत्पादन प्रदर्शित किया (176.2)। Pit-1 जीन में, 10 हैप्लोटाईप एवं 11 हैप्लोटाईप संयोजन पाये गये। तरुणावस्था में सातवें सप्ताह तक mRNA स्तर पर Pit1 अभिव्यक्ति पीबी-1 और नियंत्रित ब्रायलरों में समान थी जबकि इनमें आईडब्ल्यूआई से भिन्नता थी।

आणविक जीनोटाईपिंग

भैंस : ऊपरी असोम क्षेत्र के डिब्रूगढ़, मिजोरम एवं नगालैण्ड की भैंसों की माइक्रोसैटेलाइट मार्करों की मदद से जीनोटाईपिंग की गई तथा दलदली तथा अन्य नदी की भैंसों से इनकी तुलना की गई। नगालैण्ड की भैंसों को एक भिन्न समूह में रखा गया। असोमी भैंसों को दरियाई और वास्तविक दलदली भैंसों को एक भिन्न समूह में रखा गया। बहु-आयामी परिमाणण ने उत्तर-पूर्वी क्षेत्र के विभिन्न भागों की दलदली भैंसों को एक साथ रखा गया जबकि असोमी और दरियाई भैंसों को पृथक समूह में रखा गया।

ऊंट : मेवाड़ी नस्ल में 41 माइक्रोसैटेलाइट लोकाई की स्क्रीनिंग करने पर मात्र 21 लोकाई पर बहुरूपण प्रदर्शित हुआ। एलीलों की संख्या दो से पांच तक थी। प्रेक्षित और संभावित विषमयुग्मता क्रमशः 0.14 से 0.83 एवं 0.264 से 0.720 तक थी। बहुरूपी सूचना अंतर्वस्तु (पीआईसी) 0.244 से 0.649 तक पाई गई। बीकानेरी, जैसलमेरी, कच्छी और मेवाड़ी नस्लों ने अनेक स्थानों पर विषमयुग्मज न्यूनता प्रदर्शित की।

घोड़े एवं टट्टू : छः देशी अश्वीय नस्लों के आनुवंशिक लक्षण-वर्णन अध्ययन से नस्लों के भीतर बड़ी आनुवंशिक विविधता का पता लगता है। फायलोजेनेटिक वृक्ष में उच्च नस्लीय घोड़ों को पृथक समूह में रखा गया है। देशी नस्लों को दो विशिष्ट समूहों में रखा गया है। एक समूह में काठियावाड़ी और मारवाड़ी घोड़े हैं तो दूसरे में मणिपुरी, स्पीति, झंकारी और भूटिया टट्टू हैं।

कुक्कुट : 16 माइक्रोसैटेलाइट मार्करों की मदद से विभिन्न कुक्कुटों में आनुवंशिक विविधता का विश्लेषण किया गया। एमसीडब्ल्यू 048 के अतिरिक्त माइक्रोसैटेलाइट बहुरूपी थे। एलीलों

की औसत संख्या 3 से 3.8 के मध्य पाई गई। ब्रॉयलर और लेयर लाईनों के भीतर आनुवंशिक अंतराल अपेक्षाकृत कम था जबकि ब्रॉयलर और लेयर के मध्य यह अधिक था। स्थानीय कुक्कुट लेयर की तुलना में ब्रॉयलर के अधिक नजदीक पाए गए।

भैंस जीनोम अनुक्रम: भैंस जीनोम अनुक्रम के संग्रह प्रारूप का पहला संस्करण गाय के जीनोम (Btau 4.0 assembly) का उपयोग कर तैयार किया गया। गाय की तुलना में भैंस संग्रह 91-95 प्रतिशत विस्तार दर्शाता है। संग्रह में 185,150 कॉन्टिग हैं जिसमें अभिमध्य कॉन्टिग 2.3 Kb लंबाई का और विशालतम कॉन्टिग 663 Kb लंबाई का है। माईटोकॉन्ड्रिया का जीनोम एक इकलौते कॉन्टिग से पूरी तरह ढका हुआ है। भैंस के संग्रह और गाय के जीनोम में 5 करोड़ 20 लाख असमानताएं पाई गई हैं। वर्तमान विश्लेषण भैंस के जीनोम में 300 संरचनात्मक रूपांतरों को भी अनावृत करता है। भैंस के जीनोम के इस संग्रह को आमजन के लिए जीनोम ब्राउजर (<http://210.212.93.84/cgi-bin/gb2/gbrowse/bovine/>) पर उपलब्ध कराया गया है।

पशु आनुवंशिक संसाधनों का संरक्षण

राष्ट्रीय पशु जीन बैंक: एनबीएजीआर स्थित राष्ट्रीय जीन बैंक में वर्तमान में गाय, भैंस, बकरी, भेड़, ऊंट, घोड़े और याक की 26 नस्लों की लगभग 84,200 हिमीकृत वीर्य की डोज संग्रहित हैं।

भेड़ की किल्लाकर्सल नस्ल: टीएनयूवीएस, चेन्नई के अंतर्गत तमिलनाडु के तिरुवेनेल्ली जिले में एक न्यूक्लियर रेवड़ की स्थापना की गई जहां भेड़ की किल्लाकर्सल नस्ल को संरक्षित रखा गया है। श्रेष्ठ नरों को तैयार कर भेड़पालकों को वितरित किया जाता है। भेड़पालकों के रेवड़ में किल्लाकर्सल की बहुत सी संततियां पैदा हुई हैं।

गाय की कृष्णावैली नस्ल: कृष्णावैली गाय को महाराष्ट्र और कर्नाटक के कुछ भागों में संरक्षित किया गया है। हिमीकृत वीर्य की

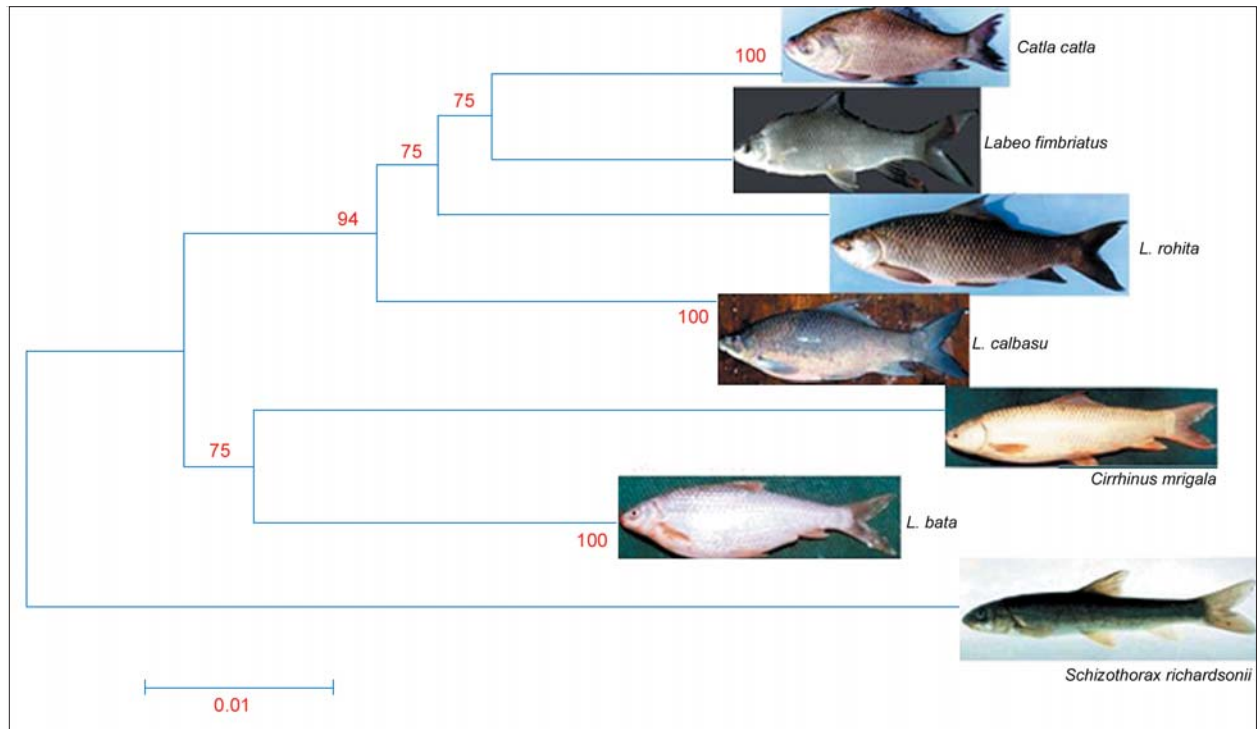
मात्राएं बैफ, पुणे द्वारा तैयार की गई हैं और पशुपालकों के द्वारा पाले जा रहे पशु समूहों में गर्भाधान कार्य किया जा रहा है तथा बछड़े-बछड़ी भी पैदा हुए हैं।

रोमन्थी सूक्ष्मजीव विविधता: archeae 16s RDNA लाइब्रेरी के कुल 120 क्लोनों को अनुक्रमित किया गया और प्राप्त आंकड़ों का भैंस के रोमन्थ में आर्ची की विविधता का पता लगाने के उद्देश्य से फाइलोजेनेटिक विश्लेषण किया गया। रोमन्थ में *मीथेनोबैक्टीरियम* प्रजाति प्रधान रूप से पाई गई। *रूमिनोकोकस एल्बस*, *रूमिनोकोकस फ्लेविफेशियेंस* और *फाइब्रोबैक्टर सक्सीनोजिनेज* जैसे रेशे को पचाने वाले जीवाणुओं की संख्या उच्च रेशेदार आहार (75% भूसा + 20% सांद्र आहार + 5% हरा चारा) खाने वाली भैंसों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक थी। उच्च सांद्र आहार पर निर्भर रहने वाले समूह में *रूमिनोकोकस फ्लेविफेशियेंस* की उपस्थिति दर्ज नहीं हो पाई।

भैंस के भ्रूण के फाइब्रोब्लास्ट : भैंस के भ्रूण के फाइब्रोब्लास्ट के प्राथमिक संवर्धन से एल्केलाइन फॉस्फेटेज और प्लूरीपोटेंसी जीनों, यथा, ओसीटी-4, एनएनओजी तथा एसओएक्स-2 की अभिव्यक्ति प्रदर्शित हुई। इसके अतिरिक्त प्रतिलिपीय कारकों की सापेक्ष अभिव्यक्तियों की जानकारी हुई और पी15 तक सभी तीनों जीनों के उच्च विनियमन का ज्ञान हुआ परंतु एनएनओजी में निम्न-विनियमन पाया गया। प्रेरित विभेदन करने पर इन कोशिकाओं ने वसाकारी एवं अस्थिकारी कोशिकाओं के गुण प्रदर्शित किए।

मत्स्य

संवर्धित भारतीय कार्प के फाइलोजेनेटिक संबंध: साईटोक्रोम सी ऑक्सीडेज आई (सीओआई) जीन के आंशिक अनुक्रम को *कतला कतला*, *लैंबियो रोहिता*, *सिरिनस त्रिगाला*, *एल.कालबासु*, *एल.फिमिन्टियेटस* और *एल.बाटा* के संवर्धित स्थितियों से प्राप्त नमूनों के वर्गीकरण और इनके मध्य फाइलोजेनेटिक संबंध ज्ञात करने के उद्देश्य से प्रयुक्त किया गया।



mtDNA COI सीक्वेंसिंग से अनुमानित भारतीय कार्प के निकट संबंधी (एनजे) सामंजस्य वृक्ष। *एस.रिचर्डसोनाई* को आउट ग्रुप के रूप में प्रयुक्त किया गया।

इस अध्ययन की एक महत्वपूर्ण डीएनए बारकोडिंग की मदद से कार्प प्रजाति के बीजों की सटीक पहचान करना रहेगी। इसके अतिरिक्त, प्राप्त आंकड़े वर्गीकृत इकाईयों की पहचान और विभेदन करने में मददगार होंगे और कार्प प्रजातियों के मध्य आनुवंशिक संबंधों को तय कर पाएंगे जिससे इसके प्रजनन, संरक्षण के साथ क्रमबद्ध, पारिस्थिति एवं विकासात्मक अध्ययन के लिए अमूल्य सूचनाएं प्राप्त हो सकेंगी।

पीनियस (फेनेरोपीनियस) इंडिकस में आनुवंशिक परिवर्तनशीलता का अध्ययन : भारतीय सफेद श्रिम्प, पीनियस (फेनेरोपीनियस) इंडिकस, में अन्य श्रिम्पों के संकर-प्रवर्धन से बहुरूपी माइक्रोसैटेलाइट (81) विकसित किए गए। विकसित किए गए मानित माइक्रोसैटेलाइट क्लोन कर अनुक्रमित किए गए एवं पुनरावृत्ति सुनिश्चित की गई। स्टॉक निर्धारण के लिए चयनित बहुरूपी लोकाई की उपयुक्तता को भारत और ओमान से प्राप्त 23 एफ. इंडिकस के नमूनों के विजातीय संग्रह पर आंका गया। प्रति लोकस एलील की संख्या 5 से 14 प्राप्त हुई और प्रदर्शित विषमयुग्मजता 0.237 से 0.889 के मध्य थी। प्रसंभाव्यता परीक्षण में एलील आवृत्तियों से कोई उल्लेखनीय विचलन प्रदर्शित नहीं हुआ जो कि हार्डी-वीनबर्ग साम्य के आधार पर संभावित था। किसी भी लोकाई ने महत्वपूर्ण संयोजन असाध्यता और नगण्य अलीलों की उपस्थिति प्रदर्शित नहीं की। इस अध्ययन में विकसित बहुरूपी माइक्रोसैटेलाइट डीएनए मार्कर व्यावसायिक श्रिम्प प्रजनन, चयन कार्यक्रमों और जंगली एवं संवर्धित किये जा रहे दोनों ही प्रकार के एफ.इंडिकस के आनुवंशिक अध्ययन में उपयोगी होंगे।

माईटोकोण्ड्रिया का जीनोम : पेंगोसियस पेंगोसियस एवं क्लेरियस बैट्राक्स के संपूर्ण माईटोकोण्ड्रिया के डीएनए को अनुक्रमित किया गया। पी.पेंगोसियस एवं सी.बैट्राक्स में माईटोकोण्ड्रिया का संपूर्ण डीएनए को अनुक्रमित किया गया। पी.पेंगोसियस एवं सी.बैट्राक्स में माईटोकोण्ड्रिया का संपूर्ण डीएनए क्रमशः 16,476 एवं 16,571 bp का था। दोनों ही प्रजातियों में मूल संघटन निम्न प्रकार था : पी.पेंगोसियस टी. 25.1%, सी. 28.7%, ए. 30.5%, जी 15.7%, सी बैट्राक्स टी 25.0%, सी. 27.4%, ए. 32.3%, जी. 15.4%। संपूर्ण माईटोकोण्ड्रिया अनुक्रम के आधार पर दो कैटफिश प्रजातियों के मध्य औसत आनुवंशिक दूरी 0.1755 रिकॉर्ड की गई।

रोहू की ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रम एसेम्बली : रोहू, लेबियो रोहिटा का ट्रांसक्रिप्टोम अनुक्रम मछली की 10 प्रतिरोधी और 10 संवेदनशील लाईनों के यकृत, मांसपेशी, गुर्दे, गिल, मस्तिष्क और मीनपंख ऊतकों के नमूनों पर किया गया। मछलियों के प्रतिरोधी एवं संवेदनशील परिवारों का चयन एरोमोनास हाईड्रोफाईला के एक विषाक्त स्ट्रेन की अंतःउदरावरण चुनौती से गुजरे 87 पूर्ण सहोदर परिवारों के वरणात्मक प्रजनन कार्यक्रम के पश्चात हुआ था। 15 सर्वोच्च स्थानों पर रहे कुलों को प्रतिरोधी लाईन की पहली पीढ़ी के रूप में चयनित किया गया जबकि सबसे निचले स्थान पर रहे 10 कुलों को संवेदनशील लाईन में रखा गया। 3 करोड़ से अधिक, 54 बेस जोड़े अनुक्रम व्याख्याएं तैयार हुईं जिनसे उच्च गुणवत्ता के अनुक्रम डाटा के 20 करोड़ बेस प्राप्त हुए। जेब्रा मछली (डेनियो रेरियो) के जीनोम में उपस्थित जीनों में सर्वाधिक सजातीयता

(>90%) प्राप्त हुई। बेस कोशिका भिन्नताओं की फर्स्ट-पास-फिल्टरिंग से 57,297 मानित एसएनपी की पहचान हुई। कॉन्टिग 110428 और 111876 ने एमएच क्लास I प्रतिजन और प्रतिरोधी तथा संवेदनशील मछलियों के बीच विशालतम अलील आवृत्ति भिन्नताओं में से एक के प्रति प्रभावशाली सजातीयता दर्शाई गई। प्रतिरोधी लाईन मछलियों में 100 सर्वाधिक भिन्नतापूर्ण अभिव्यक्त ट्रांसक्रिप्टों में से 6 ने मानित ताप आघात प्रोटीन जीन (एचएसपी 30, 90 एवं 70), 7 ने मानित जोना पैलुसिडा ग्लायकोप्रोटीन, I ने सीरम लैक्टिन आयसोफार्म I प्रोक्सर और 3 ने मानित मेजर हिस्टोकैपेटिबिलिटि (एमएच) क्लास I प्रतिजन अथवा भारी शृंखला जीनों से सजातीयता दर्शाई। विभेदी अभिव्यक्ति प्रदर्शित करने वाले कॉन्टिगों का पुनः रीयल टाईम पीसीआर क्वांटिफिकेशन द्वारा प्रमाणीकरण आंतों, गिल, मस्तिष्क और त्वचा में मेजर हिस्टोकैपेटिबिलिटि (एमएच) क्लास I प्रतिजन में अधिक गुणा विभिन्नता को प्रमाणित करता है। परिणाम रोहू में एरोमोनास हाईड्रोफाईला प्रतिरोधात्मकता में एमएचसी क्लास I अणु की संबद्धता की व्याख्या कर सकता है। वर्तमान कार्य रोहू में ए. हाईड्रोफाईला संक्रमण के प्रति प्रतिरोध प्राप्त करने में बहुरूपण और प्रतिरक्षा-संबंधी जीनों को बेहतर ढंग से समझने के लिए संसाधन प्रदान करने के क्षेत्र में अग्रणी है।

शाईजोथोरेक्स रिचर्डसोनाई में माइक्रो सैटेलाइट मार्कर : भारतीय हिम ट्राउट (शाईजोथोरेक्स रिचर्डसोनाई) के 300-600 bp RE से टूटे सन्निविष्टों के प्रयोग से एक आंशिक जीनोमिक लाइब्रेरी तैयार की गई। RE क्रमबद्ध उत्पाद को डीफॉस्फोरिलेटेड pUC19 वेक्टर में क्लोन किया गया। लगभग 5000 सुस्पष्ट क्लोन सफेद कॉलोनियों के रूप में प्राप्त हुए जिन्हें (CA)_n/(GT)_n, (GA)_n/(CT)_n, (GAA)_n/(CTT)_n और (CCA)_n/(GGT)_n प्रोब की मदद से कॉलोन विषमयुग्मजता द्वारा स्क्रीन किया गया। 5000 कॉलोनियों में से 450 कॉलोनियों में कुछ पुनरावृत्ति भाव की संभावना परखी गई। इन चयनित क्लोनों में से प्लाज्मिड डीएनए पृथक कर अनुक्रमित किए गए। 450 अनुक्रमों में से 51 अनुक्रमों में मोनो, ड्राई, ट्राई और टेट्रा न्यूक्लियोटाईड पुनरावृत्ति पाई गई। ट्राई और टेट्रा न्यूक्लियोटाईड पुनरावृत्तियों की अपेक्षा जीटी/सीए पुनरावृत्ति सर्वाधिकता में थी। माइक्रोसैटेलाइट मार्कर युक्त समस्त अनुक्रम एनसीबीआई जीनबैंक को प्रस्तुत कर दी गई जिन्हें निम्नानुसार प्रविष्टि क्रमांक प्रदान किए गए (एसीसी #एचएम 591233 से एचएम 591283)। इन 51 अनुक्रमों में से आंशिक जीनोमिक लाइब्रेरी से 57 मार्कर विकसित हुए और इन 57 मार्कर एस.रिचर्डसोनाई के दो भिन्न समूहों में प्रमाणित किए गए और कैपिलरी इलैक्ट्रोफोरेसिस द्वारा अत्यधिक बहुरूपीय पाए गए।

शीत सहिष्णुता से संबंधित जीन एवं अलील का जैवपूर्वक्षण : भारतीय हिम ट्राउट, शाईजोथोरेक्स रिचर्डसोनाई, में ग्लिसरॉल-3-फॉस्फेट डीहाइड्रोजिनेज (जीपीडीएच) का आंशिक cDNA पृथक कर इसका लक्षण-वर्णन किया गया। न्यूक्लियोटाईड एवं निगमित अमीनो अम्ल अनुक्रम जीनबैंक डाटाबेस में मौजूद डेनियो जीपीडीएच से 92% समानता लिए हुए थे। ठंडे जलीय शरीरों में ग्लिसरॉल को एकत्र कर जीपीडीएच जीन ने शीतकाल में शीत दशानुकूलन प्रक्रिया में अपनी संभावित भूमिका दर्शाई है।