

## 5. आनुवंशिक संसाधन

### फसलें

**जननद्रव्य संवर्धन संरक्षण एवं उपयोग:** भा.कृ.अनु.प. के संस्थान आनुवंशिक संसाधनों के संवर्धन और संरक्षण तथा फसलों की किस्मों, लाभकारी कीटों और कृषि महत्व के सूक्ष्मजीवी के सुधार के लिए उनका उपयोग करने में संलग्न हैं।

21 राज्यों में 32 अन्वेषण किए गए तथा 1785 प्रविष्टियां एकत्र की गयीं; इनमें से 976 प्रविष्टियां जंगली प्रजातियों की थीं। कृष्य पौधों के राष्ट्रीय हर्बेरियम में 316 हर्बेरियम नमूने जोड़े गए जिससे नमूनों की कुल संख्या 20,300 हो गयी। दीर्घावधि भंडारण के लिए राष्ट्रीय जीन बैंक में शामिल की गयी जनन द्रव्य प्रविष्टियों में परंपरागत बीज प्रजातियों की 7441 प्रविष्टियां; हिम भंडारण हेतु गैर परंपरागत प्रजातियों की 278 प्रविष्टियां और जीन बैंक में अंतःपाम संवर्धन के लिए 25 प्रविष्टियां शामिल थीं। कुल 13470 जननद्रव्य प्रविष्टियों का लक्षण वर्णन एवं मूल्यांकन किया गया और देश के भीतर ही शोध एवं फसल सुधार के लिए 11742 प्रविष्टियों की आपूर्ति की गयी।

जनन द्रव्य विनिमय के अंतर्गत 37 राष्ट्रों से 32617 प्रविष्टियों का आयात किया गया जिनमें 6127 अंतर्राष्ट्रीय परीक्षण पदार्थ और 132 पराजीवी शामिल थीं। शामिल की गयी आशाजनक प्रविष्टियां थीं - अमेरिका से प्राप्त शीथ एवं जीवाणुकीय पैनिकिल ब्लाइट एवं नैरा ब्राऊन लीफ स्पॉट प्रतिरोधी चावल प्रविष्टि (ईसी 6599-13-14), फिलीपीन्स से प्राप्त ब्राउन प्लांट हॉपर एवं ऊष्मा/लवण सह चावल प्रविष्टि (ईसी 670423-45, ईसी 674492-871 ईसी 678586-634), नाइजीरिया से प्राप्त अल्प एफ्लाटॉक्सिन तथा रस्ट एवं ईपर रॉट प्रतिरोधी मक्का प्रविष्टि (ईसी 659915-17); अमेरिका से प्राप्त गेहूं की स्ट्राइप रस्ट प्रतिरोधी एवं उच्च ताप सह प्रविष्टि (ईसी 671601-02) तथा जीन एच-25 द्वारा प्रदत्त हेसिमन फलाई प्रतिरोधी गेहूं प्रविष्टि (ईसी 673058), बेल्जियम से प्राप्त उच्च ओलीक अम्ल युक्त सूर्यमुखी (ईसी 668894-925) प्रविष्टि; सीरिया से मसूर की अगेती (ईसी 666214-952) तथा अमेरिका से रिकाम्बिनेंट अन्तःप्रजनित किस्में (ईसी 676027-132); अमेरिका से फ्रेंच बीन की बहुरोग प्रतिरोधी प्रविष्टि (ईसी 677210), कनाडा से टमाटर की अगेती एवं टंडक सह प्रविष्टि (ईसी 664585-99), ताइवान से टमाटर की टॉमेटो मोजेक विषाणु प्रतिरोधी प्रविष्टि (ईसी 671594-95) और अमेरिका से टमाटर की कीट प्रतिरोधी जीन एआरजी युक्त प्रविष्टि (ईसी 676413) तथा अमेरिका से आलू की मध्यम से पछेती तथा अच्छे संसाधन गुणवत्ता वाली प्रविष्टि (ईसी 670754-64)।

**पादप स्वच्छता:** पराजीवी एवं परीक्षण सामग्री सहित कुल 87069 आयातित नमूनों को संगरोध निकासी के लिए प्रसंस्कारित किया गया। महत्वपूर्ण अवरोधों में कीट: *एकैन्थो स्केलाइड्स आरेक्टस ब्रूकस एर्वी* एवं *ट्रोगोडर्मा बैरिबाइल*; कवक: *डेन्ड्राइफिआन पेनिसिलेटम* एवं *पेरोपोर-पोरा मन्शुरिका*; सूत्रकृमि: *टाइलेत्कोरिन्कस स्पीशीज*, *हेलिकोटाइलेन्कस स्पीशीज*; एवं *टाइलेन्कुलस सेमीपेनेट्रेन्स*; और खरपतवार *एन्थेमिस कोट्टला*, *कैरिक्टोरा एनुआ*, *गैलियन बेरिएल* एवं *गैलियम ट्राइफिडस*, *ओस्ट्रिआ वर्जीनियाना*, *फैलेरिस एरन्डिनेसिया*, *रैन-कुलस बल्वोसस* एवं *टाराक्सेकम आफिसिनेस*, *एवेना स्टेरिलिस*,

*बाइफोरा टेस्टिकुलेटा* तथा *साइलीन नाक्टिफ्लोरा* सम्मिलित थे।

**उन्नत आनुवंशिक स्टॉक का पंजीकरण:** गेहूं की तीन आनुवंशिक स्टॉक-उच्च प्रसार घटक एवं दानों के मुलायम गठन के लिए एचएस-491, उच्च प्रोटीन (>13%) के लिए यूपी 2698 एवं सूखा एवं ऊष्मा सहनशीलता के लिए एकेएडब्ल्यू 3717 का पंजीकरण किया गया है। उच्च ब्रेड - डबलरोटी आयतन एवं गुणवत्ता स्प्रेड के लिए विकसित गेहूं के आनुवंशिक स्टॉक वीएल 876 (आईएनजीआर नं. 09056) को भी पंजीकृत किया गया है।

हिमाचल प्रदेश में 12 में से 9 जिलों का सर्वेक्षण किया गया और गन्ना जनन द्रव्य *सैकरम स्यान्टेनिम*, *एरिएन्थस फलवस* एवं *मिसकैन्थस* प्रजातियों के 28 संग्रह तैयार किए गए। उत्तराखंड के 13 में से 11 जिलों का सर्वेक्षण किया गया और *सैकरम स्यान्टेनियम* एवं *मिसकैन्थस* के 25 क्लोन एकत्र किए गए। आमतौर पर ऊंचाई की विभिन्नता, नाटे, मझोले और मध्यम-ऊंचे तक सीमित थी। उत्तराखंड में केसार देशी (समुद्र सतह

### मक्का के पंजीकृत जननद्रव्य

अन्तःप्रजनित किस्में	लक्षण
एचकेआई 47	पछेती, चटक नारंगी, फिलन्ट, अच्छी संयोजक
एचकेआई 287L	पछेती, पीली, फिलन्ट, लम्बी बाली, उत्पदक
एचकेआई 327T	ऊंची, पछेती, पीली, फिलन्ट
एचकेआई 326	पछेती, पीली, फिलन्ट, उत्पादक
एचकेआई 1040-5	पछेती, पीली, फिलन्ट, अच्छी संयोजक, अत्यधिक उत्पादन
एचकेआई 1341	पछेती, सफेद, फिलन्ट, उत्पादक, रतुआ प्रतिरोधी
एचकेआई 1342	पछेती, सफेद फिलन्ट, लम्बी बाली, रतुआ प्रतिरोधी मेडिस लीफ ब्लाइट (एमएलबी) प्रतिरोधी
एचकेआई 288-2	पछेती परिपक्वता, पीली, फिलन्ट, एमएलबी प्रतिरोधी
एचकेआई 1126	पछेती परिपक्वता, पीली, फिलन्ट, एमएलबी प्रतिरोधी
एचकेआई 1040-4	मध्यम परिपक्वता, नारंगी, फिलन्ट, एमएलबी प्रतिरोधी
एचकेआई 1015	मध्यम परिपक्वता, नारंगी, फिलन्ट, एमएलबी प्रतिरोधी डब्ल्यूजी-8
एचकेआई 1347	पछेती परिपक्वता, सफेद, फिलन्ट, एमएलबी प्रतिरोधी -4एलटी
एचकेआई 1 70	पछेती, पीली, फिलन्ट, उच्च ट्रिप्टोफैन (0.84%) (1 +2)
एचकेआई 164	पछेती, गुणवत्ता युक्त मक्का प्रोटीन (क्यूपीएम), D-4(O), पीली, अर्ध दानेदार, एमएलबी प्रतिरोधी
एचकेआई 164-7-6	पछेती, क्यूपीएम, नारंगी, अर्धदानेदार, एमएलबी प्रतिरोधी
वीक्यूएल 3	अगेती, नारंगी, फिलन्ट, उच्च ट्रिप्टोफैन (0.83%)
वीक्यूएल 8	मध्यम, नारंगी, फिलन्ट, उच्च ट्रिप्टोफैन (0.94%)
वीक्यूएल 12	अगेती, नारंगी, फिलन्ट, उच्च ट्रिप्टोफैन (0.75%)
वीक्यूएल 16	अगेती, पीली, फिलन्ट, उच्च ट्रिप्टोफैन (0.73%)
वीक्यूएल 30	अगेती, नारंगी, फिलन्ट, उच्च ट्रिप्टोफैन

ज्वार के पंजीकृत आनुवंशिक स्टॉक

अभिलक्षण	प्रविष्टि
तना छेदक-मक्खी प्रतरोधी और एनआरसीएसएफआर 06-1 पत्ती रोगों की बहु प्रतिरोधी	
उच्च जीवभार, दोनों की अधिक पीईसी 17 (आईसी 392140) पैदावार एवं सूखा प्रतिरोधी	
दाना फफूंद प्रतिरोधी	PDSR-GM 25, PDSR-GM 83, PDSR-GM 92, PDSR-GM 98, PDSR-GM 124, PDSR-GM 169, PDSR-GM 170, PDSR-GM 203
श्रेष्ठ स्टोवर गुणवत्ता	MS 3042A, B; MS 3151A, B; MS 3062A, B; MS 3009A, B; MS 3182A, B
बहुपर्णाय रोग प्रतिरोधी	EC 1 (IC 345703), EC 31 (IC 345733), EC 32 (IC 345734), SEVS 6 (IC 347572)

से औसत ऊंचाई 1950 मीटर) *एस. स्पान्टेनियम* एकत्र किया गया और अल्मोड़ा के पास से इस प्रजाति का सबसे छोटा क्लोन (आईएनडी 09-1542) - 30 से.मी. प्राप्त किया गया। *एरियन्स फलक्स* और *मिसकैन्थस* प्रजातियां केवल 2000 मीटर से अधिक ऊंचाई पर पाई गईं।

ग्रेमिल्ड्यू रोग के प्रति प्रतिरक्षित कपास - *गासीपिअम अबॉरिअम* के तीन आनुवंशिक स्टॉक - 30814 (आईएनजीआर नं. 09117), 30826 (आईएनजीआर नं. 09118) एवं 30856 (आईएनजीआर नं. 09119); तथा प्रेरित उत्परिवर्तन द्वारा विकसित वक्र वर्टिकाग वाले *जी. हिस्सूटम* के एक नर अप्रजायी एबीजीएमएस का पंजीकरण किया गया है। पहचान संख्या आईएनजीआर 10052 और आईएनजीआर 10053 के साथ सोयाबीन की आक्सीकर स्थायित्व में सुधार के लिए ओलीक अम्ल की उच्च मात्रा के लिए विकसित जीन प्ररूपियों आईसी210 एवं एनआरसी 106 का पंजीकरण किया गया है। इसके अतिरिक्त एनआरसी 101 और एनआरसी 102 जो *कुनिट्ज ट्रिपसिन इन्हिबिटर पालीपेटाइड* से मुक्त हैं। उनका पहचान संख्या आईएनजीआर 10054 एवं आईएनजीआर 10055 के साथ पंजीकरण किया गया है। एक सब्जी की तरह की सोयाबीन की आईएनजीआर सं. 10056 के साथ पंजीकरण किया गया है।

**कृषि की दृष्टि से महत्वपूर्ण सूक्ष्म जीव**

उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, राजस्थान, बिहार, ओड़िसा, प. बंगाल, अरुणाचल प्रदेश, असम, सिक्किम, मेघालय एवं केरल में 23 राष्ट्रीय अन्वेषण एवं व्यापक सर्वेक्षण आयोजित किए गए।

गर्म स्रोतों से एकत्र पानी और तलछट नमूनों से वायुजीवी और थर्मोफिलिक जीवाणु पृथक्कृत किए गए और उनका लक्षण वर्णन किया गया। कुल 53 मार्फोटाइप्स में से 11 में 60<sup>0</sup> सें. ताप पर वृद्धि देखी गई। गुरुदोंगर झील (उत्तरी सिक्किम) से प्राप्त मृदा नमूनों में 50 जीवाणु पृथक् किए गए जिनमें 4<sup>0</sup> सें. ताप पर की वृद्धि दर्ज की गई।

विभिन्न माध्यमों का उपयोग करके एक्टिनोमाइसिटीज के कुल 192 मार्फोटाइप पृथक्कृत किए गए। संस्थापित एवं 16एस-आरडीएनए सीक्वेंसिंग तकनीकों द्वारा संवर्धों की पहचान की गयी। 16 एस-आरडीएनए सीक्वेंसेज का उपयोग करके पहचाने गए संवर्ध

एनसीबीआई प्रविष्टि संख्या जीयू 817410, जीयू 817411, जीयू 817412, जीयू 817413 एवं जीयू 817414 के साथ *स्ट्रेप्टोमाइसीज विरिडो डायस्टेटिकरा*, *एस. हेलिओमायसिनी*, *एस अल्बेग्रिसिओलस एस. ग्रिसिओरुबेंस* एवं *एस. मैक्रोसपोरिअस* एनबीएआईएम संवर्ध संग्रह में जमा किए गए।

एबायोटिक तनावों जैसे तापमान, सूखा, लवणता, भारी धातुओं और विकिरण की अधिकता के पौधों की बढ़त एवं उपज पर हानिकारक प्रभाव होते हैं। सांभर नमक की झील के आइसोलेट में पादप वृद्धि प्रोत्साहक विशेषकों (आईए, अमोनिया, एसीसी डिस्पिनेज, सिडेरोफोर एवं पी-सालुबिलाइजेशन) एवं इतरकोशिकीय एन्जाइम क्रियाशीलता के साथ-साथ सोडियम क्लोराइड सहनशीलता 20% तक पायी जाती है। गेहूं में जीवपनक्षम आइसोलेटों (एस-121 *बैसीलस प्यूमीलस*, एस 40 - *स्यूडोमोनरिन मेन्डोसाइना*, एस-18 *आर्थ्रोबैक्टर* प्रजाति, एसएल-11, *निट्रोनिक्लोला लैसीसैपोनेन्सिस* एवं एलएल-9 *हैलोमोनास* प्रजाति) का मूल्यांकन किया गया और ग्रीन हाऊस परिस्थितियों के अंतर्गत विभिन्न लवण सांद्रता पर बेहतर फसल वृद्धि एवं तनाव सहनशीलता फसल अनुक्रिया दिखाई दीं। आइसोलेट एसएल-11 एवं एलएल-12 के साथ जीवाणुकृत पौधों के राइजोस्फीयर सत्वों से नियंत्रित तथा अन्य उपचारों की तुलना में सर्वाधिक बीज अंकुरणता दिखाई दीं। *निट्रिनिकोला लैसीसैपोनेन्सिस*, (एलएल-11 आइसोलेट) में आस्मोप्रोटेक्टेंट कोलीन डिहाइड्रोजिनेज जीन का बेहतर परिवर्द्धन प्राप्त हुआ।

*ब्रैंडीराइजोबियम जैपोनिकम*-आईएसआर-33 और *बैसीलस मेगाटेरिअम*-आईएसपी-3 से सोयाबीन के दानों की उपज समेकित पोषक तत्व प्रबंधन से संतुलित उर्वरकों के प्रयोग की तुलना में 18% अधिक एवं किसानों द्वारा अपनाई जाने वाली विधियों की तुलना में 54% अधिक प्राप्त हुई।

ज्वार एवं अरहर के लिए संभावित जीवों के रूप में कापर एवं जिंक कार्यकुशल बैसीलस एवं *स्यूडोमोनास* प्रभेदों की पहचान की गयी है। बैसीलस प्रभेद बी 66 ने अरहर की पौध में कापर एवं जिंक के अपग्रहण को प्रोत्साहित किया जबकि बैसीलस प्रभेद बी 101 से बीजों को उपचारित करने पर सोडियम एवं कैल्शियम के अपग्रहण में वृद्धि हुई। *स्यूडोमोनस* (पी33) एवं *बैसीलस* (बी61) ने जिंक की कमी वाली मिट्टी में जिंक को कार्यकुशल ढंग से विलयशील बना दिया ताकि यह मक्का की पौध को प्राप्त हो सके।

केएसबी-2 *बैसीलस सब्टिलिस* आइसोलेट ने माइका एवं फेल्डस्पार में सर्वाधिक पोटाशियम संघटन प्रदर्शित किया। एक जीवनक्षम फास्फोरस विलायक *क्लेबसिएला* प्रजाति एवं दो कार्यकुशल नाइट्रोजन स्थिरीकर *बैसीलस सवटिलिस* एवं *बैसीलस सेरियस* की पहचान की गयी है।

मशरूम के *फेलोन्डॉन टोमेन्टोसस*, *लीटिपोरस सल्फूरिअस* *थेलेफोरा* एवं *डिक्टियोफोरा* वंशों के अनेक नमूने पहली बार दर्ज किए गए हैं।

एक अध्ययन में गुजरात के कच्छ पारिस्थितिक क्षेत्र में 10% तक उच्च लवणता की परिस्थितियों में उगाई जाने वाली मूंगफली के राइजोस्फीयर में बहुपादप वृद्धि प्रोत्साहक निर्धारकों की क्षमता वाले प्रतिदीप्ति *स्यूडोमोनास* की उपस्थिति ज्ञात हुई। समग्र 16 एस-आरडीएनए सीक्वेंसिंग के आधार पर आर्कीया की पहचान से लवण पटल में आर्कीया के पांच प्रबल वंशों *हैलोरुब्रम*, *हैलोअरेकुला* *हैलोबैक्टीरिअम*, *हैलोटेरिजेना* एवं *हैलोजियोमैट्रीकम* की उपस्थिति ज्ञात हुई है। जिन जीवाणुओं और आर्कीया को संतृप्त सोडियम

क्लोराइड परिस्थितियों में सफलतापूर्वक उगाया जा सका वे परासरण - सहनशीलता के लिए नवीनतम जीन के संभावित स्रोत हो सकते हैं।

भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र के मणिपुर, अरुणाचल प्रदेश, असम और मिज़ोरम राज्यों के विभिन्न पारिस्थितिक प्राकृतिक वासों से नौ वंशों के 46 सायनोबैक्टीरियल विभेदों को पृथक्कृत किया गया है और उन्हें 405 सायनोबैक्टीरियल विभेदों के वर्तमान निकाय में शामिल कर लिया गया है।

मेटाजीनोमिक nifH लाइब्रेरी ने उत्तराखंड हिमालयी क्षेत्र में nifH जीनों की व्यापकता को रेखांकित किया है। शॉटगन क्लोन अनुक्रमों से पिथौरगढ़ की मृदा में *डेक्लोरोमसिस* एवं *साइडरोज़ाइडैन्स* जैसी कुछ दुर्लभ एवं अनोखी जीवाणुवीय प्रजातियों सहित नाइट्रोजन स्थिरीकरण समुदाय विभिन्नता की जानकारी प्राप्त हुई है।

पी6, पी7, बी30 के ऊपमा सह विभेद ऊष्मा तनाव के अंतर्गत श्रेष्ठ पाए गए और GroES (एचएसपी10) जीन को *स्मूडोमोनास* प्रजाति विभेद में परिवर्द्धित किया गया। *स्मूडोमोनास एरुजिनोसा* पी6 में ऊष्मा तनाव के अंतर्गत हीट शाक प्रोटीन (एचएसपी 60) की प्रेरणा से, जिसकी वेस्टर्न ब्लॉटिंग एवं विभेद पी6 से पुष्टि की गयी, देर से बुवाई किए गए गेहूँ में उपज में वृद्धि हुई।

सबसे अधिक जीवनक्षम बीटा-एचसीएच निम्नीकारक जीवाणु (पीसीआरबीएचसीएच) के रूप में 16 एसआरडीएनए सीक्वेंसिंग द्वारा *मिथाइलोबैक्टीरियम* (अनुक्रम प्रविष्टि नं. जी 340552) की पहचान की गयी है।

एक गैलेक्टोज माध्यम पर नियमित पुनर्चक्रण द्वारा *सैकेरोमाइसीज सेरेविसी* विभेद को विकसित किया गया है। पारंपरिक एस. सेरेविसी विभेद की तुलना में एसएसएफ के माध्यम से किन्तो अपशिष्ट से इससे 30% अधिक इथेनॉल प्राप्त हुआ।

तनु अम्ल पूर्व उपचार से प्राप्त धान-पुआल हाइड्रोलाइसेट के साथ कैन्डिडा ट्रापिकैलिस के अनुकूलन द्वारा धान के पुआल से इथेनॉल का उत्पादन बढ़ाने में सहायता मिली। अनुकूलित विभेद ने एसएसएफ प्रक्रिया का उपयोग करके 20.32 ग्राम/लीटर इथेनॉल का उत्पादन किया। क्षार पूर्वोपचारित धान के पुआल से सेलुलॉयटिक एन्जाइमों का उपयोग करके प्राप्त हाइड्रोलाइसेट के किण्वन द्वारा 36 घंटे में 26 ग्राम/लीटर सान्द्रता का इथेनॉल प्राप्त हुआ।

तरबूज से नवीन एन्डोफाइटिक जीवाणुओं को पृथक्कृत करके उनकी पहचान की गयी। आंशिक 16 एसआरआरएनए अनुक्रम सूचना के साथ एनबीएआईएम में कुल 28 एन्डोफाइटिक जीवाणुवीय संबंध जमा किए गए। पपीता और लाल मिर्च बीज टीके के साथ पीजीपी अध्ययनों से लाल मिर्च और तरबूज की पौध में *ब्रेविबैसीलस*, *बैसीलस प्यूमिलस* बी. मेगाटेरियम, बी. फ्यूज़ीफार्मिस, *स्फिंगोमोनास* प्रजाति के पीजीपी प्रभाव की पहचान की जा सकी।

मछली की आंत और तलछट से फाइटेट मिनरलीकरण गतिविधि युक्त कुल 21 जीवाणुवीय विभेदों को पृथक्कृत किया गया।

## फल

आम के आनुवंशिक संसाधन (732) को बनाए रखा गया उसमें 92 नई प्रविष्टियों को शामिल किया गया। इन प्रविष्टियों में पछेती और अगेती परिपक्वता का अनोखा संग्रह शामिल था। शोधकर्ताओं के लिए डेटाबेस और सूचना प्रणाली का विकास किया गया जिसमें 360 आम प्रविष्टियों पर लक्षण वर्णन सूचनाएं तथा एनसीबीआई पर आधारित क्योरेटेड ईएसटी (26), प्रोटीन (30) एवं

न्युक्लियोटाइड्स (285) पर आण्विक आंकड़े शामिल थे।

लीची किस्मों यथा - शाही एवं चाइना की पौध आबादी में कीनोटाइपिक विशेषकों की उच्च विभिन्नता प्रदर्शित हुई। विस्तारित तुड़ाई काल और बेहतर गुणवत्ता के लिए पहचाने गए लीची के 20 विशिष्ट क्लोनों को और अधिक मूल्यांकन के लिए द्विगुणित किया गया। अमरूद में 120 प्रविष्टियों को बनाए रखा गया और एमपीजीसीआईपी प्राइमर का उपयोग करके अन्तः प्रजातीय विभिन्नता का आकलन किया गया। केले के वर्तमान संग्रह में 88 विदेशी प्रविष्टियों को जोड़ा गया जिनमें से 34 सुस्थापित थीं। केले के तन्तु के लिए ज्ञात एक सर्वाधिक महत्वपूर्ण प्रविष्टि, मूसा टेक्सटाइलिस को भारत में पहली बार शामिल किया गया। केले के देशी संग्रह में देश के पूर्वी क्षेत्र से 17 प्रविष्टियों को शामिल किया गया; 121 प्रविष्टियों का आकारकीय विशेषकों के लिए लक्षण वर्णन किया गया।

अंगूर में चार नई प्रविष्टियों को शामिल किया गया। इससे 112 देशी और 313 विदेशी प्रविष्टियों सहित प्रविष्टियों की कुल संख्या 425 हो गयी। पच्चीस माइक्रोसैटेलाइट प्राइमरों का उपयोग करके 134 प्रविष्टियों की जीनोटाइपिंग की गयी। अनार में 178 प्रविष्टियों को बनाए रखा गया और जनन जीव द्रव्य की जांच से एसीसी 15, एसीसी 50, और एसीसी 51 प्रविष्टियों में बैक्टीरियल ब्लाइट के विरुद्ध सहनशीलता प्रदर्शित हुई। नेट हाउस के अंतर्गत जांची गयी 240 प्रविष्टियों/संकरों में से केवल चार पौधे (नाना एवं नाना × रुबी में से प्रत्येक के एक और काल्पित्या × रुबी के 2) बैक्टीरियल ब्लाइट से मुक्त पाए गए। मरुस्थलीय फलों में *ज़िज़ीपस* के 318 जन प्ररूपी, खजूर के 60, अनार के 154 और बेल के 17 जीन प्ररूपियों को बनाए रखा जा रहा है। करोंदा, फालसा, चिरोंजी, महुआ, जामुन, उमली एवं कैप के जनन जीन द्रव्य को बनाए रखा और उनका मूल्यांकन किया जा रहा है।

## बागानी फसलें

नारियल की कुल 398 प्रविष्टियों को सुरक्षित रखा गया और उनका मूल्यांकन किया गया। इसमें 266 देशी और 132 विदेशी प्रविष्टियां शामिल थीं। पूर्वी भारत तथा अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह से अन्वेषण द्वारा कुल 28 नई प्रविष्टियों को शामिल किया गया। सुपारी की 141 देशी और 23 विदेशी प्रविष्टियों सहित कुल 164 प्रविष्टियों को सुरक्षित रखा गया और उनका मूल्यांकन किया गया।

## आलू एवं कन्द्रीय फसलें

आलू जनन जीव द्रव्य भंडार में विदेशी स्रोतों से 91 प्रविष्टियों को शामिल करके, उसे और सुदृढ़ किया गया। इस तरह कृष्य एवं जंगली प्रजातियों की प्रविष्टियों की कुल संख्या 3900 हो गयी कुल 1800 प्रविष्टियों का जीवीय एवं अजीवीय तनावों तथा अनुकूलन एवं जैवरसायनिक लक्षणों के लिए मूल्यांकन किया गया। अनोखे लक्षणों के साथ तीन प्रविष्टियों को श्रेष्ठ जनन जीव द्रव्य लाइनों के रूप में एनबीपीजीआर में पंजीकृत किया गया।

फील्ड बैंक में कन्द्रीय फसलों की 5774 प्रविष्टियों युक्त जनन जीव द्रव्य को सुरक्षित रखा गया एवं उनका मूल्यांकन किया गया। झारखंड, लक्षद्वीप एवं केरल में वायानद से कसावा, शकर कन्दी, *एलोकेसिया*, *जैन्थोसोमा*, *कोलोकेसिया*, रतालू, एवं माइनर ट्यूबर फसलों की कुल 144 नई प्रविष्टियों को एकत्र किया गया।

## मसाले

काली मिर्च की 2595 प्रविष्टियों को संरक्षित किया जा रहा है। इलायची में केरल के सबरीमाला क्षेत्र से 5 प्रविष्टियों को एकत्र किया गया जिससे प्रविष्टियों की कुल संख्या 447 हो गयी, फील्ड जनन जीव द्रव्य भंडारण में हल्दी की 1173 प्रविष्टियों को सुरक्षित रखा जा रहा है। फील्ड जनन जीव द्रव्य भंडारण में अदरक की 600 प्रविष्टियों को सुरक्षित रखा जा रहा है।

## मशरूम

मशरूम के कुल 154 नमूनों को एकत्र किया गया और 123 की जीनस (वंश) स्तर तक पहचान की गयी।

## औषधीय एवं सगन्ध पौधे

देश भर में व्यापक अन्वेषण द्वारा औषधीय पौधों की कुल 14 संकटग्रस्त प्रजातियों का बचाव किया गया और इन्हें रोपा गया है तथा फीनोटाइपिक एवं जीनोटाइपिक विशेषकों के लिए इनका लक्षण वर्णन किया जा रहा है।

## पशुधन

**पशु आनुवंशिक संसाधनों के आनुवंशिक लक्षण वर्णन पर डेटाबेस:** समेकित डेटाबेस से प्रासंगिक प्रकाशित साहित्य माइक्रोसैटेलाइट लोसाई, डेटा विश्लेषण के लिए सांख्यिकीय विधियों एवं साफ्टवेयर, स्थलवार नस्ल के भीतर तथा अन्तः नस्लीय आनुवंशिक विभिन्नता पर जानकारी प्राप्त होती है। कीवर्ड्स, लेखक एवं वर्ष के अनुसार नस्लों की आनुवंशिक विभिन्नता पर साहित्य को खोजा जा सकता है।

**एएनजीआर के लिए स्कोरिंग आधारित फीनोटाइपिक पहचान क्रियाविधि:** एकल नस्ल और यदि परीक्षण पशु तुलना की जाने वाली किसी भी नस्ल का नहीं है। उस मामले में पशु की नस्ल पर निर्णय लेने के लिए स्कोरिंग आधारित तकनीक को परिष्कृत किया गया। डांगी और खिल्लर गोपशु नस्लों की गायों और बैलों के वास्तविक फील्ड आंकड़ों पर प्रयोग संचालित किए गए ताकि नस्ल वर्णकों से अनुकरणित 1000 पशुओं के स्कोर में पशुओं के सकोर की अवस्थिति देखी जा सके। उस प्रक्रिया से पशुओं की नस्ल पर निर्णय के समर्थन में सहायता प्राप्त होती है।

इस प्रणाली में नई नस्लों, नस्ल वर्णकों, नस्ल के विशेषकों के लिए निर्धारित भारों को शामिल करने की सुविधाएं हैं। विश्लेषण रिपोर्ट में चयनित नस्लों के स्कोर के आधार पर पहचानी गयी नस्ल को शामिल किया गया है।

## लक्षण वर्णन

**मणिपुरी भैंस:** पहाड़ी किस्म के पशुओं में मणिपुरी भैंस घाटी के पशुओं की तुलना में हट्टी-कट्टी होती है। दो सफेद पट्टियां, एक गले पर तथा दूसरी अधर वक्ष से थोड़ा ऊपर विशिष्ट लक्षण होते हैं। भैंसों सूखा किस्म की होती है और प्रमुख रूप से पहाड़ियों में कृषि कार्यों में इनका उपयोग किया जाता है।

इनमें डिप्लॉयड गुणसूत्रों की संख्या 2एन-48 होती है (23 जोड़ी आटोसोम एवं एक जोड़ी सेक्स क्रोमोसोम)। यह दलदली पशुओं का विशिष्ट लक्षण होता है। नदी की घाटियों एवं दलदली किस्म की भैंसों की प्रतिनिधियों से इन भैंसों के माइटोकाण्ड्रियल डी-लूम अनुक्रमों की तुलना से इस निष्कर्ष को और बल मिलता है। माइटोकाण्ड्रियल डीएनए



घाटीय भैंसों की तुलना में पहाड़ी नस्ल की मणिपुरी भैंसें सुगठित होती हैं

आधारित फाइलोजेनेटिक ट्री ने नदी एवं दलदली हैवलोटोइप को एक विशिष्ट एवं अलग समूह में रखा जिससे मणिपुरी भैंस की वास्तविक दलदली किस्म के रूप में असंदिग्ध वर्गीकरण की पुष्टि होती है।

**रामनद सफेद भेड़:** रामनद सफेद नस्ल की भेड़ मुख्यतः तमिलनाडु के रामनाथपुरम एवं शिवगंगा जिलों में पाई जाती हैं। भेड़ मध्यम से बड़े आकार की होती है जिसके नर एवं मादा का भार क्रमशः 43.9±1.07 एवं 31.5±0.26 किग्रा होता है। बाल सफेद रंग के तथा पेट एवं अग्रगं काले रंग के होते हैं। घुटनों के नीचे की टांगे काले रंग की होती है। कुछ भेड़ें पूरी तरह सफेद होती हैं।



रामनद सफेद भेड़

**कोंकण कान्याल बकरियां:** कान्याल बकरियां जो महाराष्ट्र राज्य के सिन्धु दुर्ग जिले के गांवों में पाई जाती हैं उन्हें अधिकतर मांस के लिए धांगर और मराठा समुदायों द्वारा पाला जाता है। ये बकरियां अधिकतर काले रंग की होती हैं जिन पर विशिष्ट रूप से सफेद रंग के निशान होते हैं। इनके शरीर की उदरीय सतह सफेद रंग की होती है और पैरों के निचले हिस्से स्टॉकिंग की तरह सफेद होते हैं। कोंकण कान्याल बकरियों में नासिका से कानों तक दोनों ओर सफेद पट्टियां होती हैं, मत्था सपाट और चौड़ा होता है, कान लम्बे चपटे और लटकते हुए होते हैं, सींग पीछे की ओर सीधी; नुकीली और बेलनाकार होती है, सफेद थूथन, लंबी टांगे पार्श्व भाग



कोंकण कान्याल मादा बकरी

काला, घुटनों से टखनों के जोड़ तक बीच में सफेद पट्टी होती है। व्यस्क नर एवं मादा का शारीरिक भार क्रमशः 35.26 एवं 29.80 किग्रा होता है।

**चेवाद भेड़ें:** चेवाद, एक मध्यम आकार की भेड़ तमिलनाडु के तिरुनेल वेली एवं थूथुकुडी जिलों में पाई जाती है। नर और मादा का औसत शारीरिक भार 26.5±0.75 एवं 22.6±0.21 किग्रा होता है। छोटे और चमकदार बालों के साथ शरीर का आवरण गहरे भूरे रंग का होता है। नासिका लाइन सीधी, कान लंबे एवं आधा लटके हुए होते हैं। प्रथम प्रजनन के समय आयु 16-18 महीने और प्रजनन जीवन 3-4 वर्ष का होता है।



चेवाद भेड़

**भूटिया टट्टू:** भूटिया खच्चरों को भूटिया अथवा भोटिया टट्टू नाम से भी जाना जाता है। इनका उद्भव स्थल भारत का हिमालयी क्षेत्र हैं और अब ये भूटान एवं भारत (सिक्किम, दार्जिलिंग एवं अरुणाचल प्रदेश) दोनों देशों में पाए जाते हैं। सिक्किम में भूटिया टट्टूओं की आबादी केवल 546 (18वीं पशुधन गणना के अनुसार) है। स्कन्धों के पास औसत ऊंचाई 126.5 सेमी. है। सबसे आम रंग लाखी (69%) और उसके पश्चात चेस्टनट (23%) धूसर तथा अन्य रंग (8%)। शरीर की औसत लंबाई और हृदय कसन क्रमशः 129 एवं 148.5 सेमी. है।

#### आनुवंशिक लक्षण वर्णन

**भारतीय मूल के गोपशुओं में टॉल लाइक रिसेप्टर-1 (टीएलआर-1) जीन की एसएनजी प्रोफाइलिंग:** ग्यारह भारतीय गोपशु नस्लों (बोस इन्डिकस) यथा - अमृतमहल, देवनी, गीर, हरियाणा, खिल्लर, कंकरेजा, कांग्याम, राठी, लाल सिंधी, साहीवाल

एवं थारपरकर और बॉस टाउरस के टीएलआर क्षेत्र के तुलनात्मक अनुक्रम विश्लेषण से 17 विभिन्न एसएनपी की जानकारी प्राप्त हुई। ये एसएनजी टीएलआर1 जीन के विभिन्न क्षेत्रों में वितरित थे। इनमें से 7 एसएनपी गैर समानार्थी ( $d_N$ ) और 10 समानार्थी ( $d_S$ ) हैं। प्रोटीन स्तर पर 17 अमीनो अम्लों में परिवर्तन की जानकारी प्राप्त हुई। डेटाबेस में बॉस टाउरस में मौजूद एसएनपी से तुलना करने पर इनमें से 12 नए प्रकार के थे।

**भारतीय मूल एवं बॉस टाउरस गोपशुओं का माइटोकांड्रियल डी-लूप विश्लेषण:** भारत के विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों के 20 नस्लों के मूल गोपशुओं में माइटोकांड्रियल डी-लूप आधारित विकासात्मक सहसंबंधों का अध्ययन करने से सिंगलटन के उच्च अंशों (92,68.8%) के साथ 134 हैप्लोटाइप्स की उपस्थिति ज्ञात हुई। विभिन्नता संसूचकों से ज्ञात हुआ कि दक्षिणी क्षेत्रों की धूसर/सफेद; सूखा नस्लों में माइटोकांड्रियल डीएनए की विभिन्नता अधिक थी। यूनीमोडल पीक के साथ समग्र युग्मवार बेमेल वितरण से लाल सिन्धी और साहीवाल के अतिरिक्त अन्य में जनसंख्या विस्तार की जानकारी प्राप्त हुई। लाल सिन्धी और साहीवाल नस्लों में बाईमोडल पीक और उच्च विषय मूल्यों के साथ 8 अलग तरह के जनसांख्यिकीय इतिहास की जानकारी प्राप्त हुई। नेटवर्क विश्लेषण में भारतीय गोपशु हैप्लोटाइप्स से बॉस टाउरस हैप्लोटाइप के दूरवर्ती समूहन से दोनों गोपशु प्रजातियों के लिए पृथक विभाजन एवं स्वतंत्र पालतूकरण घटनाओं की पूर्ववर्ती विचारधारा को समर्थन मिलता है।

**एचएसपी 70 एमआरएनए की अस्थाई अभिव्यक्ति:** ऊष्मा तनाव चुनौती के प्रति भैंस स्तन ग्रंथियों के ऊतक की ट्रान्स्क्रिप्शनल प्रतिक्रियाशीलता का अन्तःपात्र अध्ययन किया गया। रियल टाइम क्यूपीसीआर से नियंत्रित वर्ग के नमूनों की तुलना में 2 घंटे के हीट शाफ के पश्चात ऊष्मा अभिप्रेरणशील हीट शाक प्रोटीन 70 (एचएसपी 70) एमआरएनए में वृद्धि हुई जो हीट शाक के आठ घंटे बाद तक कायम रही। क्यूवीसीआर अभिव्यक्ति आंकड़ों के सामान्यीकरण के लिए हाउसकीपर जीनों के रूप में  $\alpha$ -एक्टिन एवं जीएपीडीएच का उपयोग किया गया।

**इन्ड्यूसिबल हीट शाक प्रोटीन 70-1 जीन के नियामक एवं कोडिंग क्षेत्र में विभिन्नता:** तुलनात्मक अनुक्रम विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि भारतीय मूल गोपशु, बॉस टाउरस एवं भैंस की हीटशाक प्रोटीन के कोडिंग क्षेत्र की लंबाई समान थी। सभी मूल गोपशुओं के नमूनों में 5' यूटीआर, सीडीएस एवं 3' यूटीआर में क्रमशः कुल 9,19 और 4 एसएनपी की पहचान की गयी। भारतीय गोपशु एवं बॉस टाउरस के अमीनो अम्ल अनुक्रमों की तुलना करने पर 5 (मेट/टीएचआर), 590 (एसपी/जीएल्यू) और 626 (जीएलवाई/एएटए) स्थानों पर तीन गैर समानार्थी परिवर्तनों की जानकारी प्राप्त हुई। भारतीय मूल गोपशुओं और बॉस टाउरस की तुलना में भैंस में 204 एवं 293 न्युक्लियोटाइडों की क्रमशः लंबी 5' एवं 3' यूटीआर की जानकारी प्राप्त हुई। वर्तमान अध्ययन में रेखांकित विभिन्नता से भारतीय गोपशुओं एवं भैंसों में एचएसपी 70-1 जीन में अनोखे परिवर्तन का प्रथम प्रमाण प्राप्त हुआ जिसकी देश के विभिन्न कृषि-पारिस्थितिक क्षेत्रों में तापीय तनावों की प्रतिक्रिया के फलस्वरूप जीन अभिव्यक्ति अथवा प्रोटीन कार्यों के नियमन में कुछ भूमिका हो सकती है।

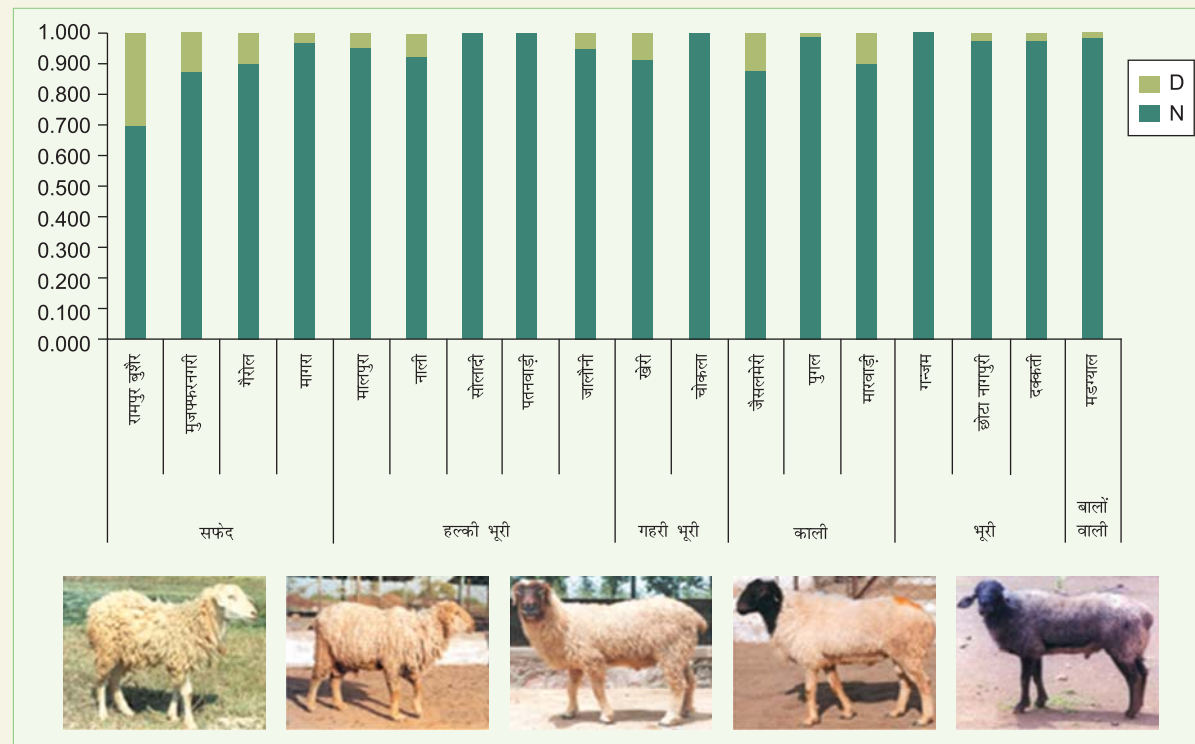
#### पशु आनुवांशिक संसाधनों पर नेटवर्क परियोजना

**जीनोम सीक्वेंसिंग:** अगली पीढ़ी के सीक्वेंसिंग प्लेटफार्म का

### देशी भेड़ों की आनुवंशिक प्रोफाइलिंग

पीसीआर एसएसपी का उपयोग करके रंग किस्मों का प्रतिनिधित्व करने वाली 18 भेड़ नस्लों यथा - रामपुर बुशैर, मुजफ्फरनगरी, गैरोल, मागरा (सफेद), मालपुरा, नाली, सोलादी, पतनवाड़ी, जालौनी (हल्की भूरी), खेरी, चोकला (गहरी भूरी), जैसलमेरी, पुगल, मारवाड़ी (काली), गन्जम, छोटा नागपुरी, दक्कती (भूरी) और मडग्याल (बालों वाली) में अगौटी (एसएसआईपी) जीन के 142 बेस पेपर सेगमेंट का आनुवंशिक पालीमार्फिक अध्ययन किया गया। अधिकांश नस्लों में एन एवं डी एलील देखे गए। अध्ययन की गयी सभी भेड़ नस्लों में एन एलील की प्रबलता

देखी गयी। किसी भी पूरी एक नस्ल अथवा नस्ल समूहों में उनके वितरण तथा इस स्थल (लोकस) पर चेहरे अथवा बालों के रंग पैटर्न के आधार पर एन एवं डी एलीलों का कोई सामान्य पैटर्न नहीं देखा गया। माइक्रोसेटेलाइट चिन्हकों का प्रयोग करके भी इन देशी भेड़ नस्लों का मूल्यांकन किया गया। विश्लेषित आंकड़ों से उत्तर पश्चिमी मरुस्थलीय एवं अर्द्ध मरुस्थलीय क्षेत्र में अलग-अलग नस्लों के खराब वियोजन, लेकिन पूर्वी एवं दक्षिणी प्रायद्वीपी क्षेत्र में स्पष्ट वियोजन की जानकारी प्राप्त हुई।



देशी भेड़ की नस्लों में एसएसआईपी जीन लोकस पर एन और डी एलील का बंटवारा

उपयोग करके एक मादा मुरा भैंस (मुरा 5620, एनडीआरआई, करनाल) के संपूर्ण जीनोम की सीक्वेंसिंग की गयी; 21 एक्स जीनोम कवरेज प्रदान करते हुए 65 जीबीडीएनए अनुक्रम डेटा प्राप्त हुए। शार्टेड जीनोम अनुक्रम डेटा एनसीबीआई के एसआरए डेटाबेस में (प्रविष्टि संख्या एसआरआर 032564.1; एसआरआर 034148.7; एसआरआर 034232.2 और एसआरआर 035526.1) जमा किए गए। गोपशु को संदर्भ मानकर भैंस जीनोम की एक ड्राफ्ट असेंबली तैयार की गयी और भैंस विकिरण संकर मानचित्र के आधार पर सभी 24 आटोसोम और एक्स क्रोमोसोम अनुक्रमों को एकत्र किया गया। छः अलग-अलग भैंस नस्लों (मुरा, निलीरवि, जाफराबादी, पन्धारपुरी, टोडा, और सुर्ती) के आठ नमूनों में इलूमिना की उपलब्ध व्यावसायिक बोवाइन एसएनपी चिप (54 के) का मूल्यांकन किया गया। एसएनपी डेटा विश्लेषण से भैंस में बोवाइन एसएनपी के 88% सकारात्मक प्रवर्धन की जानकारी प्राप्त हुई जबकि भैंस में केवल लगभग 1800 एसएनपी सूचनाप्रद (पॉलीमार्फिक) थीं।

**पालीमार्फिक नर प्रजननशीलता:** फार्म पर रिकार्ड किए उच्च एवं निम्न फील्ड गर्भधारण दर उप समूह के अन्तर्गत श्रेणीबद्ध मुरा भैंसों का आर्थोलोगस जीन अनुक्रम आधारित प्राइमर का उपयोग करके शुक्रिय प्लाज्मा प्रोटीन जीन के लिए जीनोटाइप किया गया। अध्ययन से ज्ञात हुआ कि मुरा भैंसों में कथित जीन पालीमार्फिक

है और कंप्यूटर की सहायता से वीर्य विश्लेषक तथा भैंसों की फील्ड गर्भधारण दर द्वारा आकलित वीर्य गुणवत्ता गुणों, जैसे शुक्राणुओं की संख्या, गतिशीलता सिर के आकार और जीवन क्षमता से उसका संबंध होने का संकेत मिलता है। शुक्राणुओं की द्रुत एवं उत्तरोत्तर गतिशीलता (सीएसए आंकलन) और प्रतिशत गर्भधारण दर के बीच प्रत्यक्ष सहसंबंध की जानकारी प्राप्त हुई।

**चिकेन जनन जीव द्रव्यका आण्विक लक्षण वर्णन एवं कैंडीडेट जीन विश्लेषण:** चार लेयर आबादी (आईडब्ल्यूएच, आईडब्ल्यूआई, आईडब्ल्यूके एवं लेयर कंट्रोल) 3 ब्रायलर आबादी (पीबी-1, पीबी-2) एवं कंट्रोल ब्रायलर तथा 2 जीन लाइनों (नेकेड नेक एवं ड्वार्फ) का आनुवंशिक विभिन्नता विश्लेषण किया गया। Nei's आनुवंशिक अभिन्नता सबसे अधिक आईडब्ल्यूएच

- बकरियों की विभिन्न नस्लों की बीएमपी 15, जीडीएफ 9 एवं आईजीबीपी 3 जीन की संपूर्ण सीडी को क्लोनित एवं उनका लक्षण वर्णन किया गया।
- काली बंगाल बकरी की बीएमपी 15 जीन में नए एसएनपी की पहचान की गयी।
- बकरियों की विभिन्न नस्लों में मापोस्टेटिन जीन के प्रोमोटर एवं एक्सोनिक क्षेत्रों को क्लोनित एवं उसका लक्षण वर्णन किया गया।

एवं आईडब्ल्यूआई (0.93) एवं सबसे कम आईडब्ल्यूआई एवं ड्वार्फ (0.48) लाइनों के बीच थी। समूह विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि सारी लेयर आबादी एक अकेले समूह में एक साथ समूहित थी जबकि ब्रायलर एवं ड्वार्फ आबादियों ने एक अलग समूह का निर्माण किया।

कैंडीडेट जीन अध्ययन से आईजीएफ-1 जीन में 8 हैप्लोटाइप का पता चला। हैप्लोटाइप संयोजन से सफेद लेगहार्न चिकेन लाइनों में 52 एवं 64 सप्ताह की आयु में अंडा उत्पादन पर महत्वपूर्ण प्रभाव देखा गया। हैप्लो समूहों का 40, 52 एवं 64 सप्ताह में अंडे के भार पर; 52 एवं 64 सप्ताह में इकाइयों पर; 52 एवं 64 सप्ताह में एल्बुमिन इंडेक्स पर तथा 64 सप्ताह की आयु में योक के भार एवं अंडों के छिलके की मोटाई पर महत्वपूर्ण प्रभाव देखा गया। पिट-1 जीन में 7 हैप्लोटाइप पाए गए। अंडा उत्पादन पर 64 सप्ताह की आयु तक इन हैप्लोटाइप का महत्वपूर्ण प्रभाव देखा गया। इसके अतिरिक्त ऊर्जा होमियोस्टैसिस एवं आहार लेने के व्यवहार के नियमन के लिए उत्तरदायी मिलेनोकोर्टिन रिसेप्टर 3 (एमसी 3 आर) ने आईडब्ल्यूआई एवं आईडब्ल्यू के आबादी में 3 एलील (ए, बी एवं सी) तथा नेकेडनेक चिकेन में 2 एलील (ए एवं बी) प्रदर्शित किए। एक अन्य कैंडीडेट जीन, मायोस्टेटिन (पेशीय विकास का नकारात्मक नियामक) के लिए पीबी-1, कंट्रोल ब्रायलर एवं आईडब्ल्यूआई लाइनों में 8 हैप्लोटाइप ज्ञात किए गए हैप्लोटाइप संयोजनों का 4 एवं 7 सप्ताह की आयु में शारीरिक भार, तथा 2 से 4 तथा 6 से 7 सप्ताह की आयु के बीच वृद्धि दर पर महत्वपूर्ण प्रभाव देखा गया। विभिन्न आयु पर एमआरएनए अभिव्यक्ति का विश्लेषण किया गया जहां सबसे कम अभिव्यक्ति 6वें सप्ताह में पीबी-1 एवं कंट्रोल ब्रायलर एवं आईडब्ल्यू आई लेयर विभेदों में देखी गयीं।

**लेप्टिन एक्सान 2 एवं रिसेप्टर जीनों का आण्विक लक्षण वर्णन:** लेप्टिन रिसेप्टर की अभिव्यक्ति मुख्यतः मस्तिष्क क्षेत्रों में होती है और यह आहार प्राप्त करने की आदतों और ऊर्जा सन्तुलन का नियमन करता है। बारबरी बकरियों में पीसीआर-आरएफएलपी द्वारा लेप्टिन रिसेप्टर एक्सान 4 क्षेत्रों की जीनोटाइपिंग की गयी।

#### भैंसों में स्टेम कोशिका अनुसंधान

एमनिआटिक झिल्ली, एमनिआटिक द्रव, नाभि रज्जु मैट्रिक्स एवं फीटल प्लाण्ट से प्राप्त कोशिकाओं को सम्वद्ध में विभिन्न समयान्तराल तक सुरक्षित रखा जा सका। फीटल एक्सप्लाण्ट की कोशिकाओं को छोड़कर अन्य सभी स्रोतों से प्राप्त कोशिकाएं विभिन्न परन्तु सीमित संख्या में पारगमन पर सामान्य आकारिकी बनाए रख सकीं। फीटल एक्सप्लाण्ट की कोशिकाओं ने 45 पारगमन में 183 दिनों तक लगातार सम्वद्ध में रहते हुए अपनी आकारिकी को बनाए रखा। धीमी वृद्धि और फ्लास्क के साथ आंशिक चिपकाव की समस्या पर एफ बी एस की अधिक सान्द्रता युक्त माध्यम के हिमीकरण से काबू पाया जा सका। एमनिआटिक द्रव कोशिकाओं को छोड़कर अन्य के साथ 20% सीरम के साथ पिघलने के पश्चात की उत्तरजीविका के सन्तोषजनक परिणाम प्राप्त हुए। सभी स्रोतों से प्राप्त कोशिकाओं का एल्कलाइन फास्फेट धनात्मक के रूप में लक्षण वर्णन किया गया। एमनिआन, एमनिआटिक द्रव एवं फीटल एक्सप्लाण्ट की कोशिकाओं के लक्षण वर्णन से विभिन्न पारगमन पर चिन्हक जीनों की अभिव्यक्ति से उनकी प्लूरियोपोटेन्सी स्थापित हो गयी। इन कोशिकाओं में अनेक पारगमन के पश्चात अलग-अलग कोशिकाओं के रूप में विभेदित होने और अपनी आकारिकी को बदलने की प्रवृत्ति होती है।

जमुनापारी, बारबरी और काली बंगाल बकरियों में वाई क्रोमोसोम अमेलो-जेनिन जीन, लिंग निर्धारक जीन और जिंक फिंगर जीन का सीक्वेंसिंग द्वारा विश्लेषण किया गया।

**भारतीय ऊंट में आण्विक आनुवंशिक अध्ययन:** गैर संबंधित मेवाड़ी ऊंटों के उपलब्ध डीएनए नमूनों तथा प्रजनन इलाकों से एकत्र किए गए 21 नमूनों का उपयोग किया गया और 23 माइक्रोसैटेलाइट लोसाई को सफलतापूर्वक परिवर्द्धित किया गया। दस नमूने पाला मार्फिक एवं बाकी मोनोमार्फिक पाए गए।

**देशी सुअरों का मूल्यांकन एवं लक्षण वर्णन:** देशी सुअरों की चुंगरु एवं नियांग मेघा विभेदों के आकरिकी नस्ल अभिलक्षण स्थापित किए गए। मानक आहारिय, प्रजनन एवं प्रबंधकीय परिस्थितियों के अंतर्गत इन सुअरों का कार्य निष्पादन (उत्पादकता एवं प्रजनन दोनो) मूल्यांकन भी किया गया। मेघालय के स्थानीय विभेद (नियांग मेघा) के पंजीकरण की प्रक्रिया प्रगति पर है।

**देशी सुअरों में पीएसई-सुअर का मांस:** शूकरीय तनाव सिन्ड्रोम (पीएसएस) जो पीले मुलायम झावी सुअर के मांस (पीएसई) से संबंधित है और जिससे काफी आर्थिक क्षति होती है। उसके लिए देश सुअरों की आण्विक जांच करने से ज्ञात हुआ कि देशी सुअर हानिकारक उत्परिवर्तनों से युक्त हैं।

**मिथुन पर आनुवंशिक अध्ययन:** मिथुन मेटाफेज़ क्रोमोसोम पर सर्वप्रथम सी-बैंडेड कैरियोटाइप को निर्मित किया गया। सभी एक्रोसेन्ट्रिक आटोसोम क्रोमोसोम (क्रोमोसोम संख्या 2 से 28) में संयुक्त क्रोमैटिड भुजाओं पर गहरे रंग में रंगे हुए सेन्ट्रोमेयर दिखाई दिए। जबकि सबमेट्रोसेन्ट्रिक क्रोमोसोम (क्रोमोसोम संख्या 1 एवं सेक्स क्रोमोसोम) में सेन्ट्रोमेयर हल्के रंग के थे।

**कप्पा केसीन जीन:** मिथुन कप्पा केसीन जीन (सीएसएन 3) से 271 बेस पेपर एंजलीकान के परिवर्द्धन में बोवाइन प्राइमर का उपयोग करने की सफलता के पश्चात मिथुन कप्पा केसीन जीन के एक्सान III के 874 बेस पेपर क्षेत्रों को सफलतापूर्वक परिवर्द्धित करने के लिए बोवाइन प्राइमरों के एक सेट का उपयोग किया गया। ए एलील में इस 874 बेस पेपर के अंश में हिन्द III के लिए कोई स्थान नहीं था। परंतु बी एलील को हिन्द III द्वारा 521 और 353 बेस पेपर के दो टुकड़ों में विभाजित कर दिया जाता है जिन्हें 874 बेस पेपर प्रोडक्ट से इथीडियम, ब्रोमाइड रंजित 2% जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस द्वारा अलग किया जाता है।

**याक का आनुवंशिक लक्षण वर्णन:** आनुवंशिक विभिन्नता का निर्धारण एलीलों की प्रेक्षित एवं प्रभावी संख्या, प्रेक्षित हेटरोजाइगोसिटी, वांछित हेटरोजायगोसिटी और समूह के भीतर हेटरोजायगोट की कमी ( $F_{IS}$ ) की गणना से होता है। परीक्षण किए गए 30 माइक्रोसैटेलाइट चिन्हकों में से 27 (90%) ने याक जीनोमिक डीएनए को सफलतापूर्वक परिवर्द्धित किया। इनमें से 23 (85%) पालीमार्फिक थे जिनके एलीलों की संख्या 2 से 7 थी, और कुल 69 एलील प्राप्त हुए। अध्ययन किए गए अधिकांश प्राइमरों में पीआईसी मान उच्च (70.5) थे जिससे आनुवंशिक विभिन्नता विश्लेषण की उपयोगिता सिद्ध हो जाती है।

**एसआरवाई जीन का उपयोग करके फाइलोजेनेटिक विश्लेषण:** याक संकरों और अरुणाचल प्रदेश के पहाड़ी गोपशुओं में आनुवंशिकी पालीमार्फिज्म एवं एसआरवाई जीन की विभिन्नता का अन्वेषण किया गया। बहु अनुक्रम संरक्षण से 61,122 और 197 स्थितियों में पाली मार्फिज्म तथा याक एवं अन्य संबंधित गोजातीय पशुओं में आनुवंशिक विभिन्नता की जानकारी प्राप्त हुई।

फाइलोजेनेटिक परिणामों से ज्ञात हुआ कि याक, याक संकर तथा पहाड़ी गोपशु के विकास का उद्भव एक ही है।

**याक में दूध उत्पादन एवं वृद्धि विशेषकों को प्रभावित करने वाली आनुवंशिक विभिन्नता:** उच्च वयस्क शरीर वाले याकों के समूह में एक परिवर्द्धित फ्रैगमेंट लेंथ पालीमार्फिन्म अथवा एएफएलपी एलील (ईएसी/टीएजीए प्राइमर संयोजन के साथ EcoRI एवं TaqI पथ्यक जीनोमिक डीएनए के परिवर्द्धन के पश्चात प्राप्त) उच्च आवृत्ति में पाए गए। इस एलील को रखने याकों के वयस्क शरीरिक भार का नर और मादा के लिए अलग-अलग इन एलील की अनुपस्थिति वाले याक के वयस्क शरीरिक भार से तुलना की गयी। नर के लिए औसत वयस्क शरीर  $472 \pm 15.37$  किग्रा (एलील उपस्थित) और  $377 \pm 12.45$  किग्रा (एलील अनुपस्थित) और मादा के लिए  $318 \pm 13.2$  किग्रा (एलील उपस्थित) और  $243 \pm 9.68$  कि.ग्रा. (एलील अनुपस्थित) पाया गया।

### मत्स्य

**आनुवंशिक लक्षण वर्णन:** पैम्पस अर्जेन्टियस एवं पैरास्ट्रोमेरिअस नाइजुर में उपयोग के लिए पैम्पस चाइनोन्सिस के 16 पॉलीमार्फिक माइक्रोसैटेलाइट पहचाने गए। पी. अर्जेन्टियस में माइक्रोसैटेलाइट विश्लेषण के लिए 14 लोसाई का उपयोग करके पीसीआर परिवर्द्धन का प्रयास किया गया। प्रत्येक लोकस में 2-6 एलीलों के साथ जिन 14 प्राइमर युग्मों को आजमाया गया उन सभी का परिवर्द्धन (100%) हुआ। सभी प्राइमर युग्मों ने केवल एक अकेले लोकस को परिवर्द्धित किया। रिपीट की उपस्थिति की पुष्टि के लिए सीक्वेंसिंग द्वारा क्रॉस परिवर्द्धित किया। रिपीट की उपस्थिति की पुष्टि के लिए सीक्वेंसिंग द्वारा क्रॉस परिवर्द्धित पालीमार्फिक माइक्रोसैटेलाइट लोसाई का विश्लेषण किया गया। अनुक्रमण के पश्चात सभी 11 लोसाई में माइक्रोसैटेलाइट होने की पुष्टि हुई। एलील का आकार 104-408 बेस पेपर के बीच या पैम्पस अर्जेन्टियस के आबादी आनुवंशिक विश्लेषण के लिए इन पालीमार्फिक लोसाई पर विचार किया जाएगा।

**पन्टिअस डेनिसोनाई:** पश्चिमी घाट से अत्यधिक मांग वाली सजावटी प्रजाति के समग्र माइटोजीनोम को उत्पन्न करने के लिए पी. डेनिसोनाई की संपूर्ण एटी पेज 8 एवं 6 जीनों का अनुक्रम तैयार किया गया। जीन का आकार 842 बेस पेपर था।

**टॉर मोसल महानाडिक्स में 45 एस एवं 5 एस राइबोसोमल जीनों का भौतिक मानचित्रण:** महाशीर व्यवसायिक रूप से महत्वपूर्ण शिकार मछलियां और ऊंचे कीमत वाली खाद्य मछलियां हैं। भारत में टॉर वंश में विभिन्न महाशीरों के नामकरण/वर्गीकरण में वर्गीकीय अस्पष्टता है। टॉर मोसल महानाडिक्स के क्रोमोसोमों पर राइबोसोमल जीनों पर किए गए प्रेक्षण से सबमेटासेन्ट्रिक एवं सबटेलोसेन्ट्रिक क्रोमोसोमों के तीन युग्मों पर 45 एसआरडीएनए की उपस्थिति ज्ञात हुई। टी. मोसल महानाडिक्स में एक से अधिक क्रोमोसोम युग्मों पर 5 एसआरडीएनए समूहों की उपस्थिति टॉर वंश के लिए असामान्य लक्षण है और प्रजाति पहचान तथा जनन द्रव्य संरक्षण में चिन्हक के रूप में इसका उपयोग किया जा सकता है।

**चुनिन्दा मछलियों की आवास फिंगर प्रिंटिंग तकनीकें:** एक स्रोत पदार्थ के रूप में ओटोलिय का उपयोग करके आवास फिंगर प्रिंटिंग तकनीक नर्सरी क्षेत्र संबंध, आबादी संरचना, और एक-एक मछली की गतिविधि के निर्धारण में उपयोगी पाई गयी। चूंकि मत्स्य ओटोलिय का तात्त्विक संघटन कुछ उन पर्यावरणी परिस्थितियों को प्रदर्शित करता है जिसके अंतर्गत मछली पली बढ़ी हैं, इसलिए ओटोलिय रसायन विज्ञान मछली के जीवन वृत्त के दौरान उपयोग में आए आवासों के लिए विशिष्ट परिवेशी जल परिस्थितियों में विभिन्नता को रिकार्ड कर सकता है। गोमती और बेतवा नदियों के विभिन्न नमूना स्थलों से ओमपोक पब्डा एवं ओ. बाइमाकुलेटस के नमूने एकत्र किए गए। इन नमूनों से ओटोलिय विच्छेदित करके निकाले गए और आईसीपीएमएस का उपयोग करके उसमें तत्वों का विश्लेषण किया गया। पानी तथा ओटोलिय नमूनों दोनों में बेरियम, स्ट्रॉशियम, जिंक, लेड, कैडमियम, सोडियम, पोटैशियम और मैग्नीशियम जैसे तत्वों के विश्लेषण से यह संकेत मिला कि ओटोलिन्थ तात्त्विक फिंगर प्रिन्ट्स निकटवर्ती आबादी में भर्ती के लिए विभिन्न आवास क्षेत्रों के आपेक्षिक योगदानों को निर्धारित करने में उपयोगी है।

**डब्ल्यूएसएसवी संक्रमित फेन्नेरोपोनियस इन्डिक्स के हिपेटोपैक्रियास में विभेदी जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग:** निग्रहण व्यकलक संकरण अथवा सप्रेसन सबट्रैक्टिव हाइब्रिडाइजेशन (एसएसच) का उपयोग करके डब्ल्यूएसएसवी संक्रमित झींगे फेन्नेरोवेनियस इन्डिक्स के हिपेटोपैक्रियास में विभेदी रूप से अभिव्यक्त एमआरएनए की पहचान की गयी ताकि प्रतिरक्षा क्रियाओं और डब्ल्यूएसएसवी संक्रमण के रोगजनन में शामिल झींगा जीनो की पूरी जानकारी प्राप्त की जा सके। विषाणु संक्रमण में जो जीन नियंत्रित हुई उनमें से लगभग 55% जीनों का प्रतिवेदित जीनों के साथ कोई महत्वपूर्ण मेल नहीं था। विषाणु संक्रमण के दौरान एंटीमाइक्रोबियल पेप्टाइडों (एएमपी) ने ज्ञात जीनों के प्रमुख भाग का निर्माण किया। जो अन्य जीन विषाणु संक्रमण के दौरान अभिव्यक्त हुई वे सिग्नल ट्रांसपोर्टर अणु, प्रतिआक्सीक एंजाइमों, प्रोटीनेजेज कोशिका आसंजन अणुओं, रिक्स ट्रांसक्रिप्टेज एवं सक्रिय ट्रांसपोर्टर से संबंधित थीं और इनमें से सभी गैर विशिष्ट प्रतिरक्षा प्रणाली से जुड़ी थीं। यह एफ. इन्डिक्स में डब्ल्यूएसएसवी संक्रमण की विभेदी जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग की पहली रिपोर्ट है और इसने झींगे की प्रतिरक्षा प्रणाली के बारे में नई अन्तर्दृष्टि प्रदान की है।

**क्रियात्मक झींगा जीनोमिक्स:** पेनीड झींगों पेनियस मोनोडॉन एवं फेन्नेरोपेनियस इन्डिक्स में संक्रमण से लड़ने के लिए जिम्मेदार जीनों की पहचान के लिए 1500 नए ईएसटी अनुक्रम पहचाने गए। डब्ल्यूएसएसवी संक्रमित झींगों में विषाणु प्रतिरोध के लिए जिम्मेदार प्रतिरक्षा संबंधित जीनों की पहचान के लिए एक पेनियस मोनोडॉन की एसएसएच लाइब्रेरी का सृजन किया गया। इस लाइब्रेरी से 20 से अधिक जीनों की पहचान की गयी जिन्हें प्रतिरक्षा संबंधित समझा गया। इनमें से टॉल लाइक रिसेप्टर, क्रिस्टिन (एंटीमाइक्रोबियल पेप्टाइड), कैसपेस 3 एवं विषाणु रोधी जीन (पीएमएवी) को क्लोन एवं अभिव्यक्ति किया गया।

□