



9. पशुधन प्रबंध

पशु पोषण

पशुधन आहार संसाधन डेटाबेस तथा पूर्वानुमान मॉडल: जिला, राज्य, कृषि पारिस्थितिक क्षेत्रों तथा देश के आहार संसाधन व पशुधन डेटाबेस को अद्यतन किया गया तथा यह किसी पूछताछ के लिए ग्राफिकल यूजर इंटरफेस हेतु सॉफ्टवेयर सहायता के साथ कम्पैक्ट डिस्क या सीडी में उपलब्ध है। फीड बेस संस्करण 2012 की कुछ विशेषताएं हैं: पशुधन की विभिन्न श्रेणियों के लिए गणना बढ़वार दर के जिलावार आंकड़े, चारा तथा सांद्रों के संदर्भ में आहार की श्रेणीवार आवश्यकताएं तथा परिणामों के ग्राफीय तथा स्थानिक प्रस्तुतीकरण के लिए उन्नत युक्तियां।



रबी ज्वार के लिए सुदूर संवेदन तकनीक का उपयोग करते हुए फसल अपशिष्ट उत्पादन के सटीक अनुमान से यह प्रदर्शित हुआ कि रबी ज्वार की फसल के अंतर्गत सुदूर संवेदन द्वारा बुआई के क्षेत्र के जो अनुमान लगाए गए हैं वे कृषि विभाग में उपलब्ध शासकीय आंकड़ों से मेल खाते हैं।

कृषि अपशिष्ट से प्रोबायोटिक्स का उत्पादन: नारियल की हरी जटाओं तथा ताड़ के रेशों का मूल्यांकन जाइलान के एक स्रोत के रूप में किया गया। उल्लेखनीय है कि जाइलान जाइलो-ओलिगोसैक्राइडों (प्रोबायोटिक्स) का एक प्रोकरसर है। नारियल की हरी जटाओं में ताड़ के रेशे की तुलना में 23.6 प्रतिशत अधिक जाइलान होता है।

लिंगनोसैल्योलोसिक जैव-मात्रा का विनिर्माण: कोरियोलास वर्सिकलर और गैनोडर्मा ल्यूसीडियम कवक से पृथक किए गए लिंगनोलाइटिक एंजाइमों का भेड़ में मूल्यांकन किया गया। एंजाइम के उपचार से औसत दैनिक प्राप्ति, शुष्क पदार्थ उद्ग्रहण, अमोनिया नाइट्रोजन और प्रोटोजोआ गणना में सुधार हुआ। रूमेन एंजाइम जाइलानेज, प्रोटिएज और फाइब्रोलाइटिक एंजाइम भी अनुपचारित समूह की तुलना में उपचारित समूह के एंजाइम में अधिक सुधरे हुए पाए गए।

आहार के नए संसाधन: बढ़ते हुए मेमनों में 25 प्रतिशत सोयाबीन आहार के स्थान पर विऑक्सीकृत निंबौली की खली का आहार देने से काया भार प्राप्ति, आहार दक्षता व पोषण पाचनशीलताओं, नाइट्रोजन

संतुलन व जैव रसायनविज्ञानी प्राचलों तथा शव के गुणों में कोई परिवर्तन नहीं देखा गया। अनन्नास फल के अपशिष्ट (पीएफआर) के टिके रहने की क्षमता को बढ़ाने के लिए प्रतिकवकीय एजेंटों से युक्त या उनके बिना तैयार किए गए साइलेज के अवायवीय किण्वन के 15 दिन पश्चात् पीएफआर साइलेज में लैक्टिक अम्ल का अंश सर्वोच्च तथा कवकीय गणना न्यूनतम पाई गई। 75 दिनों तक 65:35 के अनुपात में सांद्र मिश्रण के साथ कुल मिश्रित राशन के रूप में पीएफआर का उपयोग करने पर बढ़वार प्राप्त करती हुई भेड़ों में आहार संबंधी परीक्षण के दौरान मक्का के साइलेज के आहार पर पाली जाने वाली भेड़ की तुलना में वृद्धि निष्पादन तथा पोषक तत्वों की उपयोगिता लगभग समान पाई गई।

मक्का की कड़वी और अनन्नास अपशिष्ट तथा मक्का के भुट्टे को पीसकर तथा अनन्नास के अपशिष्ट को मिलाकर तैयार किए गए 50:50 के मिश्रण के उपयोग से अवायवीय किण्वन के 21 दिन बाद श्रेष्ठ गुणवत्ता वाला साइलेज प्राप्त हुआ। मक्का के पिसे हुए भुट्टे तथा अनन्नास के अपशिष्ट के स्थान पर 100 तथा 50 प्रतिशत की दर से रागी के भूसे का उपयोग करके इस आहार को खाने वाले मेमनों पर किए गए भरण संबंधी परीक्षण से यह प्रदर्शित हुआ कि पोषक तत्वों के उद्ग्रहण तथा पाचनशीलता पर इसका कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

मोरिंगा ओलीफेरा की पत्तियों में आहार सम्पूरक के रूप में इस्तेमाल किए जाने की क्षमता होती है क्योंकि इन पत्तियों से भैंसों में गैस उत्पादन में वृद्धि होती है, शुष्क पदार्थ (डीएम) का अपघटन होता है तथा मीथेन जनन में निरंतर कमी आने के साथ-साथ सूक्ष्मजैविक जैव-मात्रा का उत्पादन पड़ता है। भैंस की कटड़ियों को सटीक आहार देने पर उनकी वृद्धि दर लगभग 750 ग्राम प्रतिदिन होती है।

जंगली खजूर (फीनिक्स सिल्वेस्ट्रिस), कैथ (पाइरस पाशिया), आखा (रूबस एलिप्टिकस) और मेडा (लिट्सी मोनोपेटाला) की पत्तियों के विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि जंगली खजूर की पत्तियों को छोड़कर अन्य इन सभी पत्तियों को गेहूं के भूसे में मिलाकर आहार के रूप में देने पर इन विट्रो शुष्क पदार्थ व कार्बनिक पदार्थ पाचनशीलता और सूक्ष्मजैविक प्रोटीन संश्लेषण में सुधार होता है। इन विट्रो अध्ययनों के आधार पर इन चारों का पोषणिक मान इस प्रकार श्रेणीकृत किया जा सकता है: एल. मोनोपेटाला > आर. एलिप्टिकस > पी. पाशिया > पी. सिल्वेस्ट्रिस।

तेजी से बढ़ने वाला जीरोफाइट सूखा रोधी पौधा जो शुष्क गर्म जलवायु के प्रति अत्यधिक अनुकूल है और जिसका नाम ग्रिकली पीयर





बछड़ों को आहार देने की उन्नत युक्ति

आहार/चारे की बर्बादी को न्यूनतम करने के लिए एक आहार देने की युक्ति/विधि विकसित की गई। यह पिछली नांद विधि की तुलना में अधिक प्रभावी है। इस युक्ति से प्रत्येक प्रकार की आहार सामग्री को एक समय में 6-8 बछड़ों (6 माह की आयु तक के) को आहार देने के लिए पर्याप्त पाया गया। इससे पशुओं के मूत्र तथा मल के द्वारा आहार/चारे का संदूषण नहीं होगा तथा आहार/चारे की बर्बादी भी कम होगी (गुटिका युक्त आहार में कोई बर्बादी नहीं; सूखे और हरे चारे में <10% बर्बादी)। इसके अतिरिक्त बछड़े इस प्रकार की नांद से अधिक आराम से व आसानी से आहार/चारा खा सकते हैं।



कैक्टस (ओपाशिया) है, उसमें 12 प्रतिशत शुष्क पदार्थ, 10.5 प्रतिशत कच्चा प्रोटीन, 57.5 प्रतिशत एनडीएफ, 25.9 प्रतिशत एडीएफ, 2.4 प्रतिशत एडीएल और 3.9 एमकैल/कि.ग्रा. होते हैं। पर्याप्त जल अंश (88%) के कारण ताजे ओपूटिया का आहार देने पर जल की आवश्यकता की आसानी से पूर्ति हो सकती है। ताजे ओपूटिया की 1.20 कि.ग्रा. मात्रा का आहार देने से लगभग 1 लिटर जल की आपूर्ति की जा सकती है और इसका पोषक तत्वों को ग्रहण करने व उपयोग पर भी कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

आहार योगज के रूप में जड़ी-बूटियों के उत्पादों के तीन संयोगों को आहार में मिलाने से दूध देने वाली गायों के दूध उत्पादन में वृद्धि होती है (10.13 ± 0.88 की तुलना में 8.14 ± 0.77 कि.ग्रा./दिन)। जिन पशुओं को उपरोक्त आहार दिया गया उनमें ट्राइआयोडोथाइरॉक्सीन के सीरम स्तर में भी वृद्धि हुई। विऑक्सीकृत रतनजोत आहार या करंज की खली को 50 प्रतिशत सोयाबीन मील प्रोटीन से प्रतिस्थापित किया जा सकता है और इसका डेरी गायों के दूध देने की क्षमता तथा स्वास्थ्य पर कोई भी प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है। शीतोष्ण कुमाऊं की पहाड़ियों के ऊंचे स्थानों के लिए विकसित विशिष्ट खनिज मिश्रण सम्पूरक से मदचक्र में आने वाले मवेशियों में अनुपचारित (14.3 प्रतिशत) की तुलना में गर्भधारण की दर में सुधार होता है (28.6 प्रतिशत)। खनिज मिश्रण के सम्पूरण के साथ-साथ ओक की पत्तियों (क्यूएयरकस सेमेकार्पिफोलिया) का आहार देने से गर्भधारण की दर में और अधिक सुधार होता है (57.2%)। सांद्र मिश्रण में सम्पूरक खनिज मिश्रण (40:60) के साथ ओक की पत्तियों का आहार देने पर खनिज (Cu, Zn) की पाचनशीलता में वृद्धि होती है जिससे यह प्रदर्शित होता है कि खनिजों के साथ टैनिन की संश्लेषी अंतरक्रिया होने से प्रजनन निष्पादन में सुधार होता है। भैंसों में नाइट्रेट युक्त आहार देने के कारण 3% शुष्क पदार्थ ग्रहण करने से उनके द्वारा मीथेन उत्पादन में 34% कमी आती है, वृद्धि निष्पादन में 15 प्रतिशत सुधार होता है और आहार परिवर्तन दक्षता 10 प्रतिशत तक बढ़ जाती है। मैथेनाब्रैवीक्टर की प्रजातियों को भैंसों में सर्वाधिक प्रचुर मात्रा में मीथेनजनन करने वाला पाया गया।

रूमेन जैवप्रौद्योगिकी: रेशे युक्त आहारों की पाचनशीलता को

सुधारने के लिए इशेरीकिया कोलाई बीएल 21 प्रभेद में फेरूलायल एसिटाइल यीस्टरेज को इम्पोर्ट करने वाले जीन कांस्ट्रैक्ट को आवर्धित किया गया। एफआई एंजाइम के सम्पूरण से संकर नस्लों में धान के भूसे पर आधारित राशन में पाचनशीलता तथा रूमेन के किण्वन में सुधार देखा गया।

एक माइक्रोएर्रे चिप तैयार की गई जिसमें 895 ओलिगोन्यूक्लियोटाइड (17-50 mer) प्रॉब हैं तथा यह आर्केई के mcrA राइबोसोमल आरएनए जीन, इंटरनल ट्रांसक्राइब स्पेसर और अवायवीय कवकों के 28S राइबोसोमल आरएनए जीन व रूमेन प्रोटोजोआ के 18S राइबोसोमल RNA जीन से युक्त है। इस चिप से विभिन्न इन विट्रो तथा इन विवो रूमेन फेरबदल संबंधी अध्ययनों में आर्केई, कवकों और प्रोटोजोआ समुदायों को सफलतापूर्वक ट्रैक किया गया। इस चिप से तब आर्केई की अधिकांश प्रजातियों में गहन सप्रेसन का संकेत मिला जब लहसुन के तेल व नाइट्रेट या सैपोनिन तथा नाइट्रेट को गाय के रूमेन तरल पदार्थ में आहार के रूप में पहुंचाया गया। इसी प्रकार, आहार दक्षता में अंतर दर्शाने वाली गायों के नमूनों के विश्लेषण के लिए चिप के उपयोग से कुछ गायों के आर्किथल वंश तथा प्रजातियों के स्तर में उल्लेखनीय अंतर देखा गया जो परिचालनीय आविषालु इकाइयों से संबंधित था। यह रूमेन में मौजूद आर्किथल, कवकीय व प्रोटोजोआ समुदायों के अध्ययन के लिए वर्तमान में उपलब्ध पहला वृहत माइक्रो एर्रे है और यह रूमेन पारिस्थितिक प्रणाली प्रक्रियाओं और कार्यों के संदर्भ में सूक्ष्मजैविक जीनों/जनसंख्याओं के प्रत्यक्ष लिंकेज उपलब्ध कराने में उपयोगी है। इस प्रकार इससे भैंस के रूमेन से मीथेन के उत्सर्जन में कमी लाने और रूमेन के कार्य को सुधारने का प्रभावी उपाय विकसित करने में सहायता मिलेगी।

मेमनों के लिए पुर्नसंगठित दूध फार्मूलेशन: पुर्नसंगठित दूध फार्मूलेशन जिसमें 22-24 प्रतिशत कच्चा प्रोटीन, 30-32 प्रतिशत कच्चा वसा, 22-25 प्रतिशत लैक्टोज और 5-10 प्रतिशत खनिज थे, मालपुरा भेड़ों के मेमनों को 10 प्रतिशत शरीर भार की दर से 3-4 भरण/दिन के आधार पर दिया गया जिसके परिणामस्वरूप 90 दिनों की आयु में उनका शरीर भार 19 प्रतिशत अधिक बढ़ा।

कुक्कुट पालन

मुर्गी आहार: सत निकाली गई करंज की खली को अंडे देने वाली मुर्गियों में (26-37 सप्ताह की आयु की) 6 प्रतिशत तक आइसोकैलोरिक और आइसोनाइट्रोजनस आधार पर दिया जा सकता है और इसका उनपर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है। ब्राइलरों में 3 प्रतिशत के स्तर से अधिक करंज की खली देने पर उनके निष्पादन में उल्लेखनीय कमी आती है। ब्राइलर चिकन में करंज की खली के इन आविषालु प्रभावों को प्रोटीएज (4000 μ /कि.ग्रा.), फाइटेज (400 μ /कि.ग्रा.) या लिवर टॉनिक (0.1 प्रतिशत) के आहार सम्पूरण द्वारा समाप्त नहीं किया जा सका।

कुक्कुटों के आहार में सीलेनियम: ब्राइलर प्रजननशील पुद्दों (पीबी 2) में 33-56 सप्ताह की आयु के दौरान उनके आहार में 0.15 पीपीएम की दर से कार्बनिक सेलीनियम देने से प्रजनकों का उत्पादन निष्पादन बेहतर हुआ तथा संतति की वृद्धि भी अच्छी हुई। स्फुटनशीलता के लिए 0.25 पीपीएम सैलेनियम को उपयुक्ततम पाया गया।

सूक्ष्म पोषक तत्व/विषालु खनिज: चूंक अकार्बनिक क्रोमियम (क्रोमियम क्लोराइड) कम मात्रा में जैविक रूप से उपलब्ध है, अतः एजोला से समृद्ध क्रोमियम के रूप में कार्बनिक क्रोमियम को मानकीकृत किया गया जो क्रोमियम समृद्ध यीस्ट की तुलना में दस गुना सस्ता है। 400 पीपीबी की दर पर कार्बनिक क्रोमियम के सम्पूरण से अंडे के योक में कोलेस्टेरॉल की मात्रा कम होती है तथा अंडे में क्रोमियम बढ़ जाता है।





आहार संसाधनों में सुधार तथा पोषक तत्वों की उपयोगिता पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना

खनिजों की जैव उपलब्धता बढ़ाने के लिए नैनोप्रौद्योगिकी: फास्फोरस जो पशुओं के मामले में सर्वाधिक सीमाकारी खनिजों में से एक है, अकार्बनिक स्रोतों से कम मात्रा में जैविक दृष्टि से उपलब्ध होता है जिसके परिणामस्वरूप पर्यावरणीय प्रदूषण होता है। चूहों में नैनो फास्फोरस के मूल्यांकन के लिए किए गए प्रयोग से यह सिद्ध हुआ कि नैनो फास्फोरस का आहार नाल में अवशोषण फास्फोरस के परंपरागत स्रोत डाइकैल्सियम फास्फेट (डीसीपी) की तुलना में उच्च होता है।

मीथेन उत्पादन और इसे कम करने पर डेटाबेस: विभिन्न आहार संसाधनों की मीथेन उत्पादन क्षमता (एमपीपी) पर गहन आंकड़ों के आधार पर विभिन्न आहार संसाधनों का एक राष्ट्रीय सूची पत्र विकसित किया गया। फलीदार चारों से अनाज वाले चारों की तुलना में मीथेन का कम उत्पादन होता है, भूसे से हरे चारे की तुलना में मीथेन का उत्पादन अधिक होता है और पेड़ की पत्तियों से सबसे कम मीथेन उत्पन्न होती है। कुल मिश्रित राशन (टीएमआर) से चारा और केवल सांद्र की तुलना में मीथेन के उत्पादन में पर्याप्त कमी आती है और इनके द्वारा मीथेन में कमी का सीधा संबंध टीएमआर में सांद्र के स्तर से होता है।

मीथेन शमनकारकों के रूप में पौधों का टैनिन: कटहल, नीम और बरगद जैसी टैनिन से युक्त पत्तियों को आहार में 10-15 प्रतिशत तक मिलाने पर मीथेन जनन में कमी आती है और इसका किण्वन पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है। टीएमआर में 10 प्रतिशत की दर से कटहल के वृक्ष की पत्तियों को मिलाने से मेमनों के दैनिक भार प्राप्ति में उल्लेखनीय रूप से सुधार होता है।

मीथेन उत्सर्जन: मीथेन उत्सर्जन को कम करने के लिए उपयुक्त कार्यनीतियां विकसित करने की दृष्टि से विभिन्न भरण प्रणालियों के अंतर्गत बकरियों में मीथेन उत्सर्जन का अध्ययन किया गया। अनाज की फसलों के भूसे नामतः गेहूं (ट्राइटिकम एस्टाइवम), जौ (होर्डियम वल्गेयर), जई (एवेना सेटाइवा) और ज्वार (सोरघम बाइकलर) से इन विट्रो मीथेन उत्पादन 9.92 से 16.6 ग्राम/कि.ग्रा. के बीच था तथा

डीएम व सीपी अंश का मीथेन उत्पादन से उच्च सह-संबंध पाया गया। फलीदार फसलों जैसे अरहर (कैजानस कैजन), चना (साइसर एराइटिनम) तथा ग्वार (सियामोप्सिस टेट्रागोनालोबा) से 8.7 से 23.4 ग्रा./कि.ग्रा. डीएम मीथेन उत्पन्न हुई जिससे 482 से 1,299 किलो जूल/कि.ग्रा. डीएम मीथेन ऊर्जा क्षति की गणना की गई। प्रमुख शीर्ष आहार संसाधनों से 7.9 से 20.5 ग्राम प्रत्येक कि.ग्रा. के लिए पाचनशील डीएम द्वारा मीथेन उत्पन्न हुई। परंपरागत प्रोटीन स्रोतों जैसे सरसों की खली के स्थान पर 50 प्रतिशत सांद्र मिश्रण का उपयोग करने से मीथेन उत्पादन में कमी आई क्योंकि सरसों की खली के ग्लूकोसाइनोलेट अंश में अनेक सूक्ष्मजीवों के लिए प्रतिस्पर्धात्मक गुण होते हैं।

कार्यिकी और प्रजनन

गोपशु और भैंस

सांड उर्वर क्षमता विभेदनशीलता किट: कम उर्वर सांडों को अलग-थलग करने के लिए उपयुक्त उर्वरा नैदानिक किट विकसित करने की प्रक्रिया में उर्वरा संबंधी मार्करों जैसे थायराइड हार्मोनों, शुक्राणु के क्रियात्मक प्राचलों, मैटेलोप्रोटेनेज-2 के उतक निरोधक (टीआईएमपी 2) की पहचान की गई जो विभिन्न उर्वरता वाले सांडों में अलग-अलग थी।



राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान में क्लोन द्वारा जनित भैंस 'गरिमा' से 'महिमा' का जन्म



क्लोन द्वारा जनित भैंस 'गरिमा' से 'महिमा' कटड़ी का जन्म 25 जनवरी 2013 को राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान में हुआ। यह क्लोन द्वारा जनित भैंस से जन्मी पहली कटड़ी है जिसे हस्तनिर्देशित क्लोनिंग तकनीक से उत्पन्न किया गया था। जन्म के समय महिमा का वजन 32 कि.ग्रा. था और उसका जन्म सामान्य हुआ। 'गरिमा' का जन्म 22 अगस्त 2010 को हुआ था और इसने 19 माह की आयु में अगेती लैंगिक परिपक्वता प्राप्त कर ली। यह परिपक्वता उसकी अन्य साथी भैंसों की तुलना में (लगभग 28 माह) काफी पहले प्राप्त हुई थी। उसका गर्भाधान राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान के संतति परीक्षित मुरां सांड (संख्या 1875) के हिमीकृत वीर्य को पिघलाकर 27 मार्च 2012 को कराया गया था।

राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान, करनाल में क्लोनिंग द्वारा कटड़े 'स्वर्ण' का जन्म



दिनांक 18 मार्च 2013 को क्लोनीकृत कटड़े का जन्म हुआ जिसका नाम 'स्वर्ण' रखा गया और जन्म के समय उसका भार 55 कि.ग्रा. था। कटड़े का जन्म सामान्य हुआ। यह क्लोनीकृत कटड़ा अनूठा है तथा राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान में क्लोन विधि से जन्मे पहले कटड़ों की तुलना में इस दृष्टि से भिन्न है कि इसके लिए प्रयुक्त दाता कायिक कोशिका पर भैंसे के वीर्य प्लाज्मा से विलगित की गई थी जिसका उपयोग वर्तमान में पशु प्रजनन अनुसंधान केन्द्र (एबीआरसी), राष्ट्रीय डेरी अनुसंधान संस्थान, करनाल में वीर्य दाता के रूप में किया जा रहा है। यह उपलब्धि इस दृष्टि से बहुत उपयोगी है कि इसका उपयोग करके ऐसी आशा है कि मृत्यु के पश्चात भी बहुमूल्य प्रमाणित पाता या सायर को पुनर्जनित कराया जा सकता है।



फील्ड स्थिति के अंतर्गत भ्रूण हस्तांतरण: उच्च श्रेणी के नर भैंसे के वीर्य से गर्भाधान के पश्चात् उच्च उपजशील भैंस से उत्पन्न भ्रूण को बाहर निकाला गया तथा घटिया किस्म की एक पाता भैंस में फील्ड स्थिति के अंतर्गत ताजा हस्तांतरित किया गया जिसके परिणामस्वरूप एक कटड़ी का सफलतापूर्वक जन्म हुआ।

भेड़

तीव्र मेमना जनन प्रणाली: भेड़ के मांस की बढ़ती हुई मांग के वर्तमान परिदृश्य में एक साल में एक मेमने का जन्म पर्याप्त नहीं है। भेड़ पालन अब विस्तृत की बजाय गहन प्रणाली हो गया है तथा दो



वर्षों में तीन मेमनों को जन्म देने का लक्ष्य रखते हुए एक तीव्र युग्मन प्रणाली विकसित की गई। मालपुरा मादा भेड़ों में 683.33 ± 12.77 और 821.30 ± 8.57 दिनों में चौथा युग्मन और चौथा मेमना जनन प्राप्त किया; 76.7 मादा भेड़ों ने 876 दिनों की लक्षित अवधि में चौथी बार मेमना जनन के लक्ष्य को पूरा किया।

चौबीस घंटे भंडारित तरल वीर्य से कृत्रिम गर्भाधान: भेड़ों में कृत्रिम गर्भाधान के लिए हिमीकृत वीर्य के विकल्प के रूप में वीर्य को अल्प समय के लिए परिरक्षित करते हुए उपयोग करने की विधि विकसित की गई। मालपुरा नर भेड़ों का वीर्य एकत्र किया गया, उसका

प्रथम परखनली याक बछड़ा

याक पर राष्ट्रीय अनुसंधान केन्द्र, दिरांग, अरुणाचल प्रदेश के न्यूकमाडूंग फार्म में 15 जुलाई 2013 को पहला परखनली याक बछड़ा जन्मा। जन्म के समय इस नर याक बछड़े का भार 19 कि.ग्रा. था और इसका नाम 'नोरञ्जाल' रखा गया। दाता याक से प्राप्त ऊसाइटों (जिन्हें पराध्वनि मार्गदर्शित डिम्ब पिकअप (ओपीयू) तकनीक के माध्यम से प्राप्त किया गया था) के परखनली निषेचन के माध्यम से उत्पन्न हिम परिरक्षित याक भ्रूण के हस्तांतरण से नर बछड़े का जन्म हुआ। यह उपलब्धि देश में श्रेष्ठ याकों के संरक्षण व प्रगुणन की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है।



मूल्यांकन किया गया तथा अंडा योक ट्रिस ग्लूकोज (ईवाईटीजी) में 1:2 के अनुपात में विस्तारित किया गया तथा उसे 50 से. के तापमान पर 24 घंटे तक भंडारित किया गया। 24 घंटे इस भंडारित वीर्य से एक चक्र के लिए निर्धारित समय के कृत्रिम गर्भाधान द्वारा 42.6 प्रतिशत मेमना जनन दर प्राप्त की गई।

बकरी

कृत्रिम गर्भाधान: 32 जमुनापारी बकरियों में कृत्रिम गर्भाधान के लिए हिमीकृत वीर्य को पिघला कर इस्तेमाल करने से 17 बकरियां गर्भित हुईं (53.12 प्रतिशत)। एक बकरी ने एक साथ तीन शिशुओं को जन्म दिया, 9 ने जुड़वां बच्चों को जन्म दिया, जबकि 7 ने एक-एक बच्चे को जन्म दिया। इस प्रकार, 17 बकरियों के 28 बच्चे जन्में जिसका परिणाम 1.64 शिशु/बकरी रहा। परिणामों से यह संकेत मिला कि हिमीकृत वीर्य को पिघलाकर कृत्रिम गर्भाधान कराने से बकरियों का सफलतापूर्वक प्रवर्धन किया जा सकता है।

सूअर

सूअरों के लिए कृत्रिम गर्भाधान प्रौद्योगिकी: ग्राम स्थितियों के अंतर्गत संगठित फार्मों में कृत्रिम गर्भाधान की प्रौद्योगिकी का गहन रूप से प्रयोग किया गया। असम के कामरूप (ग्रामीण) जिले के गांवों (197) को इसके अंतर्गत लिया गया तथा 1,035 सूअर पालकों को लाभार्थी के रूप में पंजीकृत किया गया। वीर्य की एक खुराक का उपयोग करके विभिन्न आकार के 7 से 18 शूकर शिशुओं का जन्म कराया गया और इस प्रकार >80% की गर्भधारण दर प्राप्त की गई। मांग आने पर कृत्रिम गर्भाधान की तकनीक असम के कोकराझार जिले में भी पहुंचाई गई और इसके साथ ही इसे मेघालय के पड़ोस के आदिवासी गांवों में भी पहुंचाया गया। कृत्रिम गर्भाधान तकनीक से शूकर शिशुओं का मूल्य 1200 रुपये से बढ़कर 2000/- रुपये प्रति शिशु हो गया क्योंकि उनका बढ़वार निष्पादन व भौतिक दिखावट, दोनों बेहतर थे।

कुक्कुटपालन

अंडे के आवरण की गुणवत्ता: अध्ययनों से यह प्रदर्शित हुआ कि अंडे के खोल की आयु से जुड़ी हुई गुणवत्ता में आने वाली गिरावट का संबंध डियोडेनम के माध्यम से Ca के अवशोषण में आने वाली कमी तथा अंडा खोल ग्रंथि में कार्बनिक एनहाइड्रेज की सक्रियता से है।

प्रतिबल: इस प्रतिबल से निपटने में शामिल आपिक्क यांत्रिकी पर किए गए अनुसंधान से यह प्रदर्शित हुआ कि आपिक्क चैपेरॉन की एक अभिव्यक्ति से ताप आघाती प्रोटीन - 70 को मस्तिष्क में अपरेगुलेट किया जा सकता है तथा ताप प्रतिबल में ब्राइलर पक्षियों के कंकालीय पेशियों को ताप उदासीन वातावरण में पाले गए पक्षियों की तुलना में अधिक सहनशील बनाया जा सकता है।

खच्चरों की ऊर्जा का अनूठा उपयोग

खच्चरों के उपयुक्ततम उपयोग के लिए कृषि प्रसंस्करण में खच्चरों को लगाने का विकल्प सुझाया जा रहा है। घूर्णनशील गियर काम्प्लैक्स की सहायता से बाजरा की हरी कड़बी को काटने के लिए खच्चर शक्ति का उपयोग करने पर एक अध्ययन किया गया जिसमें उपरोक्त युक्ति को 350 कि.ग्रा. शरीर भार के एक स्थानीय खच्चर से चलाया गया। घूर्णनशील मोड के चारों काटने वाले यंत्र में बाजरे की कड़बी को काटने की औसत निर्गत क्षमता 660 कि.ग्रा./घंटा थी। यह खच्चर से चलने वाला यंत्र बिजली से चलने वाले यंत्र की तुलना में चारे की कटाई के लिए, हो सकता है कि, सस्ता न हो लेकिन सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों में बिजली की अनुपलब्धता/कमी के कारण यह विकल्प उपयोगी सिद्ध हो सकता है। इसके साथ ही यह पर्यावरण हितैषी भी सिद्ध हो सकता है और इससे जब खच्चरों से और कोई काम न लिया जा रहा हो तो उनका उपयोग उपरोक्त घूर्णनशील युक्ति में किया जा सकता है।



मृगियों में ताप प्रतिबल से निपटना: ग्रीष्म ऋतु के दौरान वनराज मृगियों के चूजों के आहार में ट्राइमेथाइल ग्लाइसीन (300-1200 मि.ग्रा./कि.ग्रा.) को शामिल करने से खुराक आधारित विधि से लिपिड परॉक्सीडेशन में कमी आती है तथा सुपर ऑक्साइड डिस्म्यूटेज (एसओडी) की क्रियाशीलता में वृद्धि होती है। इससे इसके ताप प्रतिबल से निपटने के अनुकूल प्रभावों का संकेत मिलता है। तुलसी के सत (50-200 मि.ग्रा./कि.ग्रा. आहार, 150 मि.ग्रा. सर्वश्रेष्ठ होता है) से मिला हुआ आहार देने से ब्राइलरों के लिपिड परॉक्सीडेशन में तुलसी के सत के बिना आहार खिलाए जाने वाले ब्राइलरों की तुलना में, पर्याप्त कमी आ जाती है। आहार में आंवला का सत मिलाने से ग्लूटाथियोन परॉक्सीडेज (GPx) की सक्रियता में वृद्धि होती है। इसकी सर्वोच्च अनुक्रिया ब्राइलर चिकेन के आहार में 150 पीपीएम की दर पर मिलाने से देखी जाती है। वनराज चूजों को जब 0.10 प्रतिशत KCl से युक्त आहार दिया गया तो उनकी आहार दक्षता गर्मियों के मौसम में KCl से तैयार आहार पर पड़ने वाले चूजों की तुलना में उल्लेखनीय रूप से बेहतर पाई गई। आहार में 260 meq/kg के स्तर पर इलेक्ट्रोलाइट संतुलन से ब्राइलरों का बेहतर निष्पादन लेने में सहायता मिली। Zn (40 ppm), Cr (2 ppm) और Se (0.3 ppm) से युक्त आहार खिलाकर पाले गए ब्राइलर चिकेन में केटालेज और ग्लूटाथियोन परॉक्सीडेज की लिपिड परॉक्सीडेशन क्रियाओं में कमी पाई गई। 54 से 68 सप्ताह की आयु के दौरान लेयर्स को कार्बनिक Cr (400 µg/kg आहार) देने से मृत्यु दर में पर्याप्त कमी आई (2.22 से घटकर 1.61 प्रतिशत)। जिन वनराज मादा जनकों को कार्बनिक Se (0.15-0.3 ppm) और विटामिन E (100-200 ppm) से युक्त आहार दिया गया उनकी एसओडी तथा GPx क्रियाओं में वृद्धि हुई।

मात्स्यिकी

मीठे जल में पैसिफिक व्हाइट श्रिम्प का सफल पालन: यह प्रदर्शित किया जा चुका है कि एल. वेन्नामेई को मीठे जल में पाला जा सकता है। एल. वेन्नामेई (पीएल 10) के विशिष्ट रोगाणु मुक्त (एसपीएफ)



पशु लावें पूर्व क्लोरीनीकृत जल जिसकी लवणता 2 पीपीटी थी, में 4 सीमेंट के सिस्टनों में स्टॉक किए गए। नर्सरी पालन 29 दिन तक जारी रहा तथा पशु लावों को इस अवधि के दौरान वाणिज्यिक रूप से तैयार किया गया गुटिका आहार दिया गया। नर्सरी अवधि के दौरान इन प्राणियों ने आंशिक रूप से जल विनिमय द्वारा स्वयं को धीरे-धीरे मीठे जल की स्थितियों के अनुकूल ढाला। नर्सरी में पालने के पश्चात् इन चिंगटों या श्रिम्प को बढ़वार तालाबों में हस्तांतरित किया गया तथा इन्हें सप्ताह में एक बार सोडा मिक्स, मैग्नीशियम क्लोराइड तथा पोटैश उपलब्ध कराया गया, ताकि आहार में पोषक तत्वों की कमी से बचा जा सके। मीठे जल में एल. वेन्नामेई की बढ़वार लगभग खारे जल की स्थितियों में होने वाली बढ़वार के बराबर थी।

बायोफ्लॉक आधारित श्रिम्प पालन प्रौद्योगिकी: बायोफ्लॉक जो बहुभोजी जीवाणुओं, शैवाल (डायनोफ्लेजलेट और डाइएटम), कवकों, सिलिएटों, फ्लेजीलेटों, रोटीफेरों, सूत्रकृमियों, मेटाजोआनों व ड्रेट्टिस

सफलता गाथा

भारत का सबसे बड़ा वाणिज्यिक समुद्री पिंजरा मछली पालन फार्म - भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद और आदिवासियों के सम्मिलित प्रयास का परिणाम

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के वैरावल केन्द्र ने गुजरात के तटवर्ती क्षेत्र में रहने वाले सीदी आदिवासियों के 20 परिवारों की साझीदारी में अरब सागर में सोमनाथ मंदिर के पास समुद्री पिंजरा मछली पालन फार्म स्थापित किया। पिंजरा मछली पालन प्रौद्योगिकी में प्रकृति से मछली जीरे के संकलन का प्रशिक्षण दिया गया तथा इसके पश्चात् एकत्रित मछली जीरे को केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के कारवार और मंडप्पम केन्द्रों को हस्तांतरित किया गया। समुद्र में लगभग 7 मीटर की गहराई पर 5 मी. व्यास के 20 पिंजरे स्थापित किए गए तथा इनमें लगभग 50-80 ग्रा. भार के लोबस्टर जीरे को स्टॉक किया गया। इन्हें मृत मछली कचरे का आहार दिया गया और 110 दिनों तक पाला गया। इसके परिणामस्वरूप लगभग 2500 कि.ग्रा. उत्पादन हुआ जिसे बाजार में 1,200 रु./कि.ग्रा. की दर पर बेचा गया और इस प्रकार लगभग 26 लाख रुपये की निर्यात उत्पाद की प्राप्ति हुई। इस फार्म में सितम्बर के पश्चात् एक और मत्स्य फसल तैयार की जा सकती है और वर्ष में दूसरी बार समान उत्पादन व राजस्व प्राप्त किया जा सकता है। केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान/भा.कृ.अ.प. ने इस प्रकार आदिवासियों को भूख से छुटकारा दिलाने के लिए स्थायी आजीविका उपलब्ध कराई है जिससे लगभग 15,000/-रु. प्रतिमाह की आय हो सकती है। इस प्रक्रिया में ये आदिवासी लोग पिंजरों के निर्माण, मूरिंग, जालों की साज-संभाल, मछलियों को आहार खिलाने तथा पिंजरा फार्म प्रबंध को अन्य सभी आवश्यकताओं के बारे में प्रशिक्षित हो गए हैं और वे एक बहुत श्रेष्ठ पिंजरा फार्मिंग उद्यमियों के रूप में उभरे हैं। यह भारत का सबसे बड़ा वाणिज्यिक समुद्री पिंजरा मछली पालन फार्म है।



का कांग्लोमेरेशन है, जलजीवपालन ईकाइयों में जल की गुणवत्ता को बनाए रखने में सिनरजिस्ट के रूप में कार्य करता है। उल्लेखनीय है कि यह जल विनिमय व आहार को पुनरोपयोग करके उत्पादन लागत को कम करने की दृष्टि से बहुत जरूरी है। यह प्रौद्योगिकी इस संकल्पना पर आधारित है कि कुछ प्रकार के बायोमेटों का उपयोग करके प्राकृतिक आहार के रूप में अपशिष्टों को बायोफ्लॉक रूप में परिवर्तित करके और इसके साथ ही कल्चर प्रणाली में कार्बन व नाइट्रोजन के अनुपात में फेर-बदल करते हुए कार्बन की पूर्ति करके बेहतर आहार उपलब्ध कराया जा सकता है। परंपरागत प्रणाली से प्राप्त होने वाली 91-92 प्रतिशत जीवनशीलता की तुलना में बायोफ्लॉक उपचारों से 98-99 प्रतिशत की अति उच्च जीवनशीलता दर प्राप्त की गई। 100 टन क्षमता के एक नर्सरी टैंक से 50,000-1,00,000 रु./वर्ष राजस्व सृजित किया जा सकता है। बायोफ्लॉक आधारित पालन से पाले गए श्रिम्प का 110 दिनों में 22-23 ग्राम भार हो जाता है। इससे यह संकेत मिलता है कि ग्रो आउट कल्चर प्रणाली आधारित ऐसे टैंक का विकास किया जा सकता है जिसकी क्षमता 20-25 टन प्रति हैक्टर श्रिम्प उत्पादन की हो।

जलजीवपालन में ब्रिवीरीज़ से निकलने वाले अपशिष्ट का उपयोग: एफआरपी टैंकों में कतला फिंगरलिंग (90 दिनों की आयु के जिनका औसत भार 5.0 ग्रा. था), पर भरण या आहार संबंधी किए गए एक



प्रयोग से यह प्रदर्शित हुआ कि ब्रीवरीज के ठोस अपशिष्ट जो बीयर उद्योग का एक अंतिम उत्पाद है, का उपयोग मछलियों के आहार निर्माण के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकता है। मदिरा कारखानों के अपशिष्ट में 43.50 प्रतिशत कच्चा प्रोटीन, 1.05 प्रतिशत वसा और 8.30 प्रतिशत भस्म होता है। अध्ययनों से यह स्पष्ट हुआ कि मदिरा कारखानों के 15 प्रतिशत ठोस अपशिष्टों से युक्त आहार देने पर मछलियों के निवल भार में उल्लेखनीय वृद्धि होती है तथा इसका उन पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

पशुधन सुरक्षा

गोपशुओं में रोग के विरुद्ध आनुवंशिक प्रतिरोध

क्षय रोग या ट्यूबरकुलोसिस: गोपशुओं में रोग प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले प्रत्याशी जीनों से 37 एसएनपीस को पहचाना गया जिनमें से सात ने प्रत्याशी तथा तुलनीय संख्याओं की युग्मविकल्पी व जीनप्ररूपी आवर्तताओं के आधार पर गोपशुओं में क्षय रोग के संक्रमण को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित किया।

जीनोटाइपिंग: 22 माइक्रोसैटेलाइट स्थलों पर तुलनीय जनसंख्या से स्पष्ट हुआ कि 18 स्थलों पर बहुरूपण का संबंध गोपशु क्षय रोग के प्रति संवेदनशीलता से था।

पैराट्यूबरकुलोसिस: गोपशु ट्यूबरकुलोसिस की संवेदनशीलता से उल्लेखनीय रूप से सम्बद्ध क्यूटीएल के शीर्ष स्तर पर स्थित 20 एसएनपी के पीसीआर-आरएफएलपी से एक एसएनपी अर्थात् rs41945014 की गोपशु एमएपी संक्रमण के प्रति संवेदनशीलता से उल्लेखनीय संबंध स्पष्ट हुआ।

बुसेलोसिस: नौ प्रत्याशी जीनों के 21 एसएनपीएस में से टीएलआर 1 से पांच एसएनपी-2, टीएलआर 4 से दो और एसएससी 11ए1 से एक ने बुसेलोसिस के प्रकोप से उल्लेखनीय संबंध प्रदर्शित किया।

टीके का विकास और ऊतक विशिष्ट डिलिवरी

पक्षी इन्फ्लुएंजा: एच5एन1 फील्ड आइसोलेट से एक और एच9एन2 फील्ड आइसोलेट से एनए-एन2 जीन के उत्परिवर्तित एचएजी का उपयोग करके प्लाज्मिड आधारित विलोम आनुवंशिकी के माध्यम से रिएसाल्टेंट rgH5N2 विषाणु सृजित किया गया। यह कुक्कुट वर्गीय पक्षियों में H5N1 के विरुद्ध निष्क्रियत डीआईवीए मार्कर टीका विकसित करने के लिए एक गैर-रोगजनक टीका है।

पैप्टाइड तथा AuNP, दोनों का उपयोग करके एंटीसेंस अनुओं के रूप में पीएनए को ट्रांसफेक्ट किया गया और इससे बेहतर प्रतिविषाणविक कार्यनीतियां उपलब्ध हुईं क्योंकि इसे आसानी से ऊतक विशिष्ट लिजेंट पेप्टाइडों में कांजुगेट किया जा सकता है। वर्तमान में ब्रेन होमिंग पेप्टाइडों (फाजिडस्प्लेलाइब्रेरी द्वारा पहचाने गए) के उपयोग से मस्तिष्क कोशिकाओं के लिए Au-PNA को विशिष्ट रूप से डिलीवर करने में सहायता मिली।

स्टेम कोशिकाओं का सक्षम उपचारी उपयोग

टैनोसाइटों (जो परिपक्व टैंडन से फाइब्रोब्लास्ट जैसी विभेदित कोशिकाएं निर्मित करते हैं) और भ्रूणीय मैजंकाइमल स्टेम कोशिकाओं (एमएससी) के बीच *इन विट्रो* भेद आरटी-पीसीआर तथा रोगरोधी-कोशिका रसायनविज्ञान द्वारा डेकोरिन और टेनोमोडुलिन (टेनोसाइट विशिष्ट मार्करों) की अभिव्यक्ति द्वारा किया गया और इसकी पुष्टि भी की गई। भैंस तथा बकरी के एमएससी को वार्टन जैली तथा एमनियोटिक तरल से विलगित किया गया, उसे कल्चर किया गया तथा उपयुक्त मार्करों का उपयोग करके उसका लक्षण-वर्णन किया गया। कैनाइन एमएससी को एलोजेनिक तथा जेनोजेनिक, दोनों प्रकार के उपचारों में प्रायोगिक रूप से प्रभावी पाया गया। प्रदीप्त रंजक पीकेएच26 को उपचार के दौरान उपयोग करके कोशिकाओं को ट्रैक किया गया। कैप्रिन एमएससी को न्यूॉन जैसी कोशिकाओं के बीच ट्रांसडिफ्रेंशिएट किया गया और उनका भी लक्षण-वर्णन किया गया। रीढ़ की हड्डी में क्षति उत्पन्न करके पराजीनी एमएससी का चूहों में प्रतिरोपण किया गया।

नैदानिक तकनीकें

निम्नलिखित रोगों के लिए नैदानिक तकनीकें विकसित की गईं और उनमें सुधार किया गया:

ओआरएफ: नैदानिक नमूनों में ओआरएफ विषाणु की त्वरित पहचान के लिए लूप मेडियेटेड आइसोथर्मल एम्प्लीफिकेशन (लैम्प) मूल्यांकन को उपयुक्ततम बनाया गया।

पीपीआर: पीपीआर विषाणु का पता लगाने के लिए एक लैट्रल फ्लो स्ट्रिप का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया तथा उसका ज्ञात नमूनों में प्रदर्शन भी किया गया।

जापानी मस्तिष्क रोग: सूअरों में जापानी मस्तिष्क रोग के सीरम-निदान के लिए जापानी मस्तिष्क रोग के विषाणु के रिकॉम्बिनेंट E डोमेन III प्रोटीन का उपयोग करके परोक्ष IgG ELISA का मानकीकरण किया गया।

गोपशु पिकोबिर्ना विषाणु: गोपशु पिकोबिर्ना विषाणु का पता लगाने के लिए RdRp जीन आधारित RT-PCR मूल्यांकन को उपयुक्ततम बनाया गया।

पक्षी इन्फ्लुएंजा: चूजों में टाइप A इन्फ्लुएंजा विषाणु संक्रमण के सीरम निदान के लिए रिकॉम्बिनेंट न्यूक्लियोप्रोटीन (rNP) का उपयोग करके परोक्ष एलाइजा को उपयुक्ततम बनाया गया।

AIV विशिष्ट पॉलीक्लोनल सीरम का उपयोग करके पक्षी इन्फ्लुएंजा (एच5एन1) का पता लगाने के लिए लिक्विड-फेज इन्फ्लुइलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (आईईएम) प्रोटोकाल को उपयुक्ततम बनाया गया।

मारेक रोग: एमडीवी-1 विशिष्ट ओंकोजीन meq का पता लगाने के लिए प्रयोगशाला में संश्लेषित लैम्प प्राइमरों का उपयोग करके लूप-मेडियेटेड आइसोथर्मल एम्प्लीफिकेशन (लैम्प) परीक्षण को उपयुक्ततम बनाया गया।

क्यू ज्वर: नैदानिक नमूनों में रोगजनकों का पता लगाने के लिए *कॉक्सिएला बर्नेटी* के एक नए मल्टीप्लेक्स पीसीआर लक्षित *ट्रांस* और *कॉम 1* जीनों का मानकीकरण किया गया।

न्यू कैसल रोग का विषाणु: विभिन्न रोगप्ररूप विशिष्ट पीएनए तैयार किए गए और इनका उपयोग पीएनए-आरएनए संकरीकरण द्वारा रोगप्ररूप विशिष्ट आरएनए का पता लगाने के लिए किया गया। इस परीक्षण को चांदी के नैनो कणों (एसएनपी) का उपयोग करके भी किया गया। पीएनए से एनडीवी विषाणु के रोगप्ररूपों, विषाणु तथा नैनो

रोगजनकों का आपिक्क लक्षण-वर्णन

- क्लासिकल शूकर ज्वर विषाणुओं के भारतीय प्रभेदों (जीनोटाइप 1.1 और 2.2) का सम्पूर्ण जीनोम क्रम पूरा किया गया। सीएसएफवी के फाइलोजेनेटिक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि जीनोटाइप 1.1, 2.1 और 2.2 भारतीय सूअरों में विद्यमान हैं।
- नैदानिक रोग से युक्त सूअरों में पोसीन सर्को वायरस 2 का पता लगाया गया था जिसे क्रमबद्ध किया गया। फाइलोजेनेटिक विश्लेषण से इसे जीनोटाइप पीसीवी 2ए के रूप में पहचाना गया जो स्लोवाकिया, रोमानिया और सर्बिया जैसे यूरोपीय देशों में व्याप्त था।
- एनएसपी 4 और एनएसपी 5 जीनों से विलगित गोपशु तथा मानव रोटा विषाणु के क्रम विश्लेषण से गोपशु तथा मानव रोटा विषाणुओं के बीच रिपोर्टेड घटना का घटित होना संभव हो सकता है, यह स्पष्ट हुआ।
- एचए जीनों के फाइलोजेनेटिक विश्लेषण से यह संकेत मिला कि 2011-2012 भारतीय तथा भूटानी पक्षी इन्फ्लुएंजा विषाणु क्लैड 2.3.2.1 के अंतर्गत आता था और इसे 2011 के बांग्लादेश विषाणु के साथ समूहीकृत किया गया।
- एक भारतीय बीवीडीवी 2 गोपशु आइसोलेट के सम्पूर्ण जीनोमीक्रम का पता लगाया गया और इसके विश्लेषण का कार्य पूरा किया गया। इसके फाइलोजेनेटिक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि यह बीवीडीवी-2ए उप प्रकार है और यह चीनी गोपशु बीवीडीवी-2 प्रभेद से घनिष्ठ आनुवंशिक समानता रखता है।





कणों में प्लाज्मा परिवर्तनों के बीच भेद किया गया जिसके परिणामस्वरूप परीक्षण घोल में रंग विविधताएं उत्पन्न हुईं जिन्हें आंख से देखा जा सकता था और इसके साथ ही दृष्टव्य स्पैक्ट्रोफोटोमीटर में भी देखा जा सकता था, ताकि विषाण्विक आरएनए सांद्रता के मूल्यांकन के लिए मात्रात्मक मूल्यांकन किया जा सके।

पशुचिकित्सा संबंधी जीवविज्ञानी उत्पादों में गुणवत्ता नियंत्रण

आरडी 'एफ' प्रभेद (58,600 खुराकें); आरडी 'एम' प्रभेद (600 खुराकें); मुगां चेचक के टीके (20,700 खुराकें); लैपिनाइज़्डशूकर ज्वर (3,03,845 खुराकें); भेड़ के चेचक (7,96,400 खुराकें); पीपीआर (6,121,600 खुराकें); ब्रुसैला एबार्टस प्रभेद 19 (सजीव) (64,987 खुराकें); एंटेरोटॉक्सीमिया (2,950 खुराकें); एचएस एडजुवेंट (3,323 मि.लि.); ट्यूबरकुलिन पीपीडी (73,640 खुराकें); जॉनिन पीपीडी (49,800 खुराकें); मैलेइन पीपीडी (22,730 खुराकें); और ब्रुसैला एग्लुटीनेशन परीक्षण एंटीजेन के लिए एंटीजेन (51,750 मि.लि.); बी.एबार्टस बैंग रिंग एंटीजेन (7,380 मि.लि.); रोज बंगाल प्लेट परीक्षण (23,320 मि.लि.); ब्रुसैला एबार्टस पोर्जीटिव सीरम (71 मि.लि.); साल्मोनेला. पुलोरम रंगीन (5,240 मि.लि.); एस. पुलोरम सादा एंटीजेन (4,000 मि.लि.); एस. पुलोरम पोर्जीटिव सीरम (38 मि.लि.) और एस. एबार्टस इक्री 'एच' एंटीजेन (1,000 मि.लि.); एस. पुलोरम 'पॉली' ओ' सेरा (25 मि.लि.) उत्पन्न किए गए, उनकी गुणवत्ता का परीक्षण किया गया तथा उन्हें विभिन्न संगठनों को आपूर्त किया गया। बकरियों के चेचक के टीके (449,229 खुराकें), 23 पीपीआर सी-एलाइजा और 22 पीपीआर एस-एलाइजा किटें उत्पन्न की गईं तथा उन्हें विभिन्न संस्थानों, राज्य पशुचिकित्सा और जीवविज्ञान/पशुपालन विभागों को आपूर्त किया गया।

जड़ी-बूटी औषधियां: बहुशाकीय संरूप, टॉक्सहील, कुक्कुट मॉडल में संखिया या आर्सेनिक से उत्प्रेरित यकृत आविषालुता, ऑक्सीकारक तथा रोगरोधी व्यवधानशील घावों को सुधारता है और इसके साथ ही यकृत तथा वृक्क या गुर्दे में संखिया के जमाव को कम करता है।

अश्व इन्फ्लुएंजा विषाणुओं में आनुवंशिक तथा एंटीजेनिक भेद: अश्व इन्फ्लुएंजा विषाणुओं (ईआईवी) के आनुवंशिक और एंटीजेनिक भेद के विश्लेषण से चीनी तथा मंगोलियन पृथक्करों के बीच 98-99.5 प्रतिशत की समांगता प्रदर्शित हुई। परोक्ष इन्फ्लूवैरस प्रॉक्सिडेज तकनीक (आईपीटी) द्वारा ईआईवी के विरुद्ध तैयार किए गए MAbs-1D12, 1G4, 1G4, 5A7 और 5F4 की विशिष्टता का परीक्षण किया गया। ईआईवी विषाणु से संक्रमित डीसीके कोशिकाओं ने सभी चारों एमएबी के साथ सकारात्मक इन्फ्लूवैरस प्रतिक्रियाएं दर्शाईं और इन्फ्लूवैरस एंटीजेन के एकत्र होने का पता लगाया। वर्ष 2008-09 इपिज्यूटिक्स के दौरान देश के विभिन्न भागों से पांच ईआईवी पृथक्करों तथा 1987 प्रकोप के पृथक्कर का एचए सक्रियता के लिए एंटीजेनेटिक रूप से लक्षण-वर्णन किया गया जिसके लिए MAbs 1G4 और 5A7 का उपयोग किया गया। MAbs 1G4 से 4EI विषाणु पृथक्करों/प्रभेदों को पहचाना गया, जबकि प्रभेद A/eq/लुधियाना/87 (एच3एन8) और A/eq/अहमदाबाद/1/09 को नहीं पहचाना गया। तथापि, 5A7 MAbs

थेइलेरिया इक्री के लिए एमएएसपी परखनली कल्टीवेशन तकनीक

थेइलेरिया इक्री (भारतीय प्रभेद) के परखनली कल्टीवेशन के लिए माइक्रोएरोफिलस स्टेशनरी फेज सिस्टम (एमएएसपी) का उपयोग किया गया। एमएएसपी कल्टीवेशन प्रणाली थेइलेरियोसिस अनुसंधान के क्षेत्र में एक प्रमुख उपलब्धि है क्योंकि इससे अनुसंधानकर्ताओं को विभिन्न उद्देश्यों के लिए एंटीजेन का उत्पादन करने, प्रयोगशाला प्रणाली में परजीवी को बनाए रखने और परखनली कल्चर प्रणाली में औषधियों के परीक्षण में सहायता मिलती है।

सफलता गाथा

अरबी घोड़ी में बांझपन का सफल उपचार

लगभग 12 वर्ष आयु की अरबी घोड़ी विभिन्न घोड़ों से संगम कराने के बावजूद पिछले 7 वर्ष से बांझ थी जिसका सफल उपचार किया गया। गर्भाशय स्वैब की जांच से उसमें स्ट्रेप्टोकोकस प्रजातियों/स्ट्रेफाइलोकोकस प्रजातियों तथा बैसिलस प्रजातियों की उपस्थिति देखी गई और पशु को चिकरकालिक जीवाण्विक संक्रमण के कारण ओपेन प्यूमेट्रा से संक्रमित पाया गया। उपचार सफल रहा क्योंकि दूसरे अंतरा गर्भाशय उपचार के बाद की गई अल्ट्रा सोनोग्राफी से यह पता चला कि गर्भाशय काया तथा हॉर्न दोनों सामान्य थे और गर्भाशय में पर्याप्त फोल्ड के कारण मदचक्र के विशिष्ट लक्षण देखे गए। अंतिम गर्भाधान के 25वें दिन गर्भधारण की पुष्टि हुई तथा इस घोड़ी ने एक स्वस्थ शिशु को जन्म दिया।



को सभी छह ईआईवी पृथक्करों को इपिटो के रूप में पहचाना गया। लुधियाना/87 पृथक्कर को 2008-09 इपिज्यूटिक से भिन्न पाया गया। ईआईवी टार्गेटिंग न्यूक्लियोप्रोटीन (एनपी) जीन की पहचान के लिए qRT-PCR आधारित टाक मैन प्रोब से सकारात्मक नियंत्रण और एनपी जीन के लिए विशिष्ट आवर्धन वक्र प्रदर्शित हुआ।

ईआईवी (A/eq/जम्मू-कटरा/08) का उपयोग करके BALB/c चूहों में अश्व इन्फ्लुएंजा के रोगजनन के लिए चूहा मॉडल विकसित किया गया। फेफड़ों तथा नासिका टर्बिनेटों के ऊतकों में 5 dpi और 3 dpi तक क्रमशः आरटी-पीसीआर द्वारा सकारात्मक परिणाम प्रदर्शित हुए, जबकि फेफड़ों से 1 dpi पर विषाणुओं को विलगित किया गया। BALB/c चूहा मॉडल में किए गए अन्वेषणों से श्वसन मार्ग में विषाणु का प्रतिलिपिकरण प्रदर्शित हुआ।

महत्वपूर्ण अश्व रोगों की चौकसी और निगरानी: रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान 7,462 सीरम नमूनों की जांच ईआईए के लिए की गई तथा एक थारोब्रेड घोड़े को ईआईए के लिए सकारात्मक पहचाना गया। नीति संबंधी दिशानिर्देशों के अनुपालन में इस पशु को हटा दिया गया। अब वर्ष के दौरान ईआईए के कोई नए मामले/प्रकोप दिखाई नहीं दिए हैं। ग्लैंडर्स के लिए सीरम नमूनों (7,601) के परीक्षण से उत्तर प्रदेश में सात सकारात्मक नमूनों का पता चला।

काफ स्कारों के जीवाणु व विषाणु कारकों का उपस्थिति: संगठित डेरी फार्मों में पशुओं के अतिसार या डायरिया के कारक एजेंट रोटावायरस की उपस्थिति का पता जी6 जीनोटाइप की उपस्थिति और उसके पश्चात् जी10 की उपस्थिति से लगाया गया। भारतीय बछड़ों में



सफलता गाथा

तंत्रकीय ट्रिपेनोसोमियासिस का सफल निदान

भारत में घोड़ों में ट्रिपेनोसोमियासिस के ऐसे अनेक मामले रिपोर्ट किए गए थे जिनसे घोड़ों में तंत्रिका संबंधी गड़बड़ी होती है और इसके पश्चात् उनकी मृत्यु हो जाती है। तंत्रिका संबंधी गड़बड़ी के मामले की खोज की दिशा में विभिन्न राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय प्रयोगशालाओं में कार्य हुआ लेकिन सफलता नहीं मिली। इसके पश्चात् सीरम नमूने का प्रथम बैच राष्ट्रीय अश्व अनुसंधान केन्द्र, हिसार को भेजा गया। इसका सम्पूर्ण कोशिका लाइसेट (डब्ल्यूसीएल) और टी.एवांसी के एकजोएंटिजेन का उपयोग करके एलाइजा परीक्षण किया गया और इसमें संदर्भ को सकारात्मक व तुलनीय नमूने को नकारात्मक रखा गया। प्रयोगाधीन घोड़ों में से 8 घोड़े टी.एवांसी एंटीबॉडीस के लिए दोनों एंटीजेनों से सीरो पोजिटिव पाए गए। इन सीरम नमूनों को बाद में इम्यूनोब्लॉट के अंतर्गत लाया गया जिससे एलाइजा सकारात्मक नमूनों की ओर पुष्टि हुई। एकजो-एंटीजेन से युक्त इम्यूनोब्लॉट से भी 66 KDa क्षेत्र में प्रतिक्रियाशीलता स्पष्ट हुई। रक्त, मस्तिष्क ऊतक और सीएसएफ के प्रतिनिधि नमूनों के पीसीआर से टी.एवांसी विशिष्ट आवर्धन की पुष्टि हुई। इसके बाद संक्रमित घोड़े के रक्त नमूने के बफिकोट से प्रोटीन पहचान आधारित वृहत वर्णक्रम मापी या मास स्पेक्ट्रोमीटरी से विविधतापूर्ण सतह ग्लाइकोप्रोटीन (वीएसजी) और अन्य ट्रिपेनोसोमी प्रोटीनों की उपस्थिति का पता चला। परिणामों से सीरम विज्ञानी निष्कर्षों की पुष्टि हुई जिससे घोड़ों में टी.एवांसी संक्रमण का संकेत मिला। ग्लोयोसिस और गिटर कोशिकाओं के साथ ऊतक क्षय न्यूरानों के चारों ओर सेटैलटॉसिस और न्यूरोफाजिया की उपस्थिति से तंत्रकीय ट्रिपेनोसोमियासिस का संकेत मिला क्योंकि टी.एवांसी सीरम सकारात्मक घोड़ों में जेईवी, डब्ल्यूएनवी और ईएचवी-1 का कोई कनकरेंट संक्रमण नहीं देखा गया।

अन्य संक्रामक एजेंटों में गोपशु कारना विषाणु, ई.कोलाई (KI99 Ag) भी शामिल हैं।

ग्लैंडर्स का फोकल प्रकोप: फोकल प्रकोपों के रूप में ग्लैंडर के संदेहास्पद मामलों की पहचान उत्तर प्रदेश में औरैया, हरदोई और कासगंज जिले के गंजडुडवारा ब्लॉक में की गई। संक्रमित अश्वों ने श्वसन संबंधी रोग तथा त्वचा पर क्षत के लक्षण प्रदर्शित किए। CFT, WB, iELISA और dot-ELISA के द्वारा सात घोड़ों को ग्लैंडर्स के लिए सकारात्मक पाया गया। हरदोई और गंजडुडवारा में संक्रमित घोड़ों में ग्लैंडर्स के त्वचीय तथा नासिका स्वरूप पाए गए, जबकि औरैया में श्वसन स्वरूप पाया गया। केन्द्रीय अश्व अनुसंधान संस्थान, हिसार द्वारा आयोजित प्रभावी चौकसी तथा जागरूकता शिविरों से इस घातक प्राणिरुजा रोग को नियंत्रित करने में सहायता मिली।

पशुचिकित्सा प्रकार का कल्चर संकलन: रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान विभिन्न प्राणि प्रजातियों के 21 विषाण्विक पृथक्कर, 187 रोगजनक जीवाणु, 45 रोमंथी जीवाणु, 100 डेरी सूक्ष्मजीव, 76 रिकंबीनेंट क्लोन और 138 जीवाणुओं के जीनोमी डीएनए वीटीसीसी रिपोजिटरी में शामिल किए गए। वर्तमान में इस रिपोजिटरी में कल्चर संकलनों की प्रविष्टियां (1,630), पशुचिकित्सा सूक्ष्मजीवों की प्रविष्टियां (751), 627 जीवाण्विक और 124), विषाण्विक पृथक्कर कल्चर, रिकंबीनेंट क्लोनों की प्रविष्टियां (267) और फाज लाइब्रेरी (27), मौजूद हैं। वीटीसीसी में रिपोजिटरी में विभिन्न विषाणुओं के विलगन के लिए एक प्राथमिक कल्चर के साथ 11 विभिन्न कोशिका वंशक्रमों को भी रखा जा रहा है।

वीटीसीसी रिपोजिटरी में कुल 140 रोमंथी सूक्ष्मजीवों को विलगित किया गया, उनका लक्षण-वर्णन किया गया, उनकी प्रविष्टि की गई तथा उन्हें यहां जमा कराया गया। रिपोर्ट की अवधि के दौरान 89 डेरी कल्चरों को विलगित करके उनका लक्षण-वर्णन किया गया और वर्तमान में डेरी सूक्ष्मजीवों की रिपोजिटरी में कुल 490 जीवाण्विक कल्चर उपलब्ध हैं।

16S rRNA के क्लोनीकरण और क्रम निर्धारण व अनेक जैव-रसायनविज्ञानी परीक्षणों द्वारा चार नए जीवाणुओं (नोकार्डिया

ओटिटिडिसकेवियरम, मोरेक्जैला ओविस, बोर्डेटेला ब्रॉंकीसेप्टिया और डेल्फिशिया प्रजातियां) की पुष्टि की गई।

माइकोबैक्टीरियम एवियम के जीनोम का क्रम निर्धारण: माइकोबैक्टीरियम एवियम उप प्रजाति पैराट्यूबरकुलोसिस (एमएपी) प्रभेद एस5 के भारतीय बाइसन प्रकार के जीनप्ररूप के सम्पूर्ण जीनोम को क्रमबद्ध किया गया। इस एमएपी को जॉन के रोग का टीका तैयार करने के लिए सार्वजनिक-निजी साझेदारी मोड के अंतर्गत एक वाणिज्यिक फर्म को हस्तांतरित किया गया। माइकोबैक्टीरियम एवियम उप प्रजाति पैराट्यूबरकुलोसिस (एमएपी) प्रभेद एस5 के 'भारतीय बाइसन प्रकार' के जीनोम को क्रमबद्ध करने से 4.79 Mb जीनोम आकार का पता चला। कुल 90 रेगुलेटर जीन पाए गए जिनसे विभिन्न प्रकार की पर्यावरणीय स्थितियों के अंतर्गत प्रभेद एस5 के अस्तित्व के बने रहने का संकेत मिलता है।

त्वचा कैंडीडियासिस: ऊंट में त्वचा कैंडीडियासिस के उपचार के लिए एक प्रभावी मॉड्यूल विकसित किया गया: (i) प्रथम दिन घावों को सोडियम थियोसल्फेट (10%) के घोल से धोना; (ii) सरसों (ब्रैसिका प्रजातियों) में 6 प्रतिशत गंधक (80 प्रतिशत गंधक) और 3 प्रतिशत सैलिसिलिक अम्ल मिलाकर एक सप्ताह तक प्रतिदिन लगाना। इस उपचार से 10 दिनों में त्वचा पर बाल पुनः उग आए।

मिथुन में एम्ब्लयोमा टेस्टुडिनारियम की मौजूदगी: म्यांमार की सीमा से लगे मिजोरम के पूर्वी क्षेत्र में लगभग 9 प्रतिशत (3/33) मिथुनों में ए.टेस्टुडिनारियम संक्रमण की मौजूदगी प्रदर्शित हुई। ए.टेस्टुडिनारियम एक बड़ी कठोर चिचड़ी है जो लंबायमान होने के पूर्व सामान्यतः 1-9 मि.मी. लंबी होती है और आहार लेने के पश्चात् इसकी लंबाई 23 मि.मी. तक हो जाती है। यह चिचड़ी सामान्यतः वन्य पशुओं की परजीवी होती है लेकिन वन क्षेत्र के निकट पालतू बड़े पशुओं को भी संक्रमित करती है। म्यांमार के निकट भारत की उत्तर पूर्वी सीमा में इसका उचित मात्रा में विद्यमान होना इसके लिए अनुकूल परिस्थितिकी तथा जलवायु संबंधी स्थितियों के कारण हो सकता है। वर्तमान रिपोर्ट में मिजोरम को भी भारत के मानचित्र में ए.टेस्टुडिनारियम की मौजूदगी वाले राज्य के रूप में शामिल किया गया है।

सफलता गाथा

सेरोटाइप एशिया 1 खुरपका-मुंहपका रोग विषाणु का संक्रामक cDNA क्लोन

पूर्ण लंबाई के जीनोमी cDNA क्लोन कार्यात्मक जीनोमिक्स पर अनुसंधान के लिए विलोम आनुवंशिक तकनीकों के माध्यम से विषाणु को रूपांतरित करने के लिए एक मूल्यवान मंच उपलब्ध कराते हैं जिसमें रोगजनकता की आण्विक यांत्रिकियों का उपयोग किया जाता है तथा वांछित गुणों से युक्त आनुवंशिक अभियांत्रिकी द्वारा विकसित अगली पीढ़ी के टीकों का विकास किया जाता है। एफएमडी विषाणु के भारतीय प्रभेदों के लिए 1,000 kb से अधिक न्यूक्लियोटाइड क्रम के डेटा उपलब्ध हैं। इस डेटाबेस से एफएमडी विषाणु को नेवीगेट करने तथा रोगजनन के लक्षणों व संकेतों के बारे में यांत्रिकी से युक्त अंतर दृष्टि उपलब्ध कराने के लिए रूपांतरित जीनोमों को सृजित करने, उग्रता के एटेन्यूएशन व प्रगत टीका डिजाइन तैयार करने में बहुत सहायता मिल सकती है। एशिया1 आईएनडी 491/1997 से मिलता-जुलता एक जीनोमी cDNA क्लोन निर्मित किया गया तथा व्यावहारिक पुनर्संयोगी संक्रमणकारी विषाणु कणों को रेस्क्यू किया गया। न्यूक्लियोटाइड क्रम, इन विट्रो वृद्धि संबंधी गुण, प्लॉक आकृति विज्ञान, ऊतक संवर्धन संक्रमणशीलता टाइटर तथा रिकंबीनेंट विषाणु के एंटीजेनिक प्रोफाइल इनके वन्य प्रकार के विषाणुओं से अलग विभेदित नहीं किए जा सके थे जिससे रेस्क्यू किए गए विषाणु की प्रामाणिकता का सुझाव मिलता है और साथ ही डिजाइनर विषाणु विकसित करने में इस क्षमता का उपयोग किया जा सकता है।





रोगों का महामारी विज्ञान और चौकसी: याक की मृत्यु पर आंकड़ों के विश्लेषण से यह पता चला कि याक बछड़ों की मृत्यु 0-30 दिन की आयु में अधिक थी (34.67%) जिसके पश्चात् 1-3 माह से कम आयु वाले बछड़ों का स्थान था (30.67 प्रतिशत)। तीन माह से अधिक आयु वाले बछड़ों में सबसे कम मृत्यु दर देखी गई। वर्षा ऋतु के दौरान बछड़ों की मृत्यु दर सर्वाधिक थी (48%), जिसके पश्चात् क्रमशः पतझड़ (44%), शरद (6.67%) और वसंत ऋतु में (1.37%) मृत्यु दर का स्थान था। मृत्यु के कारण बछड़ों में स्काउ, चिरकालिक डेबिलिटी तथा कमजोरी, श्वसन संबंधी समस्याएं तथा परजीवी संक्रमण थे।

सूअर रोगजनकों की त्वरित पहचान: सूअरों में पॉलीआर्थ्राइटिस, पॉलीसेरोसिस्टिस और ब्रांकोन्यूमोनिया आदि जैसी रोगविज्ञानी स्थितियों से जुड़े हुए *स्ट्रैप्टोकोकस सुइस* की त्वरित पहचान के लिए पीसीआर प्रोटोकाल मानकीकृत किए गए। सूअरों में पाए जाने वाले *पास्टेयुरेला मल्टोसिडा* के मौजूद कैप्सुलर प्रकारों (भारत में) की पहचान के लिए मल्टीप्लैक्स पीसीआर का भी मानकीकरण किया गया।

मृगियों में माइक्रोप्लाज्मा का प्रकोप: मानक कल्चर तकनीकों तथा पीसीआर का उपयोग करके भारतीय कुक्कुटशालाओं में *माइक्रोप्लाज्मा गैलिसैप्टीकम* के प्रकोप का पता लगाया गया। *एम. गैलिसैप्टीकम* की मौजूदगी भारत के मध्य क्षेत्र में 18.6 प्रतिशत, पूर्वी क्षेत्र में 1.0 प्रतिशत, उत्तरी क्षेत्र में 1.76 प्रतिशत और दक्षिणी क्षेत्र में 11.25 प्रतिशत थी। इस रोगजनक की उपस्थिति वाणिज्यिक लेअर्स में 12.45 प्रतिशत, ब्राइलर जनकों में 9.2 प्रतिशत और वाणिज्यिक ब्राइलरों में 7.85 प्रतिशत थी।

खुरपका और मुंहपका रोग: खुरपका और मुंहपका रोग के 331 प्रकोपों में से लगभग 60 प्रतिशत पूर्वी और उत्तर पूर्वी राज्यों में पाए गए क्योंकि यहां खुरपका व मुंहपका रोग नियंत्रण कार्यक्रम लागू नहीं किया गया था। सर्वाधिक प्रकोप पश्चिम बंगाल और असम में रिकॉर्ड किए गए जबकि हरियाणा और पंजाब में खुरपका व मुंहपका रोग का कोई प्रकोप नहीं था। दक्षिण और पश्चिमी क्षेत्रों में पिछले वर्ष की तुलना में रिपोर्टाधीन वर्ष में खुरपका व मुंहपका रोग के प्रकोप में कमी पाई गई।

सेरोटाइप 'ओ' के सर्वाधिक प्रकोप (79.8%) हुए जिसके पश्चात् क्रमशः सेरोटाइप एशिया 1 (15.7%) और ए (4.5%) का स्थान था। पिछले वर्ष की तुलना में इस वर्ष सेरोटाइप एशिया 1 के द्वारा होने वाले रोग में पिछले वर्ष की तुलना में 1.5 गुनी कमी पाई गई जबकि सेरोटाइप ए का संक्रमण लगभग पिछले वर्ष के ही समान रहा। सेरोटाइप 'ओ' सभी भौगोलिक क्षेत्रों में सर्वाधिक मौजूद था। सेरोटाइप एशिया 1 देश के पूर्वी, उत्तर-पूर्वी और पश्चिमी क्षेत्र में नियमित रूप से मौजूद रहा है। उत्तर पूर्वी तथा दक्षिणी क्षेत्रों में सेरोटाइप 'ओ', ए और एशिया 1 पाए गए। सेरोटाइप 'ओ' और एशिया 1 मध्य, पश्चिमी तथा पूर्वी क्षेत्रों में मौजूद रहे। सेरोटाइप 'ओ' और 'ए' उत्तरी क्षेत्र में मौजूद थे। उत्तरी क्षेत्र में सेरोटाइप एशिया 1 को पिछले तीन वर्षों (वर्ष 2010-11) से निरंतर नहीं देखा गया है, जबकि सेरोटाइप ए दो वर्षों के अंतराल (2010-12) के पश्चात् दिखाई दिया है। उत्तर-पूर्वी क्षेत्र में सेरोटाइप ए की सर्वाधिक प्रमुखता रही, जबकि इसके बाद सेरोटाइप ओ की प्रमुखता रही। पूर्वी क्षेत्र में सेरोटाइप ओ और एशिया 1 का प्रकोप पिछले वर्ष की तुलना में बढ़ा हुआ पाया गया।

सेरोटाइप 'ओ' विषाणु के फाइलोजेनेटिक विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि 'इंड2001' प्रभेद, जो वर्ष 2008 के अंतिम भाग में पुनः उभरे थे, ने पैन एशिया लीनियज को लगभग पछाड़ दिया है जिसके कारण देश में इसका प्रकोप हो रहा है। इसे इंड 2001 लीनियज (जिसे यहां इंड2001^{UP-11}) नाम दिया गया है और यह उत्तर प्रदेश, उत्तराखण्ड, हिमाचल प्रदेश और ओडिशा में रोग प्रकोप के लिए उत्तरदायी है तथा यह पिछले वर्ष इस रोग का प्रमुख कारण बना। वर्ष 2012-13 के दौरान सेरोटाइप ओ के प्रकोपों तथा इसके लीनियज को देश के विभिन्न क्षेत्रों में अनेक राज्यों में पाया गया। इंड2011 लीनियज जो वर्ष 2011-12

त्रिवेणी संगम, इलाहाबाद में जल की गुणवत्ता

केन्द्रीय अंतःस्थलीय मात्स्यकी अनुसंधान संस्थान (सीआईएफआरआई), बैरकपुर ने आईआईटी, कानपुर और वाराणसी; पीपल्स साइंस इंस्टीट्यूट, देहरादून और डब्ल्यूडब्ल्यूएफ, भारत के सहयोग से त्रिवेणी संगम, इलाहाबाद में महाकुंभ 2013 के दौरान पर्यावरणीय प्रवाह की आवश्यकता का पता लगाने के लिए परस्पर मिलकर कार्य किया। बिल्डिंग ब्लॉक मेथोडोलॉजी (बीबीएम) द्वारा प्रवाह की गणना की गई। यह अनुशांसा की गई कि 310 क्यूमेक्स के अनुमानित प्रवाह के साथ जल की 1.5 मी. गहराई रखी जानी चाहिए तथा जल सतह की चौड़ाई 325 मी. होनी चाहिए। गंगा-यमुना नदी के साथ नमूनाकरण स्थलों से मुख्य स्नान के दौरान और उसके पश्चात् लिए गए जल के नमूनों में इलाहाबाद में गंगा-जल की गुणवत्ता में कोई उल्लेखनीय परिवर्तन नहीं पाया गया। इसका कारण महाकुंभ 2013 के दौरान अनुशांसित जल प्रवाह को बनाए रखना था।

सीआईएफआरआई 'गंगा नदी थाला प्रबंध योजना' के अंतर्गत गंगा नदी के थाले में जीवविज्ञानी निगरानी तथा पर्यावरणीय प्रवाहों पर भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों के कंसोर्टियम में भागीदारी कर रहा है।



के दौरान दिखाई दिया था, उसका इस वर्ष कोई भी प्रकोप नहीं देखा गया जिसका कारण संभवतः संक्रमण के विरुद्ध रोगरोधिता का उत्पन्न होना या इस परजीवी का प्राकृतिक रूप से विलुप्त होना है। सेरोटाइप ए में सभी पृथक्करों को जीनोटाइप 18 में क्लस्टर किया गया है जिसमें से सर्वाधिक संभावना वृक्ष की है और जिसे केवल VP3⁵⁹-deletion लीनियज के 18c क्लैड के रूप में ही समूहीकृत किया गया। क्लैड 18c को 2007 के दौरान दक्षिणी तटवर्ती भारत में पहली बार देखा गया था जो 2009 के बाद भारत के मध्य, पूर्वी, पश्चिमी तथा उत्तरी भागों में फैल गया। सेरोटाइप एशिया 1 में पृथक्करों को लीनिएज C में क्लस्टर किया गया तथा इसकी वर्ष 2005 से निरंतर उपस्थिति दर्ज की गई। पश्चिमी क्लस्टर के पृथक्कर जो 2011-12 के दौरान दक्षिणी क्षेत्र में पहली बार देखे गए थे, अब पश्चिम बंगाल और ओडिशा जैसे पूर्वी क्षेत्र में भी प्रवेश कर गए हैं। ओडिशा में सेरोटाइप एशिया 1 के कारण रोग का प्रकोप बहुत कम हो गया है क्योंकि इसे पिछले 5 वर्षों से नहीं देखा गया है।

फील्ड में घटित होने वाली एंटीजेनिक विविधता को, यदि कोई है तो उसकी निगरानी करने के लिए वर्तमान में प्रयुक्त होने वाले टीके के साथ फील्ड पृथक्करों के एंटीजेनिक संबंध का मूल्यांकन करने के लिए टीका मिलान अभ्यास या वैक्सीन मैचिंग एक्सरसाइज की गई और इसके साथ ही प्रयोग में आने वाले टीका प्रभेदों की उपयुक्तता का भी मूल्यांकन किया गया। सेरोटाइप ओ में टीका प्रभेद आईएनडीआर2/1975 में लगभग सभी फील्ड पृथक्कर शामिल थे। कुछ विभिन्न प्रकार के पृथक्कर सदैव उभरे लेकिन वे नष्ट हो गए। सेरोटाइप ए में लगभग 60 प्रतिशत पृथक्करों ने टीका प्रभेद आईएनडी40/2000 के साथ सटीक मेल नहीं प्रदर्शित किया। सेरोटाइप ए खुरपका मुंहपका रोग विषाणु देश में सीमित है और इसका कोई गंभीर प्रभाव नहीं है। तथापि, एक वैकल्पिक प्रत्याशी प्रभेद की खोज जारी है। सेरोटाइप





सफलता की कहानी

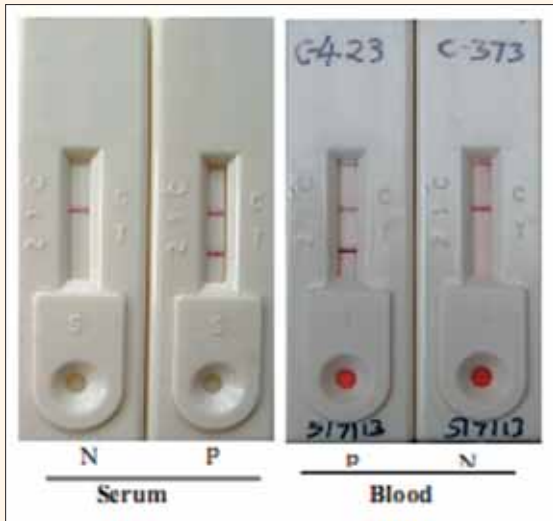
एफएमडी पैन-साइड नैदानिक किट

केन्द्रीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान के बंगलुरु केन्द्र में गैर-संरचनात्मक प्रोटीन (एनएसपी) तथा खुरपका और मुंहपका रोग (एफएमडी) की 3एबीसी एंटीबॉडी का पता लगाने के लिए विकसित की गई। यह खुरपका और मुंहपका रोग के विरुद्ध टीकाकृत जनसंख्या में संक्रमित पशुओं में भेद स्थापित करने में उपयोगी है।

1. **एक त्वरित परीक्षण:** किसानों तथा पशुचिकित्सकों द्वारा फील्ड स्तर पर उपयोग में लाने की दृष्टि से तैयार किया गया यह एक इम्यूनोक्रोमेटोग्राफिक परीक्षण है। इस परीक्षण को रक्त/सीरम की एक बूंद का उपयोग करके निष्पादित किया जाता है और 10 मिनट में इसका परिणाम प्राप्त हो जाता है।

2. **एलाइज़ा:** प्रयोगशाला आधारित इस परीक्षण को पूरा करने में लगभग 3 घंटे लगते हैं। इस परीक्षण को करने तथा इसके परिणामों को अभिव्यक्त करने के लिए प्रशिक्षित जन-शक्ति व उपकरण की आवश्यकता होती है।

इन दोनों परीक्षणों से एफएमडी के प्रति संवेदनशील पशुओं की प्रजातियों में एफएमडी-एनएसपी एंटीबॉडीज़ का पता लगाया जा सकता है। इस परीक्षण में रिकंबिनेंट प्रोटीन तथा बैकुलोवायरस प्रणाली का उपयोग करके कीट कोशिकाओं से उत्पन्न एफएमडी विषाणु के 3एबीसी का उपयोग किया जाता है। इन दोनों मूल्यांकनों में कीट कोशिकाओं में अभिव्यक्त रिकंबिनेंट प्रोटीन का उपयोग होता है और ये अन्य कीटों की तुलना में बहुत सस्ते हैं। त्वरित परीक्षण तथा एलाइज़ा की कीमत क्रमशः 40 रुपये और 25 रुपये होगी। इन किटों का वाणिज्यिकरण किया गया है तथा इसके लिए भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अ.प.) और एक फर्म के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं।



सीरम एवं रक्त नमूनों के नेगेटिव एवं पोजिटिव परिणाम दर्शाती LFD स्ट्रिप्स

एशिया 1 में वर्तमान में प्रयुक्त होने वाला टीका प्रभेद आईएनडी63/1972 है जिसके अंतर्गत अधिकांश फील्ड पृथक्कर शामिल हैं।

खुरपका और मुंहपका रोग सीरम चौकसी के राष्ट्रीय कार्यक्रम के अंतर्गत देश के विभिन्न भागों से यादृच्छिक रूप से एकत्र किए गए 40,934 गोपशु सीरम का मूल्यांकन एनएसपी-एंटीबॉडी (एनएसपी-एबी) अनुक्रिया के लिए किया गया जो टीकाकरण के स्तर से कोई संबंध न रखते हुए खुरपका व मुंहपका रोग के विषाणु के प्रकटीकरण/परिचालन का एक संकेत है। परीक्षण से ~26.4 प्रतिशत नमूनों/पशुओं में सकल सीरम सकारात्मकता देखी गई। यह पैटर्न पिछले वर्ष के ही समान है। खुरपका व मुंहपका रोग नियंत्रण कार्यक्रम के अंतर्गत 155,611 पूर्व तथा पश्च टीकाकृत सीरम नमूनों का परीक्षण किया गया जिसमें से 54,642 सीरम नमूने प्रथम प्रावस्था वाले एफएमडीसीपी जिलों (54) से थे जो टीकाकरण की XII, XIII और XIV प्रावस्थाओं

का प्रतिनिधित्व करते थे, जबकि शेष 1,00,969 सीरम नमूने 2010-11 के एफएमडी सीपी जिलों से थे (167) और प्रावस्था I, II और III का प्रतिनिधित्व करते थे। प्रावस्था XIII के टीकाकरण के बाद सुरक्षात्मक एंटीबॉडी स्तर (\log_{10} 1.8 तथा इससे अधिक) से युक्त 53.6, 41.6 और 42.3 प्रतिशत पशुओं का क्रमशः सेरोटाइप ओ, ए और एशिया 1 के विरुद्ध परीक्षण किया गया। ऐसा टीकाकरण के पश्चात् लिए गए सीरम नमूनों के परीक्षण के माध्यम से हुआ। विस्तारित एफएमडीसीपी के अंतर्गत प्रावस्था II टीकाकरण के पश्चात् जिन पशुओं का परीक्षण किया गया उनमें से 67, 43.4 और 34.5 प्रतिशत पशुओं में क्रमशः सेरोटाइप ओ, ए और एशिया 1 के विरुद्ध सुरक्षात्मक स्तर पाया गया जो टीकाकरण के पश्चात् सीरम नमूनों के विश्लेषण से पुष्ट हुआ। प्रथम प्रावस्था वाले एफएमडीसीपी जिलों में रोग के प्रकोप में पर्याप्त कमी देखी गई। विस्तारित एफएमडीसीपी क्षेत्रों से शीघ्र ही सकारात्मक परिणाम प्राप्त होने की आशा है।

महामारी विज्ञान और चौकसी

PD_ADMAS द्वारा विकसित वेब आधारित इंटरएक्टिव रिलेशनल सॉफ्टवेयर NADRES (नेशनल एनिमल डिजीस रैफरल एक्सपर्ट सिस्टम) से यह पता चला कि खुरपका और मुंहपका रोग (FMD) तथा रक्त सावी सैप्टीसीमिया (एचएस) राष्ट्रीय स्तर पर क्रमशः शीर्ष के विषाण्विक और जीवाण्विक रोग हैं। इस क्रम में अगला स्थान क्लासिकल शूकर ज्वर (सीएसएफ) का था जिसके *पेस्टे डेस पेडिस रूमिनेंट्स* (पीपीआर) के प्रकोप से अधिक प्रकोप हुए। परजीवी रोगों में एम्फिस्टोमियासिस अब भी पशुधन को प्रभावित करने वाला प्रमुख रोग बना हुआ है। आंकड़ों से यह पता चला कि अधिकांश रोगों के प्रकोप में कमी आई है जिससे यह संकेत मिलता है कि सरकार द्वारा अपनाए गए नियंत्रण के उपाय रोग के नियंत्रण में प्रभावी हैं।

सीरम बैंक में सृजित आंकड़ों के भंडारण के लिए एक माइक्रोसॉफ्ट एक्सिस आधारित सॉफ्टवेयर विकसित किया गया। इस सॉफ्टवेयर का इस वर्ष अतिरिक्त क्षेत्रों में लागू करने की दृष्टि से मूल्यांकन किया गया और वर्तमान में इसमें 14813 सीरम नमूने हैं। PD_ADMAS में 18 राज्यों से प्राप्त रोगों के सीरम नमूनों की छंटाई से पता चला कि ये नमूने बोवाइन, ओवाइन, कैप्रिन, स्वाइन नुसेलॉसिस; आईबीआर, क्लासिकल शूकर ज्वर, गोपशुओं के विषाण्विक अतिसार; पोसीन रिस्पीरेटरी रिप्रोडक्टिव सिंड्रोम (पीआरआरएस) के प्रति सकारात्मक थे, जबकि कुछ नमूने आईबीआर व बीवीडी तथा आईबीआर व गोपशु नुसेलॉसिस; क्लासिकल शूकर ज्वर और शूकर ब्रुसेलॉसिस के प्रति सकारात्मक थे।

NADRES (1991 से 2011) में उपलब्ध आंकड़ों का उपयोग करके पीपीआर प्रकोपों के सांख्यिकी विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ कि पीपीआर छोटे रोमंथियों में रिपोर्ट किए गए 10 रोगों में से एक शीर्ष रोग है। यद्यपि पीपीआर भारत में एंडेमिक है और कुछ राज्यों, विशेष रूप से उत्तर-पूर्वी राज्यों में इसके कुछ मामले रिपोर्ट हुए हैं। भेड़ तथा बकरियों का चेचक छोटे रोमंथियों का एक महत्वपूर्ण विषाण्विक प्राणिरुजा रोग बना हुआ है। नीली जीव्हा या ब्लूटंग की मौजूदगी के लिए किए गए सीरोलॉजिकल सर्वेक्षण से यह पता चला कि कर्नाटक में भेड़ जनसंख्या के लगभग 80 प्रतिशत में एक वर्ष की आयु तक ब्लूटंग विषाणु (बीटीवी) के विरुद्ध प्रतिकारण या एंटीबॉडी मौजूद हैं। क्लासिकल शूकर ज्वर (सीएसएफ) देश में सर्वाधिक जल्दी-जल्दी रिपोर्ट किए जाने वाले विषाण्विक रोगों में से एक है। रक्त नमूनों की सीरम विज्ञानी छंटाई से इस रोग की 48.19 प्रतिशत मौजूदगी प्रदर्शित हुई - सर्वाधिक मौजूदगी उत्तर-पूर्वी राज्यों में थी जिसके पश्चात् केरल का स्थान था। कर्नाटक और अरुणाचल प्रदेश में रोग प्रकोपों के दौरान सम्पन्न किए गए विवरणात्मक महामारी विज्ञान से पड़ोसी राज्यों से सूअरों की अनियंत्रित गति या सूअरों के बिना किसी नियंत्रण के आने-जाने का संकेत मिला। फाइलोजेनेटिक विश्लेषण से यह पता चला कि सभी





उप समूह 2.2 के अंतर्गत आते हैं। सीएसएफ के प्रकोप के संबंध में इस उप समूह के विषाणुओं के शामिल होने से यह संकेत मिला कि पिछली प्रवृत्ति में एक प्रमुख परिवर्तन हुआ है जहां उप समूह 1.1 विषाणु रोग प्रकोप में सम्मिलित होने वाले प्रमुख विषाणु थे।

जीवाण्विक रोगों में रक्त स्रावी सेप्टीसीमिया (एचएस) की सर्वाधिक मौजूदगी थी जो भारत में गोपशुओं की सकल मृत्यु का लगभग 58.77 प्रतिशत मृत्यु का कारण थी। एफएमडी के कारण एचएस रोग का प्रकोप हुआ, अतः एफएमडी पर उपलब्ध आंकड़ों को भी विश्लेषण के लिए शामिल किया गया। राज्यों के बीच रोग पैटर्नों की तुलना करने से यह पता चला कि 2002-12 की अवधि के दौरान कर्नाटक की तुलना में आंध्र प्रदेश में रोग के प्रकोप में बहुत कमी आई; एचएस और एफएमडी, दोनों से तमिलनाडु में होने वाली मृत्यु दर सर्वोच्च थी; कर्नाटक में एचएस की मौजूदगी दर उच्च थी, जबकि केरल में एफएमडी की मौजूदगी की दर उच्च थी (2007-12)। PD_ADMAS से गोपशुओं तथा पशुधन प्रजातियों में लैक्टोस्पाइरोसिस की सीरम मौजूदगी के लिए माइक्रोस्कोपिक एग्लूटीनेशन टेस्ट (एमएटी), गोल्ड स्टैंडर्ड सिरेलॉजिकल टैस्ट स्थापित हुए। कोंकण रीजन में मौजूदगी दर 32 प्रतिशत देखी गई। हार्डजो सेरोवर और सेजरो गुप प्रमुख रूप से पाए गए।

एस.औरियस मेस्टाइटिस (प्रभेद SA3, spa t267) में जीनोम-व्यापी जीन अभिव्यक्ति द्वारा पोषक-सूक्ष्मजीव अंतरक्रिया को सम्पन्न किया गया। यह पहली ऐसी रिपोर्ट है जिसमें यह बताया गया है कि एस.औरियसIMI in vivo के दौरान पोषक जीनोम miRNA प्रोफाइल को सबवर्त करता है। अध्ययन से अंतरकोशकीय ऐडहेसन जीनों (icaABCD), इसके एसोसिएट जीनों की उपस्थिति देखी गई और परिणामस्वरूप गोपशुओं के दूध में बायोफिल्म उत्पादन की पुष्टि हुई।

टी.एवांसी के वीएसजी तथा आईएसजी जीनों को लक्षित करते हुए रिकंबिनेंट एंटीजेन प्रोकेरोयॉटिक और यूकेरेयॉटिक, दोनों पोषक प्रणालियों में विकसित किए गए। सुरा की सीरम चौकसी के लिए कर्नाटक, ओडिशा, केरल, पश्चिम बंगाल, महाराष्ट्र, तमिलनाडु और उत्तराखण्ड से गोपशुओं तथा भैंसों के 1,574 सीरम नमूने एकत्र किए गए; इनमें से 15.43 प्रतिशत में सुरा की सीरम मौजूदगी दर्ज की गई।

मत्स्य स्वास्थ्य प्रबंध

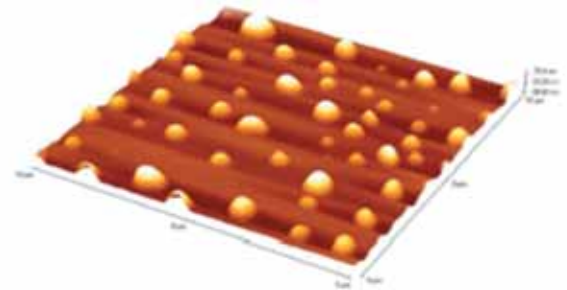
नोडा विषाणु के लिए विषाणु टीका: सम्पूर्ण कोशिका ताप-घाती नोडा विषाणु का टीका जिसे एक सहयोगी परियोजना के अंतर्गत विकसित किया गया था, उसका मूल्यांकन दो विभिन्न तापमानों (25±1° से. और 28±1° से.) के अंतर्गत एशियाई सीबास (लैटस कैल्सीफेर) के शिशुओं पर किया गया तथा टीकाकृत और गैर-टीकाकृत शिशुओं के जीवित रहने के सापेक्ष प्रतिशत (आरपीएस) के संदर्भ में टीके की दक्षता के मूल्यांकन के लिए टीकाकरण के 30 दिन बाद तक पर्यवेक्षण किए गए। 25±10से. तापमान पर आरपीएस 80 प्रतिशत और 28±1° से. तापमान पर 60.66 प्रतिशत थी। नोडा विषाणु से संक्रमित मत्स्य शिशुओं में महत्वपूर्ण एंटीऑक्सीडेंट एंजाइमों जैसे जीपीएक्स, जीएसटी, एसओडी, जीआरएक्स, सीएटी और एलओपी का और महत्वपूर्ण रक्तविज्ञानी प्राचलों जैसे कुल इरिथ्रोसाइट गणना (टीईसी), हीमोग्लोबिन, पीसीबी, एमसीवी, एमसीएच और एमसीएचसी का विश्लेषण किया गया और इसका टीकाकृत मछलियों में विश्लेषण करके नोडा विषाणु के संक्रमण को ज्ञात किया गया। परिणामों से यह पता चला कि टीकाकृत मछलियों में गैर-टीकाकृत मछलियों की तुलना में एंजाइम की सक्रियताएं बढ़ गईं जिससे एंटीऑक्सीडेंट प्रतिरक्षा प्रणाली में सुधार का संकेत मिला। नोडा विषाणु से संक्रमित शिशुओं में रक्त विज्ञानी प्राचलों की गणना में कमी आई लेकिन यह टीकाकृत शिशुओं में सामान्य स्तर पर थी। टीकाकृत मछलियों के थाइमस व शीर्ष वृक्क में अभिव्यक्त रोगरोधी जीन गैर-टीकाकृत मछलियों की तुलना

में उच्च थे जिससे टीके के कारण रोगरोध से संबंधित जीन अभिव्यक्ति के बढ़ जाने का पता चलता है। इन अध्ययनों से यह संकेत मिला कि सम्पूर्ण कोशिका तापघाती टीके एशियाई सीबास को नोडा विषाणु के संक्रमण से बचाने में उपयोगी सिद्ध हो सकते हैं।

ह्यूमोरल रोगरोधी अनुक्रिया की निगरानी के लिए एकलक्लोनी एंटीबॉडी-आधारित मार्कर: कतला-कतला के शुद्ध किए गए सीरम इम्यूनोग्लोब्यूलिनों के विरुद्ध एकलक्लोनी एंटीबॉडी (MAbs) तैयार किए गए। ये MAbs महत्वपूर्ण मत्स्य रोगों के विरुद्ध परिचालनशील एंटीबॉडीज का पता लगाने के लिए संवेदी तथा विशिष्ट मूल्यांकन बिंदुओं को विकसित करने की दृष्टि से महत्वपूर्ण हैं तथा ये टीकों की दक्षता के मूल्यांकन की भी उपयोगी युक्तियां हैं। लिम्फोइड अंगों तथा रक्त में Ig+ (sIg+) सतह की मात्रा के निर्धारण से यह स्पष्ट हुआ कि वृक्क, प्लीहा और रक्त की कोशिकाओं में sIg का प्रतिशत भिन्न-भिन्न था। sIg+ कोशिकाओं का प्रतिशत वृक्क में सर्वोच्च था जिसके पश्चात् रक्त और प्लीहा का स्थान था। कतला थाइमस में G10/1 MAAb की न्यूनतम क्रियाशीलता देखी गई। इससे यह भी सिद्ध होता है कि अधिकांश साइनोसाइटों में sIg नहीं होता है, अतः इन्हें T- लिम्फोसाइट माना जा सकता है। मृत ई.टाई के टीकाकरण के बाद वृक्क, प्लीहा और रक्त में Ig+ कोशिकाओं में वृद्धि पाई गई। अतः G10/1 MAAb टीकाकरण के पश्चात् Ig+ कोशिकाओं की गतिकी के अध्ययन के लिए एक महत्वपूर्ण युक्ति सिद्ध हो सकता है। अध्ययन से यह प्रदर्शित हुआ कि G10/1 MAAb से प्रत्याशी प्रजातियों में रोगरोध प्रणाली की कार्यविधि तथा इसके वास्तु शास्त्र की समझ में सुधार हो सकता है।

मीठे जल की मछलियों के सीमापार विषाणुओं की नैदानिकी: केन्द्रीय मीठा जल मात्स्यिकी संस्थान में कार्प के कोई हर्पीज विषाणु (केएचवी) और स्प्रिंग विरामिया (एसवीसी) का पता लगाने के लिए क्रमशः पीसीआर और आरटी-पीसीआर आधारित नैदानिकी विकसित की गई। यह रोग सीमापार महत्व के हैं। उच्च संवेदनशीलता और विशिष्टता से युक्त इन नैदानिक युक्तियों का उपयोग मीठे जल के पर्यावरण में इन रोगजनकों की उपस्थिति या अनुपस्थिति की दृष्टि से छंटाई के लिए किया जा सकता है। उल्लेखनीय है कि इसका निर्यात तथा चौकसी की दृष्टि से बहुत महत्व है।

काइटोसिन नैनोकैप्सुलेटेड ट्रिप्सिन जाइमोजैन जैसे एंजाइम: केन्द्रीय मत्स्य शिक्षा संस्थान, मुम्बई में पहली बार नियंत्रित विधि से जैवमिमिक जाइमोजैन जैसी सक्रियता में मत्स्य मॉडल एंजाइम से युक्त काइटोसिन नैनोकैप्सुलेटेड एक्सोजीनस ट्रिप्सिन से सम्पूरित आहार तैयार किया गया। इस प्रकार, मछलियों में उत्पादन दक्षता के साथ-



0.04% काइटोसिन में 0.01% ट्रिप्सिन नैनो एंकेप्सुलेटेड की त्रिआयामी आदि

साथ उपयोग में सुरक्षा की दृष्टि से भी उल्लेखनीय सुधार हुआ। बेयर ट्रिप्सिन (0.02:) (सी-1 और सी-2) की आधी खुराक दर (0.01:) (डी) पर आहारिय नैनोकैप्सुलेटेड ट्रिप्सिन की प्रभावशीलता स्वस्थ विलाई जिनमें अधिक ऊंचाई और अवशोषणशील सतह होती है, में स्पष्ट प्रदर्शित हुई।

□