

# वार्षिक प्रतिवेदन ANNUAL REPORT 2013-14



केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान

अविकानगर - 304 501 जिला-टोंक, राजस्थान

Central Sheep and Wool Research Institute

Avikanagar - 304 501 District - Tonk, Rajasthan



# वार्षिक प्रतिवेदन ANNUAL REPORT

2013-14



केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान  
अविकानगर 304 501 राजस्थान

*Central Sheep and Wool Research Institute*  
*Avikanagar 304 501 Rajasthan*



© CSWRI, Avikanagar 2014

### ***Published By***

---

**Dr S.M.K. Naqvi**

Director

Central Sheep and Wool Research Institute

Avikanagar- 304 501

Rajasthan

### ***Editorial Board***

---

**Dr C.P. Swarnkar**, Scientist (SG), Veterinary Parasitology

**Dr Y.P. Gadekar**, Scientist, Livestock Product Technology

### ***PME Cell***

---

**Dr A.K. Shinde**, Principal Scientist and In-charge

### ***Hindi Translation***

---

**Shri M.L. Gupta**, Assistant Director (OL)

**Central Sheep and Wool Research Institute**

**(Indian Council of Agricultural Research)**

**Avikanagar – 304 501 Rajasthan**

Phone: 91-1437-220162, 225212

Fax: +91-1437-220163

E-mail: [cswriavikanagar@yahoo.com](mailto:cswriavikanagar@yahoo.com)

Web-site: <http://www.cswri.res.in>



**निदेशक**  
**केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान**  
**अविकानगर**

### प्राक्कथन

मुझे संस्थान की वर्ष 2013-14 की वार्षिक प्रतिवेदन जो कि संस्थान के स्थापना वर्ष 1962 के बाद नवीनीकरण एवं विस्तार का वर्ष रहा है, को प्रस्तुत करते हुए गर्व हो रहा है। अनुकूल वातावरण उपलब्ध कराकर अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में तेजी लाने के लिए प्रयोगशालाओं एवं अन्य परिधीय संरचनाओं का नवीनीकरण एवं सौंदर्यकरण किया गया। भेड़ उत्पादन में वृद्धि हेतु अच्छे स्वास्थ्य के साथ मांस एवं ऊन, उत्पाद उपयोगिता एवं प्रसार हेतु संस्थान की अनुसंधान प्राथमिकताओं को पाँच कार्यक्रमों के अन्तर्गत दुरुस्त किया गया। किसान सहभागिता एवं किसान प्रथम कार्यक्रमों के रूप में भेड़ उत्पादन में सुधार एवं आजीविका की सुरक्षा के लिए बारहवीं पंचवर्षीय योजना के प्रारम्भ में किसानों के अनुकूल तकनीकों को प्रसारित किया गया। संस्थान द्वारा अनुसंधान की उपलब्धियों की ऊँचाईयों को प्राप्त करने के लिए अनुसंधान सलाहकार समिति के अध्यक्ष डॉ. खूब सिंह एवं सदस्यों की मैं व्यक्तिगत रूप से सराहना करता हूँ। संस्थान प्रबंध समिति, वरिष्ठ अधिकारियों की समिति, आई.बी.सी., पी.एम.सी. एवं आई.आर.सी. की समय पर एवं नियमित रूप से आयोजित बैठकों ने संस्थान का समग्र रूप से विकास करने में मार्ग प्रशस्त किया है।

संस्थान में अनुसंधान के क्षेत्र में नवीन पहल जैसे: मांस उत्पादन में वृद्धि हेतु दुम्बा एवं बहुप्रज भेड़, खरगोशों को प्रोटीन पूरक के रूप में अजोला की खिलाई, चारे की कमी के दौरान भेड़ों को नागफनी की खिलाई, जुड़वाँ/त्रिक मेमनों को कृत्रिम दूध पिलाना, मीथेन उत्सर्जन करने वाले चारा एवं चरागाहों को चिन्हित करना, प्रक्षेत्र में त्वरित जनन एवं किसानों के रेवड़ में शीत वीर्य से कृत्रिम गर्भाधान, भूमि की उर्वरता एवं जल संरक्षण में वृद्धि हेतु भू-वस्त्र, किसानों के साथ कृमि प्रबंधन कार्यक्रम, हिमांकस कन्टार्टस के विरुद्ध रोग प्रतिरोध रेवड़, पशुमिना के कपड़ों में मिलावट को पी.सी.आर. आधारित तकनीक से पहचान करना, कठोर मांस को काचरी (*Cucumis trigonus* Roxb) के पाउडर से मुलायम करना, खरगोश की खाल से निर्मित उत्पाद, किसान सहभागिता के दृष्टिकोण से बहुप्रज भेड़ों को प्रक्षेत्र में स्थापित करना आदि प्रमुख हैं।

संस्थान द्वारा विकसित तकनीकों को प्रसारित करने एवं साहित्य को उपलब्ध कराने के लिए इस वर्ष किसान सम्मेलन, हितधारक बैठक, विज्ञान दिवस, स्थापना दिवस आदि का आयोजन किया गया। तकनीकों को प्रचारित करने एवं उनकी प्रतिपुष्टि हेतु बीकानेर में एक परस्पर संवाद बैठक का आयोजन किया गया। भेड़ एवं खरगोश पालन के विभिन्न पहलूओं एवं उत्पादों के मूल्य संवर्धन हेतु कुल 22 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। संस्थान के चार वैज्ञानिकों द्वारा अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं में उन्नत प्रशिक्षण प्राप्त किया गया। संस्थान द्वारा अनुसंधान आलेख, अनुसंधान सारांश, आमंत्रित आलेख, पुस्तकें/बुलेटिन/मैनूअल एवं लोकप्रिय आलेख/पम्फलेट्स, पेटेन्ट एवं जीन अनुक्रम प्रकाशित किए गए। संस्थान द्वारा अनुसंधान, शिक्षा एवं प्रसार के क्षेत्र में RAJUVAS एवं MAFSU से एम.ओ.यू. विकसित किया गया। संस्थान की वेब साइट को अद्यतन कर नियमित रूप से समाचारों को अपलोड किया गया जिससे राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संगठनों का ध्यान आकर्षित हुआ। विदेशों से अनेक वैज्ञानिकों एवं व्यक्तियों द्वारा संस्थान का भ्रमण किया गया तथा वैज्ञानिकों के साथ विचार-विमर्श किया।

डॉ. एस. अय्यपन, माननीय सचिव, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग तथा महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, श्री अरविंद कौशल, अतिरिक्त सचिव, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग तथा सचिव, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं प्रो. के.एम.एल. पाठक, उप महानिदेशक (पशु विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद से प्राप्त मार्गदर्शन एवं प्रोत्साहन जो कि संस्थान की प्रयोगशालाओं एवं बुनियादी ढाँचे के नवीनीकरण हेतु आवश्यक माँग को प्राप्त करने हेतु प्रोत्साहित करने के लिए हम उनके आभारी हैं। संस्थान की सुगम प्रगति में सहायता एवं मदद प्रदान करने के लिए डॉ. आर.एस. गांधी, सहायक महानिदेशक (पशु उत्पादन एवं प्रजनन), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं श्री पीताम्बर, उप सचिव, (पशु विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के लिए कृतज्ञता प्रकट करता हूँ।

डॉ. ए.के. शिन्दे, प्रभारी, पी.एम.ई., डॉ. सी.पी. स्वर्णकार, वैज्ञानिक चयन श्रेणी एवं डॉ. वाई.पी. गड़ेकर, वैज्ञानिक द्वारा बहुमूल्य सूचनाओं के संकलन, सटीक लेखन, प्रूफ रीडिंग एवं समय सीमा में प्रकाशन कार्य सराहनीय है। अंग्रेजी से हिन्दी भाषा में अनुवाद के लिए मैं व्यक्तिगत रूप से श्री एम. एल. गुप्ता, सहायक निदेशक (राजभाषा), श्री शशांक जैन, सहायक एवं श्री जे.पी. मीणा, तकनीकी अधिकारी की सहायता हेतु तथा श्री पिल्लू मीणा का आगन्तुकों एवं विभिन्न अवसरों पर छायाचित्र लेने के लिए आभार व्यक्त करता हूँ।



**(एस.एम.के. नकवी)**





Director  
Central Sheep and Wool Research Institute  
Avikanagar 304 501 Rajasthan

## PREFACE

It is my proud privilege to present the Annual Report of Institute for the year 2013 -14 – the year of renovation and expansion after establishment of Institute in 1962. Laboratories and other peripheral structures are renovated and face lifted to provide friendly environment for accelerated growth in research and development activities. Research priority of institute is streamlined under five programmes to enhance sheep productivity in terms of mutton and wool with better health, product utilization and extension. Farmer's friendly technologies disseminated with the beginning of 12<sup>th</sup> plan in form of Farmer Participatory and Farmer First Programme to improve sheep production and livelihood security. I appreciate the Chairman Dr Khub Singh and Members of RAC for their guidance and direction to achieve heights in research achievements of Institute. Regular and timely meeting of IMC, SOC, IBC, PMC and IRC also paved way for overall growth of Institute.

Some of new initiative taken in the institute in research are: Dumba and prolific sheep for enhancing mutton production, Azolla feeding as protein supplements in rabbit, cactus feeding in sheep during scarcity, artificial milk for feeding of twins/triplets, identification of feed and fodder for reducing methane emission, accelerated lambing in farm and AI with chilled semen in farmers flocks, geo-textile for increasing soil fertility and water conservation, worm management programme with farmers, disease resistance flock against *Haemonchus contortus*, PCR based technique for identification of adulteration in pashmina fabrics, Kachari (*Cucumis trigonous* Roxb) powder for tenderization of tough meat, rabbit fur products, establishing prolific sheep in field and farmers participatory approach.

During the year, Farmer's meet, Stakeholder meeting, Science day, Foundation day etc. were organised to demonstrate the technologies developed and literature were made available to them. An interactive meeting with woollen industries at Bikaner was organised to disseminate technologies. A total of 22 training programmes on different aspects of sheep and rabbit rearing and value addition of products were organized. Four scientists from Institute undergone advance training in International laboratories. Research papers, research abstracts, invited papers, books / bulletins / manuals and popular articles / pamphlets, patent and gene sequences published from institute. Institute has developed MoU with RAJUVAS and MAFSU in areas of research, teaching and extension. Website of institute updated and regularly uploaded with news, which has attracted the attention of National and International organisations. Several scientific and other persons from abroad visited the institute and interacted with the scientists.

The guidance and encouragement received from Dr. S. Ayyappan, Hon'ble Secretary, DARE and Director General, ICAR, Shri Arvind Kaushal, Additional Secretary, DARE and Secretary, ICAR and Prof. K.M.L. Pathak, Deputy Director General (AS), ICAR has motivated us to achieve the ever pinning demand of renovation of infrastructure and laboratories of the institute and we owe them our gratitude. The help and support from Dr. R.S. Gandhi, ADG (AP&B) and Shri Pitamber, DS, ICAR are gratefully acknowledged in facilitation of the Institute progress.

The compilation of valued information by Dr A.K. Shinde, In-charge PME, Dr C.P. Swarnkar Scientist SG and Dr Y.P. Gadekar, Scientist with precise writing, proof reading and publishing well in time is commendable and creditable. I acknowledged the contribution of Mr M.L. Gupta, Assistant Director (OL) for translating English text in Hindi language, Mr. Shashank Jain, Assistant and Mr. J.P. Meena, Technical Officer for assistance and Mr Peelu Meena for taking snaps of visitors and other events.



(S.M.K. Naqvi)

## CONTENTS

सारांश	1
संस्थान परिचय	8
अनुसंधान	
1. बढ़ती हुई बहुप्रजता द्वारा भेड़ मांस उत्पादन में वृद्धि एवं चयन द्वारा आनुवंशिक सुधार	12
2. ऊन उत्पादन हेतु भेड़ों में सुधार	22
3. भेड़ एवं खरगोश उत्पादों के मूल्य संवर्धन हेतु तकनीकी में सुधार एवं विकास	25
4. रोग निगरानी, स्वास्थ्य देखभाल एवं रोग निदान उपकरण	30
5. विकसित तकनीकों का मान्यकरण शोधन एवं प्रचार	35
बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएँ	38
Executive Summary	49
About the institute	55
Research	
1. Enhancing mutton production by increasing prolificacy and genetic improvement through selection	58
2. Improvement of sheep for wool production	67
3. Development and improvement of technology for value addition in sheep and rabbit products	70
4. Disease surveillance, health care and disease diagnostic tools	74
5. Validation, refinement and dissemination of developed technologies	78
Externally funded projects	81
Publications, awards and trainings	91
Events and activities	100
Faculty and staff	109
List of abbreviations	112
Distinguished visitors	114



## RESEARCH ADVISORY COMMITTEE

<b>Dr Khub Singh, Chairman</b> Former Director, NIANP T- 23, Ground Floor Eldeo Residency, Green Sector – PI Greater Noida – 201 306 UP	
<b>Dr RS Gandhi, Member</b> ADG (AP&B) ICAR, Krishi Bhawan New Delhi - 110 014	<b>Dr KT Sampath, Member</b> Former Director (NIANP) No. VI/1, NIANP Quarters NIANP Campus, Adugodi Bangalore - 560 030 Karnataka
<b>Dr SC Dubey, Member</b> Former Joint Director High Security Animal Disease Laboratory Anand Nagar Bhopal - 462 021 MP	<b>Prof. SBS Yadav, Member</b> Head, Animal Genetics and Breeding College of Veterinary and Animal Science RAJUVAS Bikaner - 334 001 Rajasthan
<b>Dr SMK Naqvi, Members</b> Director CSWRI Avikanagar - 304 501 Rajasthan	<b>Dr AK Shinde, Member Secretary</b> Incharge, PME CSWRI Avikanagar - 304 501 Rajasthan

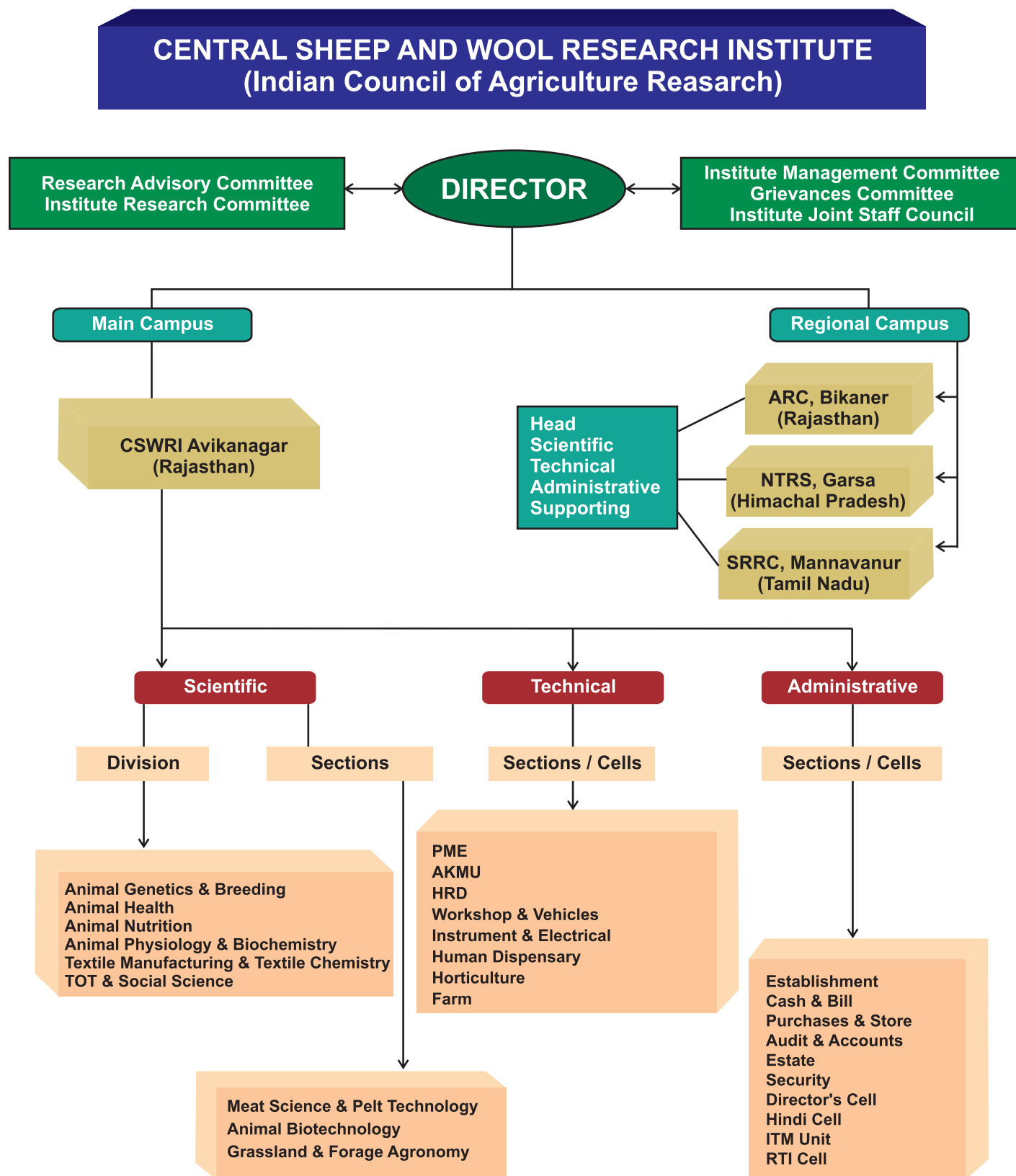


## INSTITUTE MANAGEMENT COMMITTEE

<b>Director, Chairman</b> Central Sheep and Wool Research Institute Avikanagar - 304 501 Rajasthan	<b>Assistant Director General (AP&amp;B), Member</b> Indian Council of Agricultural Research Krishi Bhawan, New Delhi - 110 114
<b>Director, Member</b> Sheep and Wool Department Srinagar - 190 008 J&K	<b>Director, Member</b> Department of Animal Husbandry Jaipur - 302 015 Rajasthan
<b>Dean, Member</b> College of Veterinary and Animal Science Bikaner - 334 001 Rajasthan	<b>Dr D Singh, Member</b> Head, Division of Animal Health CSWRI, Avikanagar - 304 501 Rajasthan
<b>Dr SC Mehta, Member</b> Principal Scientist (AG&B) NRC Camel Bikaner - 334 001 Rajasthan	<b>Dr Rajendra Goyal, Member</b> Principal Scientist (Vet. Parasitol.) NRC Equines Sirsa Road, Hisar – 125 001 Haryana
<b>Finance and Account Officer, Member</b> Indian Agricultural Statistical Research Institute New Delhi - 110 012	<b>Chief Administrative Officer, Member Secretary</b> CSWRI, Avikanagar - 304 501 Rajasthan



## ORGANOGRAM







# हिन्दी संस्करण

## सारांश

केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR), नई दिल्ली के पशु विज्ञान संस्थानों में से एक संस्थान है। संस्थान की स्थापना वर्ष 1962 में भेड़ एवं खरगोश उत्पादन, स्वास्थ्य एवं उत्पाद उपयोग से संबंधित समस्त मूलभूत एवं व्यवहारिक अनुसंधान कार्य हेतु की गई। संस्थान समय-समय पर अनुसंधान सलाहकार समिति (RAC) एवं संस्थान प्रबन्ध समिति (IMC) की बैठकें अनुसंधान कार्यक्रमों, प्रशासनिक एवं अन्य गतिविधियों की समीक्षा करने हेतु आयोजित की हैं। संस्थान में 88 वैज्ञानिक, 140 तकनीकी, 83 प्रशासनिक एवं 151 सपोर्टिंग स्टाफ के पद स्वीकृत हैं। संस्थान के अनुसंधान एवं ढाँचागत विकास हेतु वर्ष 2013-14 के दौरान योजना मद में 470.00 लाख रुपए एवं गैर योजना मद में 3247.93 लाख रुपए स्वीकृत किए गए। संस्थान द्वारा फार्म उत्पाद, तकनीकों, जीवित पशुओं, पशु उत्पाद (ऊन, मांस एवं दूध), प्रशिक्षण एवं परामर्श सेवाएँ प्रदान कर 179.14 लाख रुपए का राजस्व अर्जित किया गया।

वर्ष के दौरान बड़ी संख्या में नवीनीकरण के कार्य प्रारम्भ कर पूरे किए गए। परिसर की सभी सड़कों पर कारपेट का कार्य किया गया। एन.पी.बी., प्रशासनिक तथा पुस्तकालय खण्डों, स्नातकोत्तर छात्रावास, ऑडिटोरियम, पशु स्वास्थ्य, अतिथि गृह आदि का नवीनीकरण तथा सौंदर्यकरण किया गया। सुरक्षा एवं उद्यान अनुभाग के नए भवन बनाए गए। संस्थान के उत्पादों का एक ही स्थान पर विक्रय करने हेतु मुख्य द्वार पर बिक्री केन्द्र की स्थापना की गई। भेड़ों से मशीन द्वारा ऊन कल्पन सुविधा का सृजन किया गया। संस्थान की वेब साइट को अद्यतन कर नियमित रूप से समाचारों को अपलोड किया जा रहा है इससे कई राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संगठनों का ध्यान आकर्षित हुआ है।

संस्थान द्वारा मांस उत्पादन हेतु नई बहुप्रज भेड़ विकसित की गई। बड़ी संख्या में बहुप्रज भेड़ का उत्पादन करने के लिए लगभग 200 पाटनवाड़ी भेड़ गुजरात में उनके मूल निवास से क्रय की गई। भेड़, बकरी एवं खरगोश के उत्पादन गुणों में सुधार करने हेतु वैज्ञानिक प्रजनन, खिलाई-पिलाई एवं स्वास्थ्य प्रबंधन पद्धतियाँ विकसित की गई। कुल 693 भेड़ 2503 खरगोश एवं 158 बकरियों को प्रक्षेत्र में प्रजनन हेतु विभिन्न एजेन्सियों को बेचा गया।

मांस की बढ़ती हुई माँग को पूरा करने के लिए अबहुप्रज भेड़ों में फैक बी जीन डाला गया ताकि एक भेड़ से अधिक संख्या में मेमने पैदा हो सके। बहुप्रज (GMMxP) भेड़ का 6 एवं 12 माह की आयु

पर शारीरिक भार क्रमशः 23.39 एवं 32.35 किग्रा. प्राप्त किया गया। औसत जनन संख्या 1.26 तथा भेड़ की उत्पादन क्षमता 17.92 किग्रा. प्राप्त की गई। मालपुरा नस्ल के विकास कार्यक्रम के अन्तर्गत फार्म एवं प्रक्षेत्र की भेड़ों के रेवड़ का 6 एवं 12 माह पर शारीरिक भार क्रमशः 23.11 एवं 31.01 किग्रा. एवं 21.19 एवं 27.09 किग्रा. पाया गया। प्रत्यक्ष एवं मातृ प्रभाव के लिए ऑकलनों को बेसियन विधि से प्रत्यक्ष चयन एवं मातृक आनुवंशिकी पैमाने को दर्शाते हुए विश्लेषण किया गया। प्रत्यक्ष चयन एवं मातृत्व आनुवंशिकी के महत्व के अवसर के संकेत मिलते हैं।

दूध छुड़ाने से पूर्व वृद्धि अधिक महत्वपूर्ण होने के कारण वध करने पर अधिक वजन प्राप्त होता है फलस्वरूप अधिक मांस उत्पादन होता है। मेमनों में वृद्धि बढ़ाने के लिए पुनर्निर्मित दूध का सूत्र विकसित करके जाँचा गया। निब्बे दिवस की आयु पर पारंपरिक खिलाई-पिलाई पद्धति से मेमनों का शारीरिक भार 15 किग्रा. पाया गया जबकि दुग्ध प्रतिस्थापक खिलाए मेमनों में 17 किग्रा. से अधिक शारीरिक भार पाया गया। दूध छुड़ाने के पश्चात् की अवधि में मेमनों को रोमन्थी अविखण्डित प्रोटीन की पूरक खिलाई करने से उनकी वृद्धि में सुधार हुआ जबकि प्रोबायोटिक पूरक खिलाई (*Saccharomyces cerevisiae*) का वृद्धि एवं आहार क्षमता पर कोई प्रभाव नहीं पाया गया। छँटनी की गई भेड़ों में आहारीय हस्तकौशल से उनकी शारीरिक अवस्था एवं लोथ विशेषताओं में सुधार देखा गया। शून्य दिवस पर वध की गई भेड़ों की तुलना में 90 दिनों पर वध की गई भेड़ों में  $C_{14:1}$  वसीय अम्लों में निम्न स्तर का दृश्य देखा गया। निब्बे दिनों पर वध की गई भेड़ों में संतृप्त वसीय अमल बढ़ते थे जबकि ट्रांसवसीय अमल घटते थे।  $\omega-3$  वसीय अम्लों एवं इसके चयापचयी की मात्रा घटती थी,  $\omega-6$  वसीय अम्लों एवं इसके चयापचयी की मात्रा बढ़ती थी तथा  $\omega-9$  वसीय अम्लों एवं इसके चयापचयी की ऊतकों में मात्रा 0 दिवस पर वध की गई भेड़ों की तुलना में 90 दिनों पर समान पाई गई। नवविकसित बहुप्रज भेड़ों की प्रजातियों में पोषक तत्वों का अर्न्तग्रहण एवं आवश्यकताओं का मूल्यांकन किया गया और पाया कि DM, DCP एवं ME अर्न्तग्रहण की आपूर्ति इच्छानुसार अंजन घास एवं उपलब्ध चरागाह पर चराई के साथ-साथ एक प्रतिशत रातिब मिश्रण की पूरक खिलाई करने से होती है। अग्रिम एवं पश्च गर्भावस्था में ऊर्जा एवं शुष्क पदार्थ दोनों के लिए 400 ग्राम रातिब मिश्रण की खिलाई-पिलाई समुचित पाई गई जबकि DCP की मात्रा कुछ कम थी जिससे आहार में प्रोटीन की मात्रा बढ़ाने की आवश्यकता है



जबकि अग्रिम दुग्धावस्था में 600 ग्रा. रातिब की पूरक खिलाई-पिलाई से दुग्ध उत्पादन एवं शारीरिक भार में परिमाणिक सुधार नहीं देखा गया।

भ्रूणीय स्टेम कोशिका एवं जैविक कोशिका नाभिक स्थानान्तरण तकनीकों से बहुप्रज भेड़ों के उत्पादन एवं गुणन के लिए वध की हुई भेड़ों से प्राप्त oocytes फैंक बी संवाहक मेढ़े के वीर्य के साथ दो इन विट्रो प्रयोग किए गए एवं अच्छी परिपक्वता प्राप्त की गई। फार्म की रेवड़ में अपेक्षाकृत अधिक पुनरोत्पादन क्षमता प्राप्त करने हेतु त्वरित समागम वृद्धि को अपनाया गया। इस वर्ष प्रथम समागम दिवस से 923 एवं 1076 दिनों के अन्दर क्रमशः पंचम समागम एवं जनन प्राप्त किया गया। दो वर्ष में तीन मेमनों की फसल के लक्षित दिनों के अन्दर कुछ 66.7 प्रतिशत भेड़ों ने पंचम जनन पूरा किया। रिन्कामाईड रिसिन (rinkamide resin) पर पेप्टाइड के संश्लेषण से उच्च क्षमता वाली किसपेप्टीन पेप्टाइड संश्लेषित की गई जिनका प्रमाण यह था कि RP-HPLC में 21 मिनट के धारण समय में एकल शिखर में 80 प्रतिशत से अधिक टूटे हुए उत्पाद निष्कासित हुए। इन विट्रो अध्ययन से पता चलता है कि 15 मिनट के इंजेक्शन पश्चात् किसपेप्टीन पेप्टाइड 8 से 10 गुना बढ़े हुए LH स्तर उत्पन्न करती थी। मदचक्र में नहीं आने वाली भेड़ों को मद में लाने के लिए Dopamine प्रतिपक्षी की क्षमता का ऑकलन किया गया और पाया कि उपचारित समूह में 6 में से 5 भेड़ें विभिन्न दिनों (2-7 दिन) पर मद के स्पष्ट लक्षण प्रदर्शित करती थी। मद की पहचान के दिन या इसके पश्चात् पशुओं में LH का स्राव देखा गया। मद के दिन न्यूनतम स्तर के साथ प्रोजेस्ट्रोन हार्मोन का स्तर स्पष्ट रूप से मदचक्र के अनुरूप था जो कि बाद में प्रतिदिन बढ़ता था। लेप्रोस्कोपी विधि उपचारित समूह की सभी भेड़ों में 1 से 2 CL की उपस्थिति देखी गई जबकि नियंत्रित समूह की भेड़ों में न्यून फोलिकिन देखे गए। GMM में अनुकूलन अध्ययनों से संकेत मिलता है कि GMM मेढ़े लघु अवधि के पौषणिक दबाव (42 दिन की आहारिय प्रतिबंध) पर निर्वाह कर सकते हैं और इन मेढ़ों में रक्त जैव रसायनों (टेस्टोस्टीरीयोन के अलावा) हार्मोनों पर कोई सार्थक प्रभाव नहीं था। तापीय दबाव के मेढ़ों में जल अर्न्तग्रहण, रक्त जैव रसायन, रक्त कोशिका संख्या एवं वीर्य उत्पादन व शुक्राणु गतिशीलता विशेषतया अप्रभावित पाई गई।

घटते हुए चरागाह संसाधनों एवं बढ़ती हुई पशुधन संख्या के अन्तर्गत गुणवत्तायुक्त चारों को उत्पादकता वृद्धि द्वारा उपलब्ध कराना एक प्रमुख केन्द्रित क्षेत्र है। द्विस्तरीय एवं खुले प्रक्षेत्र की तुलना में त्रिस्तरीय कृषि वानिकी से अपेक्षाकृत अधिक अंजन घास

की उपज प्राप्त हुई। नवीनीकृत चरागाह में पूर्णतः अंजन घास के चरागाह से डोलीकस : अंजन की एकान्तर, जुडवाँ कतारों एवं 50:50 अनुपात में 18.5 व 15.3 प्रतिशत अधिक जैव पदार्थ प्राप्त हुआ। बीस किलोग्राम  $P_2O_5$  प्रति हेक्टेयर की तुलना में 60 किग्रा  $P_2O_5$  प्रति हेक्टेयर के प्रयोग से अपेक्षाकृत 13.8 प्रतिशत अधिक जैव पदार्थ उपज प्राप्त हुई। पुनश्च PSB के प्रयोग से सार्थक रूप से 8 प्रतिशत से अधिक जैव पदार्थ प्राप्त हुआ। नमी संरक्षण वाले पदार्थों में भेड़ की मँगनी एवं तालाब की मिट्टी के प्रयोग से अरडू व नीम की पौध में अधिकतम ऊँचाई आँकी गई। पूर्णता भेड़ की मँगनी के प्रयोग और रासायनिक उर्वरीकरण की तुलना में भेड़ की मँगनी (10 टन/हेक्टेयर) एवं उर्वरक (60 किग्रा. नत्रजन/ हेक्टेयर) का प्रयोग करने से कुल जैव पदार्थ की उपज में क्रमशः 14.5 एवं 16.3 की वृद्धि देखी गई। वी-डिच कन्दूर बंडिंग घास के शुष्क चारा, बीज उपज एवं जैव पदार्थ उत्पादन में क्रमशः 11.94, 12.94 एवं 12.0 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई। उद्यान चारा पद्धति में शुष्क चारा उत्पादन के परिपेक्ष्य में घास (*Cenchrus setigerus*) एवं दलहन (चौला एवं डोलीकस) के मिश्रित चरागाह पर फलदार वृक्षों का कोई प्रभाव नहीं पाया गया। खुले प्रक्षेत्र एवं उर्वरीकरण के कम स्तर की तुलना में बेर के साथ एवं 30 किग्रा. नत्रजन एवं 60 किग्रा.  $P_2O_5$  / हेक्टेयर उर्वरीकरण से अपेक्षाकृत अधिक हरे एवं सूखे चारे का उत्पादन हुआ।

दक्षिण उप-शीतोष्ण क्षेत्र में व्हाइट जाईट एवं सोवियत चिंचिला की क्षमता यह प्रदर्शित करती है कि दोनों नस्लों ने 6 एवं 12 सप्ताह की आयु पर लगभग समान शारीरिक भार प्राप्त किया। व्हाइट जाईट खरगोश में सोवियत चिंचिला की तुलना में जन्म एवं दूध छुड़ाने पर अधिक भार एवं संख्या पाई गई।

गलीचा एवं वस्त्र उद्योगों के लिए अधिक ऊन उत्पादन प्राप्त करने हेतु मौजूदा एवं सिन्थेटिक भेड़ों का आनुवंशिक सुधार किया गया। फार्म स्तर पर अविकालीन (राजस्थान के अर्ध-शुष्क क्षेत्र), चोकला, मगरा, मारवाड़ी (राजस्थान के शुष्क क्षेत्र) एवं बारीक ऊन वाली संकरित नस्लों (गड़सा के शीतोष्ण जलवायु) का वयस्क चिकनाईयुक्त वार्षिक ऊन उत्पादन क्रमशः 1.50, 2.35, 2.01, 1.58 एवं 1.96 किग्रा. पाया गया। दक्षिण क्षेत्रीय उप शीतोष्ण क्षेत्र, मन्नावनूर की भारत मेरीनो मेढ़े एवं भेड़ से ऊन उत्पादन क्रमशः 3.43 एवं 2.68 किग्रा. पाया गया। तन्तु का व्यास, मेड़ूलेशन एवं तन्तु की लम्बाई क्रमशः 30.06 माइक्रॉन, 10.58 प्रतिशत एवं 5.53 सेमी, चोकला में 32.46 माइक्रॉन, 40.67 प्रतिशत एवं 6.94 सेमी., मगरा में, 33.54 माइक्रॉन, 47.15 प्रतिशत 5.62 सेमी. मारवाड़ी में एवं 20.34

माइक्रॉन, 0.52 प्रतिशत 5.93 सेमी. बारीक ऊन वाली संकरित नस्लों में पाया गया। मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर के ऊन के नमूनों की तुलना में उतराड़ा क्षेत्र (बीकानेर) के ऊन के नमूने अधिक चमकदार पाए गए। उतराड़ा क्षेत्र की भेड़ों में तांबा अधिक पाया गया जबकि जस्ता सार्थकरूप से कम पाया गया। PCR-RLFP पर MM (0.56) YY (0.71) जिनोटाइप की बारम्बारता क्रमशः KRT 1.2 एवं KAP 1.3 बिन्दु के लिए अधिकतम पाई गई। व्यक्तिगत चमक के लिए *Trichohyaline* (THH) जीन श्रृंखलाओं का BLAST algorithm संकेत देता है कि मगरा भेड़ की DNA श्रृंखला जीन बैंक से उपलब्ध जीन श्रृंखलाओं से भिन्न होती है। चमकीली एवं गैर चमकीली व्यक्तिगत मगरा भेड़ से प्राप्त THH जीन के निर्गमित अमीनों अम्लों की श्रृंखला के तुलनात्मक विश्लेषण अमीनों अम्लों की विभिन्नता दर्शाते हैं।

शीतोष्ण जलवायु के उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्र गड़सा में जर्मन अंगोरा से प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ एवं पंचम कल्पन पर क्रमशः 144.85, 131.68, 117.23, 108.64 एवं 121.88 ग्रा. तन्तु का उत्पादन पाया गया जिसके तन्तु की लम्बाई, तन्तु का व्यास एवं सुरक्षा बाल क्रमशः 5.98 सेमी., 12.68 माइक्रॉन एवं 3.52 प्रतिशत पाए गए।

पॉलिस्टर के साथ जे.के. पश्मीना एवं जे.के. अंगोरा के मिश्रण से अपेक्षाकृत अधिक मजबूती वाले समान धागे तैयार होते हैं। पॉलिस्टर की 30 प्रतिशत मिश्रण से ऊन की गुणवत्ता एवं अंगोरा का बिना किसी ह्रास के धागे की मजबूती तथा बुनाई क्षमता में सुधार पाया गया। वस्त्रों से महिला जैकेट निर्मित किए गए। परिवर्तित SIRO विधि एवं DREF बुनाई पद्धति के प्रयोग से अभ्यन्तर में मोटी मालपुरा ऊन (30 प्रतिशत) एवं आवरण में चोकला ऊन (70 प्रतिशत) वाले द्विघटकीय धागे तैयार किए गए। अभ्यन्तर में चोकला एवं मालपुरा धागे की दो पूनी के प्रयोग से तैयार धागे अपेक्षाकृत अधिक मजबूती एवं लम्बाई वाले पाए गए। तकनीकी वस्त्रों (भू वस्त्र) मोटी ऊन पर किए गए प्रयोग पर किए गए अध्ययनों से पौधों की ऊँचाई, ताजा उपज एवं प्लांट दैहकीय विशेषताएँ जैसे बीज प्रतिफलों एवं शाखाएँ प्रति पौधे (ग्वार एवं मटर में वृद्धि) मृदा में ऊन की मात्रा 500 से 1500 GSM बढ़ाने के साथ-साथ पाई गई। मृदा प्रयुक्त ऊन की गुणवत्ता एवं बीज उपज में रेखीय संबंध देखा गया। 2000 GSM ऊन वाले खेत में बीज की उपज अधिकतम (42 प्रतिशत) बढ़ी। महिलाओं के सहयोग से विभिन्न नवाचार वाले हस्तशिल्प उत्पादों (ऊन के नमदों पर एक्रलिक चित्रकारी) ऊन का हार, सजावटी फूल, कार हैंडिंग, महिला पर्स, पेन स्टेण्ड, विकसित किए गए।

नीम की पत्तियाँ प्राकृतिक रंगों (पीले एवं नीले रंगों के लिए) का एक अच्छा स्रोत है किन्तु कपड़ों के कीड़ों के प्रति इनमें कम क्रियाशीलता होती है। सौ प्रतिशत मगरा एवं पश्मीना शॉलों में एन्जाइम आधारित परिष्कृत उपचार से 8000 चक्रों तक एकत्रीकरण (Pilling) नहीं हुआ। एन्जाइम से उपचारित पश्मीना शॉलों में मात्र गर्म पानी से उपचार की तुलना में भार ह्रास अधिक था। एन्जाइम उपचार वस्त्र भार में बिना किसी सार्थक परिवर्तन के शुद्ध ऊन के वस्त्र में कम दबाव यांत्रिक गुणों में वृद्धि देखी गई। ऊनी गलीचा धागों का एक प्रतिशत सोडियम NaOH एवं 2 प्रतिशत सलफ्यूरिक अम्ल से अलग-अलग उपचार करने पर धागे के सफेदी गुणों में सुधार देखा गया। यह वस्त्र के धागों में समग्र माप सतह में वृद्धि करता था जिससे पड़ने वाले प्रकाश में अपेक्षाकृत अधिक प्रतिबिम्बन होता था।

भेड़ों की नगेट्स में वसा की मात्रा को कम करने के लिए 3 एवं 5 प्रतिशत Inulin (1:1 जलयोजित) प्रयोग किया गया। भौतिक रासायनिक एवं संवेदी गुणों के आधार पर यह पाया गया कि कम वसा वाली भेड़ मांस की नगेट्स को प्रशिक्षित भंडारण ( $4\pm 1^\circ\text{C}$ ) परिस्थितियों में 18 दिन तक भंडारित किया जा सकता है। छँटनी की हुई भेड़ों के मांस में 2.5 प्रतिशत काचरी (*Cucumis trigonus* Roxb) के पाउडर को मिलाकर मुलायमता में सुधार किया सकता है। गैर प्रोटीन नत्रजन एवं रोमन्थ की अविखण्डनीय प्रोटीन एवं वसायुक्त वाली सम्पूर्ण आहार वटिकाएँ खिलाने से मालपुरा नस्ल की छँटनी की हुई भेड़ों की लोथ विशेषताओं एवं मांस की गुणवत्ता में सार्थक रूप से सुधार देखा गया। लघु अवधि वाले पौषणिक दबाव से मालपुरा भेड़ों की लोथ विशेषताओं में कोई प्रभाव नहीं देखा गया। खरगोशों की खाल को मानकीकृत किया गया तथा विभिन्न वस्त्रों जैसे टोपी पर्स, हैंड बैग, बेबी पर्स तथा गुड़िया तैयार किए गए।

संस्थान के रेवड़ की जानपदिक रोगविज्ञान अध्ययन करने पर यह पाया गया कि प्रति 1000 दिवस पर समग्र वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर (EADR) भेड़, बकरी एवं खरगोश में क्रमशः 0.198, 0.153 एवं 0.889 रही। भेड़ों के रेवड़ में निमोनिया (35.0 प्रतिशत), दस्त (12.1 प्रतिशत) एवं सेप्टीसीमिया (11.5 प्रतिशत) मृत्यु के प्रमुख अविशेष कारण रहे। समग्र वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर संकर अविकालीन में न्यूनतम (0.107) तत्पश्चात् देशी मालपुरा (0.178), पाटनवाड़ी वंशानुगत वाली प्रजाति (0.206) एवं बहुप्रज प्रजातियों में अधिकतम (0.287) पाई गई। आयु के आधार पर हुए विश्लेषणों से पता चलता है कि सर्वाधिक वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर दूध पीते बच्चों में (0.601) तत्पश्चात् दूध छुड़ाए मेमनों में (0.351), होगेट में (0.175) तथा सबसे कम वयस्क (0.084) में पाई गई। स्वास्थ्य प्रबंध

पर समग्र व्यय (प्रति पशु/प्रति वर्ष) रु. 100.21, 91.93 एवं 10.37 क्रमशः भेड़, बकरी एवं खरगोश में पाई गई। बकरियों के यकृत (*Saphylococcus*, *Coryneform* एवं *Pseudomonas* spp) 16S PCR एवं सूक्ष्मजीव विज्ञान के आधार पर प्रक्षेत्र की भेड़ों से *Acinetobacter* spp प्रजाति की पहचान की गई। रक्त में फेफड़े ऊतक नमूनों से परे भेड़ों के लिए विशेष 12S rRNA जीन का मानकीकरण चिकित्सीय परीक्षण में अंदरूनी वृद्धि में नियंत्रण हेतु किया गया। कुछ दूध छुड़ाए एवं दूध पीते रेवड़ *M.haemolytica* संक्रमण की समस्या का प्रबंधन प्रतिदिन गुदा तापमान की जाँच द्वारा किया गया तथा इसका उपचार 104°F शारीरिक तापमान से अधिक वाले पशुओं में 3–5 दिनों तक **enrofloxin** से किया गया। संघरोधक में उपस्थित पाटनवाड़ी भेड़ों के जठरांत्र कृमियों में टेट्रासिसोल के विरुद्ध प्रतिरोधकता पाई गई। ऊतक रोग विज्ञान के आधार पर खरगोशों फफूँदी ग्रेनूलोमा एवं अन्तराली निमोनिया पैराट्यूबरकलोसिस, हेपाटोमा, *fibrosarcoma* की पहचान की गई। उच्च प्रोटीन वाले रातिब के साथ खेजड़ी की पत्तियाँ खिलाने से मेमनों में दोनों प्रतिरोधी एवं अनुकूलता में सुधार, चिकित्सीय लक्षणों एवं बचाव हेतु उपचार, PCV, Hb, FECs एवं औसत दैनिक प्रप्ति के परिपेक्ष्य में देखा गया। नासिक नमूनों से *E.coli*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas* एवं *Salmonella* spp विगल किए गए। *Staphylococcus* एवं *Pseudomonas* संतति का एन्टीबायोग्राम ऑपलाक्सासिन, नॉरपलाक्सासिन, एनरापलाक्सासिन एवं जेन्टामाईसिन के प्रति संवेदनशीलता प्रदर्शित करता था। श्वसनीय *bronchopneumonia* के दस मामले ऊतक रोग विज्ञान के आधार पर देखे गए।

हिमांकस कन्ट्राट्स के विरुद्ध मेमनों की (मालपुरा एवं अविकालीन) छँटनी एवं चयन प्रदर्शित करती है कि प्रतिरोधी (R) संतति की तुलना में संवेदी संतति (S) 7–9 गुना FEC अधिक थी। Log रूपांतरित FEC हेतु  $h^2$  ऑकलन मालपुरा एवं अविकालीन में क्रमशः 0.255 एवं 0.119 प्राकृतिक अवस्था पर 0.194 एवं 0.40 परिवर्तित अवस्था पर पाई गई। सितम्बर माह के दौरान कृमि नाशक उपचार संवेदी संतति की अपेक्षा प्रतिरोधी संतति में बिना किसी कृमिनाशक उपचार के बावजूद मासिक औसत FECs सार्थक रूप से कम रही। प्रारम्भिक शारीरिक भार की अपेक्षा भिन्न संतति के पशुओं की क्षमता प्रदर्शित करती थी कि वर्ष के अंत में मालपुरा नस्ल में शारीरिक भार वृद्धि 1.85 प्रतिशत (आर संतति) से 7.76 प्रतिशत (एस संतति) तथा अविकालीन नस्ल में 6.71 प्रतिशत (आर संतति) से 7.83 प्रतिशत (एस संतति) तक थी। विशेषतया कृमि ऋतु अवधि में एस पिता के वंशानुगत लक्षण वाली मालपुरा संतति की अपेक्षा आर पिता के

वंशानुगत वाली संतति में सार्थक रूप से कम FECs उपस्थित थी किन्तु प्राकृतिक अविकालीन भेड़ों की अवस्था में (सितम्बर) में FECs दोनों ही संततियों में लगभग समान थी तथा एस x एस समूह की अपेक्षा अक्टूबर–नवम्बर के दौरान आर x आर समूह में कुछ अधिक थी। MHC-DRB-1 में पूर्ण कोडिंग क्षेत्र (801 bp) का विस्तार क्लोनिंग एवं क्रमबद्धता दोनों ही संततियों के कुल कोशिकी RNA एवं समानार्थ DNA के प्रयोग से की गई। फाइलो जेनेटिक विश्लेषण के आधार पर आर से एस संततियों में कई विशेष एकल न्यूक्लोटोइड पालमारफिज्म की पहचान की गई। MHC-DRB-1 अनुक्रमों का गुणात्मक एवं कार्यात्मक जिनोमिक विश्लेषण संकेत करता था कि मालपुरा नस्ल की एस संतति की तुलना में आर संतति अधिक गैर समान अमीनों एसिड उपकेन्द्र दर तथा PBRs अनुकूलित आण्विक खोज प्रदर्शित करती थी। प्रतिरोधी संततियों एलिलिक अनुक्रम विश्लेषण अधिक अनुक्रम विविधता सुनिश्चित करता था। प्रोटीन की संरचना एवं कार्य पर अमीनो एसिड के विस्थापन का संभावित प्रभाव PolyPhen-2 विधि द्वारा आँका गया।

तकनीकी स्थानान्तरण कार्यक्रम के अन्तर्गत प्रक्षेत्र परिस्थितियों में भेड़ एवं खरगोश के उत्पादन में सुधार हेतु समन्वित दृष्टिकोण अपनाया गया। मेमनों का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.39, 14.48, 20.39 एवं 32.96 किग्रा. पाया गया। प्रथम छःमाही ऊन उत्पादन क्रमशः 512.70 ग्रा. पाया गया। कुल 264 भेड़ों में योनि स्पंज एवं PMSG (200IU) नवाचार का प्रयोग करके समकालित में से 84.1 प्रतिशत भेड़ों में स्पंज निकालने के 2 दिन के अन्दर मदकाल देखा गया। निश्चित समय पर कृत्रिम गर्भाधान करने के लिए ठंडे वीर्य के प्रयोग के परिणामस्वरूप 114 गर्भित भेड़ों द्वारा 61.40 प्रतिशत मेमनों को जन्म दिया।

कृषि वानिकी, उद्यान चरागाह, कृषि उद्यान चरागाह एवं वन चरागाह पद्धतियों के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने के लिए बहुउद्देशीय चारे एवं फल वृक्ष वाले विभिन्न वृक्षों की पौध किसानों को उपलब्ध कराई गई तथा चरागाह स्थापित करने के लिए संक्रस घास के बीज उपलब्ध कराए गए। खरीफ एवं रबी के मौसम में ज्वार, लौबिया, ग्वार, मूँग, रिजका, जई एवं जौ की उन्नत किस्मों के चरागाहों के प्रदर्शन किसानों के खेत पर लगाए गए। पारम्परिक खेती की तुलना में विकसित चारा फसलों की खेती से हरा एवं सूखा चारा उत्पादन विशेषरूप से अधिक था। दूध छुड़ाए मेमनों को रातिब पूरक आहार (1.5 प्रतिशत शारीरिक भार की दर से) खिलाने से उनके परिष्करण भार में 7.45 किग्रा. सुधार देखा गया। देरी से

गर्भधारण करने वाली एवं जल्दी स्तनपान (Late gestation and early lactation) वाली भेड़ों को रातिब मिश्रण पूरक आहार खिलाने के परिणामस्वरूप उनके मेमनों के जन्म एवं 60 दिनों की आयु पर शारीरिक भार अधिक पाया गया। पूरक आहार नहीं खाने वाली भेड़ों में औसत दैनिक दूध उत्पादन (880 मिग्रा) पूरक आहार खाने वाली भेड़ों की तुलना में 280 मिग्रा. (1150 मिग्रा.) अधिक पाया गया। एक-दो सप्ताह वाले मेमनों को दुग्ध प्रतिस्थापक (80 मिग्रा. प्रति मेमना प्रतिदिन) पिलाने के परिणामस्वरूप 90 दिवस की आयु पर 1.5 किग्रा. अधिक जीवित भार पाया गया।

तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्रों के रेवड़ों में स्वास्थ्य तकनीक लागू करने पर वार्षिक रूग्णता (71.5 प्रतिशत) एवं मृत्यु दर (6.02 प्रतिशत) सामान्य सीमा के अन्दर पाई गई। स्ट्रोन्गार्डल संक्रमण के वार्षिक मामले 57.8 प्रतिशत पाए गए जो बिना मौसम बदलाव के 40.3 प्रतिशत (सर्दियों में) से 81.3 प्रतिशत (वर्षा ऋतु में) पाए गए। प्रक्षेत्र की रेवड़ में आंत्रशोथ, निमोनिया का प्रबंधन मध्य वर्षा ऋतु के पश्चात् उपयुक्त कृमिनाशक की सहायता से एकल कौशल दवा पिलाने की विधि को अपनाकर की गई। रोगनिरोधक उपायों के अन्तर्गत कुल 9281, 8732, 8564, 4199 भेड़ों का क्रमशः फड़किया, चेचक, एमएमडी एवं पीपीआर रोगों के लिए टीकाकरण किया गया। इसके अतिरिक्त 5500 भेड़ों को कृमिनाशक (Deworming) तथा 2300 पशुओं को पैर गलन के उपचार हेतु नीला थोथा के घोल से धोया गया। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र की ऊन को कॉटन कार्ड के द्वारा साफ एवं प्रसंस्करित किया गया। ग्रामीण क्षेत्र के शिल्पकारों एवं महिलाओं के लिए ऊनी हस्तशिल्प विकास हेतु दो प्रशिक्षण एवं प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किए गए।

केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर की मांसदायी खरगोश की प्रदर्शन इकाई में बच्चों के जन्म एवं दूध छुड़ाने पर क्रमशः 7.59 एवं 6.90 पाया गया। आधे से अधिक मादाओं की जन्म संख्या 8.0 या इससे कम थी। जन्म के समय एवं दूध छुड़ाए बच्चों का शारीरिक भार क्रमशः 423.74 एवं 2903.09 ग्रा पाया गया। ग्रे जाईंट का 12 सप्ताह की आयु पर शारीरिक भार 2.95 किग्रा. 13 एवं 19 सप्ताह की आयु पर क्रमशः प्रजनन एवं जन्म, सोवियत चिंचिला का 12 सप्ताह की आयु पर 24.55 किग्रा. सामूहिक शारीरिक भार, ब्लैक ब्राउन में दूध पीते हुए बच्चों की संख्या 12.0 एवं सोवियत चिंचिला में 9 सप्ताह से अधिक की आयु पर 2.0 शारीरिक भार प्रमुख विशेषताएँ रहीं। राजस्थान की अजमेर, कोटा, जयपुर, मालपुरा, टोंक, भीलवाड़ा, उदयपुर, सीकर एवं जैसलमेर तथा पंजाब, हरियाणा, छत्तीसगढ़ एवं मध्यप्रदेश राज्यों की 23 खरगोश इकाईयों

का सर्वेक्षण किया गया और यह पाया गया कि सोवियत चिंचिला, ब्लैक ब्राउन एवं ग्रे-जाईंट नस्लों की अधिक स्वीकार्यता होने के कारण अधिक किसानों द्वारा इन्हें पाला जाता है। वर्धनशील, वयस्क नर एवं मादाओं का कुल शारीरिक भार क्रमशः 1.68, 3.04 एवं 3.06 किग्रा. पाया गया।

भेड़ उत्पादन एवं ऊन प्रसंस्करण की विकसित तकनीकों को प्रसारित करने के लिए 10 प्रदर्शनियाँ लगाई गई। विभिन्न एजेन्सियों (26) के किसानों एवं प्रसार कार्यकर्ताओं (1034) को भेड़ पालन एवं प्रबंधन पद्धतियों की ताजा जानकारीयों प्रदान की गई। स्वास्थ्य शिविर एवं किसान गोष्ठियाँ नियमित रूप से आयोजित की गई। अन्य कार्यक्रमों में किसान प्रवर्तक दिवस पर वन महोत्सव, संस्थान स्थापना दिवस एवं खरगोश पालन तकनीक पर सात प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कुल छः समूह की 346 महिलाओं ने संस्थान का भ्रमण किया तथा संस्थान द्वारा विकसित तकनीकों में गहरी रुचि दिखाई।

संस्थान में पाली जा रही सिरोंही बकरी के उन्नत रेवड़ से 90 दिनों, 150 दिनों एवं कुल दुग्धावधि में क्रमशः 72.53, 100.26 एवं 115.22 किग्रा. दुग्ध उत्पादन पाया गया। जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.07, 12.75, 17.36 एवं 29.32 किग्रा. पाया गया। भेड़ों की प्रतिरक्षित प्रतिक्रिया में विविधता के आनुवंशिक लक्षण वर्णन एवं बकरियों के लिए पी.पी.आर. एवं ई.टी. टीकों नामक परियोजना में पी.पी.आर. वैक्सीन के 0, 14, 21 एवं 28 दिनों पश्चात् सिरोंही बकरी के प्राकृतिक बच्चों से सीरम नमूने (1000) एकत्रित कर फिनोटाईप (टीकामुक्त परिरक्षक प्रतिक्रिया) पर सूचना एकत्रित करने हेतु ELISA द्वारा परीक्षण किया गया।

विभिन्न फसल अवशेषों के स्रोतों जैसे खाद्यन्न (बाजरा, जौ, ज्वार, गेहूँ), दलहनों (चना, मूँगफली, ग्वार), तिलहनों (तिल, सरसों) एवं मसालों (जीरा, सौंफ) का मूल्यांकन प्रदर्शित करता था कि पाचन क्षमता के बिना किसी समझौते के बाजरा, जीरा एवं मूँगफली के फसल के अवशेष कम मीथेन उत्पन्न करते थे। परखनीय रोमन्थीय विखण्डन, किण्वन चयापचयों एवं मीथेन उत्पादन पर SRL अकेले एवं पदार्थ के तेल (शुद्ध एवं कैल्सियम साबुन के रूप में) किए गए अध्ययन से प्रदर्शित होता है कि कैल्सियम साबुन के रूप में पूरक खिलाई से मीथेन की कमी शुद्ध रूप की तुलना में अधिक होती है।

रोमन्थी अविखण्डनीय प्रोटीन एवं क्षेत्र विशेष के लिए खनिज मिश्रण को भेड़ों में खिलाने से उनमें समागम एवं गर्भधारण दर बढ़ती थी। रेशे को विखण्डित करने की क्षमता के आधार पर 50 शुद्ध रेशा



विखण्डित करने वाले जीवाणु एवं 20 विलगावों का कार्यकी एवं जैव रसायन रूप से लक्षण वर्णन किया गया। 16s rDNA द्वारा रेशों को विखण्डित करने वाले जीवाणु को विलग करके उनका अनुक्रम निधारित किया गया।

बांस निर्मित गुम्बद संरचना एवं उष्मारोधी थर्मकोल से निर्मित बाड़े में रखे गए मेमनों में एजबेसट्स शीट की छत वाले बाड़े में रखे गए मेमनों का शारीरिक भार, दूध अर्न्तग्रहण, कुल खाने का समय एवं खड़े रहने का समय अधिक था। दैहकीय प्रतिक्रिया (प्रातःकाल की श्वसन दर के अतिरिक्त) एवं त्वचा तापमान पर आवास के प्रकार का प्रभाव नहीं था जबकि Hb, PCV, कुल प्रोटीन, एल्बूमिन, टी3 एवं कोर्टिसोल का स्तर सूक्ष्म वातावरण के कारण सार्थक रूप से प्रभावित हुए थे। गुम्बद संरचना में रखे गए मेमनों में मौखिक रुद्धवादिता अधिक थी। पशुओं द्वारा अजोला आधारित चारे को स्वीकार करने में 2–3 दिन का समय लिया। हरे चारे के स्रोत के अतिरिक्त खिलाने से 10 प्रतिशत रातिब मिश्रण विस्थापित होता था। चार विभिन्न प्रकार की नागफनी के रोपण हेतु नागफनी का खेत विकसित किया गया। गर्मी में चारे की कमी के दौरान भेड़ों को जैव पदार्थ एवं पानी उपलब्ध कराने हेतु नागफनी को सफलतापूर्वक विस्तारित किया गया।

देशी भेड़ों में बहुअण्ड क्षरण प्रारम्भ करने के लिए Follitropin-V प्रभावी पाया गया। Follitropin-V की 80 मिग्रा. मात्रा के साथ अंडाशय प्रतिक्रिया एवं भ्रूण उपज दोनों के संदर्भ में उत्तम परिणाम प्राप्त हुए। मालपुरा भेड़ों में (उष्मीय एवं पौषणिक दबाव) बहुअण्ड क्षरण पर प्रभाव का अध्ययन करने के लिए प्रभाव का अध्ययन करने के लिए Follitropin-V की 80 मिग्रा. की चार स्थिर खुराकों का 12 घंटे के अन्तराल पर तीन समूहों (नियंत्रित, उष्मीय एवं पौषणीय दबाव) की सभी भेड़ों में बहुअण्ड क्षरण के लिए प्रयोग किया गया। उष्मीय दबाव के दोपहर बाद के श्वसन दर एवं गुदा तापमान, रक्त एल्बूमिन तथा दीर्घ पुट्टिकाओं का संख्या में वृद्धि पाई गई। पौषणिक दबाव से Hb, PCV अण्ड क्षरण दर, अंडाशय प्रतिक्रिया एवं अंड क्षरण प्रतिक्रिया में वृद्धि पाई गई। MTNR1A जीन के Exon-I का लक्षण वर्णन दर्शाता है कि यह (उप शीतोष्ण नीलगिरी एवं सेनडिनो) एवं उष्ण कटिबंधीय शुष्क (मालपुरा एवं पाटनवाड़ी) की 70 प्रतिशत की अधिक मात्रा के साथ यह एक क्षेत्र है। दो विरोधाभासी जलवायु परिस्थितियों में नस्लों के दो समूहों (मौसमी एवं गैर मौसमी) हेतु एलिल निर्धारण एवं उनकी बारम्बारता वितरण का तुलनात्मक विश्लेषण से पाया गया कि सेनडिनो एवं नीलगिरी नस्लों (क्रमशः 0.461 एवं 0.561) की तुलना में मालपुरा एवं

पाटनवाड़ी नस्ल में (क्रमशः 0.935 एवं 0.723) आर एलिल की बारम्बारता सार्थक रूप से भिन्न नहीं थी। चोकला भेड़ Exon-II क्षेत्र में क्लोनिंग एवं अनुक्रमिंग से 10 उत्परिवर्तनों की पहचान की गई। इनमें 8 समानरूपी (G453T, C606T, G612A, G706A, G783A, G810A, G891A एवं G893A) थे। दो अन्य उत्परिवर्तन (G675A एवं G931C) अध्ययन में प्रथम बार अभिलेखित किए गए। उत्परिवर्तन G931C प्रमुख रूप से समरूपी उत्परिवर्तनों में से एक उत्परिवर्तन पाया गया।

जैव जलवायु के ग्राफ से अनुमान पाया गया कि राजस्थान में हिमांकस कर्न्टार्स एवं ट्राइकोस्ट्रोनाइलिस प्रजाति के संवर्धन के लिए उपयुक्त अवधि क्रमशः मध्य जून से अक्टूबर एवं नवम्बर से मार्च पाई गई। फार्म एवं प्रक्षेत्र के रेवड़ों में मध्य से पश्च मानसून के दौरान उद्देश्य पूर्ण एक बार पिलाने से सफलतापूर्वक परजीवी नियंत्रण किया जा सकता है। इन सामुदायिक चरागाह में संक्रमणता जून माह के प्रारम्भ से पाई जो अगस्त में चरम सीमा पर पहुँची तथा सितम्बर तक विद्यमान रही। फार्म क्षेत्र में चारे की संक्रमणता अगस्त एवं नवम्बर की चरम सीमा के साथ जुलाई से नवम्बर तक देखी गई।

आँखों के रंग के आधार पर भेड़ प्रजनन फार्म, फतेहपुर में कुल 9.07 प्रतिशत पशुओं को दवा पिलाई गई। सही उपचार का अधिकतम प्रतिशत (71.3 से 83.4 प्रतिशत) व्यक्तिगत समूहों में 3001 से अधिक अंडों की सघनता वाली भेड़ों में पाया गया। यह मध्यम kappa सूची के साथ सभी ऋतुओं में 65 प्रतिशत से अधिक बना रहा। हिमांकस कर्न्टार्स में हाइपोबायसिस के अध्ययन यह दर्शाता है कि नवम्बर से अप्रैल तक Abomasi वयस्क कृमि में तीक्ष्ण कमी होती है। Abomasi में वयस्क  $L_4$  के अनुपात का विश्लेषण पर अक्टूबर में  $L_4$  के अनुपात में अचानक वृद्धि पाई गई तथा यह अधिक अनुपात अप्रैल तक विद्यमान रहा। आयु के अनुसार किया गया विश्लेषण दर्शाता है कि पशुओं की उम्र एवं  $L_4$  के अनुपात में अधिकतम व्युत्क्रम संबंध दूध छुड़ाए मेमनों (7.84 प्रतिशत) तत्पश्चात् होगेट एवं वयस्कों में न्यूनतम देखा गया। मासिक उष्मीय आर्द्रता सूची से संकेत मिलता था कि राजस्थान में भेड़ों के लिए नवम्बर से फरवरी की अवधि गैर दबावपूर्ण थी जिससे इन महीनों में परपोषी के संक्रमण की सघनता कम थी। पशुओं में अप्रैल से अक्टूबर तक अति उष्मीय दबाव की परिस्थिति देखी गई। भेड़ों में संक्रमण की सघनता मई से बढ़कर प्रारम्भ होकर सितम्बर में चरम सीमा पर पहुँचती थी। अधिक चरागाह संक्रमण के साथ-साथ संभावित पौषणिक दबाव के साथ उष्मीय दबाव से भेड़ों में जून-जुलाई से सितम्बर-अक्टूबर की अवधि के दौरान अपेक्षाकृत संक्रमण की अधिक सघनता देखी गई।

*Arthobotrys oligospora* एक निमेटोफेगस फफूँद की अक्टूबर माह में पहचान की गई। मेंगनी का कल्चर विश्लेषण करने पर इसमें कोनीडियल सांद्रता 4000 प्रति ग्राम मेंगनी पर हिमांकस कन्ट्राट्स के लार्वा के विकास में कमी देखी गई। फफूँदीयुक्त संपूर्ण आहार वट्टिकाएँ रातिब एवं मोटे चारे के 60:40 अनुपात वाली तैयार की गई तथा इन्हें भेड़ों को खिलाने से मेंगनी के कल्चर में लार्वा के विकास में सार्थक कमी देखी गई। फफूँदीयुक्त भेड़ों के चरागाह में चराई करने से चारे में लार्वा की संख्या में कमी पाई गई।

पशुओं, मानव एवं खाद्य श्रृंखला में MAP को प्रदर्शित करने हेतु प्रयास किए गए। ELISA द्वारा विश्लेषण करने पर मानव के सीरम नमूने (गैर प्रक्षेत्र कर्मियों एवं IBD रोगियों) नकारात्मक पाए गए। MAP कल्चर ( $28.3 \times 10^6/\text{ml}$ ) का एक कोशकीय मिश्रण तैयार किया गया। आई.वी.आर.आई, इज्जतनगर से प्राप्त बकरियों के सीरम एवं मेंगनी के नमूनों में ZN रंगाई विधि से AFB की पहचान की गई।

PCR आधारित 16S rRNA द्वारा कुल छः जीवाणुओं के नमूनों का लक्षण वर्णन किया गया। अनुक्रमण एवं NCBI विस्फोट परिणाम विश्लेषण एवं *Pseudomonas spp* (3), *Streptococcus* व *Acinetobacter spp* व अचिन्हित जीवाणु के रूप में पहचाना गया। Rpt2, PHSSA एवं 16S rRNA के सात PCR उत्पादों से भेड़ के विशेष mitochondrial के 12S rRNA जीनों का अनुक्रमण विश्लेषण, संगठन करके NCBI जीन बैंक को प्रस्तुत किया गया। भेड़ों से अलग *Corynebacterium Pseudotuberculosis* की पूर्ण तीनों अनुक्रम आधारित भावी पीढ़ी में अनुक्रम लगभग 2–3 मिलियन बेस जोड़ों के साथ लगभग 2200 से अधिक अनुमानित जीनों एवं GC प्रतिशत लगभग 52 देखा गया।

पश्मीना शॉल में 40 प्रतिशत से अधिक टेनिनयुक्त वाली शीशम की पत्तियों, सिल्वर ओक पत्तियों, अनार की छलकों, अखरोट के भूसे का सत्व, धोल कनाली की जड़ में वस्त्रों के कीड़ों की अपेक्षाकृत अधिक क्षमता देखी गई। पश्मीना शॉलों को हाथ से, मशीन से एवं मिश्रण से तैयार किया जा सकता है। मशीन से बनी एवं मिश्रण से बनी शॉलों की तुलना में हाथ से बनी हुई शॉलों में रचनात्मक स्थिरता एवं गुणवत्ता अपेक्षाकृत अधिक देखी गई। बारीक संकर ऊन की बुनाई विशेषताएँ Box एवं Abehnen के प्रायोगिक डिजाइन मॉडल का प्रयोग करते हुए चरखा के लिए अनुकूल की गई। अनुपयुक्तता, मजबूती एवं लंबाई के संदर्भ में उच्च धागों की अपेक्षा 12Nm धागे प्रति इंच नौ मोड़ों की गॉठों के साथ की संख्या एवं 21 माइक्रॉन व्यास वाली बारीक संकर ऊन अच्छी पाई गई। हैण्डलूम शॉलों को खादी पद्धति से तैयार किया गया। ऊन वस्त्र को तैयार करने हेतु यह वस्त्र उपयुक्त था तथा तदानुसार ऊनी वस्त्र के नमूने तैयार किए गए।

वर्ष के दौरान राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के जर्नलों में कुल 41 अनुसंधान पत्र प्रकाशित किए गए। विभिन्न सेमीनार एवं संगोष्ठियों में कुल 19 आमंत्रित शोध पत्र एवं 70 सारांश प्रस्तुत किए गए। इनके अतिरिक्त 5 पुस्तक/बुलेटिन/ मेनुअल, 11 बुक चेप्टर, 12 लोकप्रिय आलेख एवं पम्फलेट भी प्रकाशित किए गए। एक पेटेन्ट फाइल किया गया तथा 19 जीन सीक्वेन्स जीन बैंक को प्रस्तुत किए गए। भेड़ एवं बकरी पालन तथा उत्पादों का मूल्य संवर्धन के विभिन्न पहलूओं पर कुल 22 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। संस्थान के चार वैज्ञानिकों ने अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं में उन्नत स्तर का प्रशिक्षण प्राप्त किया।

## संस्थान परिचय

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (भा.कृ.अ.प.) का केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान भेड़ एवं खरगोश पर अनुसंधान एवं प्रसार गतिविधियों में संलग्न एक प्रमुख संस्थान है। इसकी स्थापना वर्ष 1962 में राजस्थान राज्य के मालपुरा में की गई। वर्तमान में यह परिसर अविकानगर के नाम से जाना जाता है। यह परिसर 1591.20 हेक्टेयर क्षेत्र में फैला हुआ है। क्षेत्र आधारित तकनीकों के विकास हेतु विभिन्न जलवायु क्षेत्रों के लिए तीन क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्रों की स्थापना की गई है। हिमाचल प्रदेश राज्य (कुल्लू) के गड़सा के शीतोष्ण क्षेत्र में वर्ष 1963 में उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र (उ.शी.क्षे.अ.के.) की स्थापना की गई। तमिलनाडू में मन्नावनूर के उप-शीतोष्ण क्षेत्र में वर्ष 1965 में दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र (द.क्षे.अ.के.) की स्थापना की गई। राजस्थान के अर्ध-शुष्क क्षेत्र बीकानेर में मरु क्षेत्रीय परिसर की स्थापना वर्ष 1974 में की गई।

इस वर्ष के दौरान बड़ी संख्या में नवीनीकरण के कार्य प्रारम्भ कर पूर्ण किए गए। परिसर की संपूर्ण सड़कों पर कारपेट कार्य किया गया तथा संस्थान के पशु पोषण, शरीर क्रिया एवं जीव रसायन, प्रशासनिक एवं पुस्तकालय भवनों का पूर्ण रूप से नवीनीकरण किया गया। स्नातकोत्तर छात्रावास, सभागार, पशु स्वास्थ्य, अतिथि गृह आदि का नवीनीकरण तथा सौंदर्यकरण किया गया। सुरक्षा अनुभाग एवं उद्यान अनुभाग के नए भवनों का निर्माण किया गया। संस्थान के मुख्य द्वार पर संस्थान के उत्पादों का विक्रय करने हेतु बिक्री केन्द्र स्थापित किया गया। भेड़ों से मशीन द्वारा ऊन कल्पन सुविधा का सृजन किया गया। संस्थान की वेब साइट को अद्यतन किया गया तथा नई जानकारीयों नियमित रूप से अपलोड की जा रही हैं जिससे अनेक राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संस्थाओं का ध्यानाकर्षण हुआ है। सूडान, अफगानिस्तान, नेपाल, बंगलादेश, कुवैत आदि देशों के वरिष्ठ अधिकारियों ने व्यक्तिगतरूप से भ्रमण कर संस्थान में भेड़ अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों में रुचि दिखाई।

संस्थान एवं इसके तीनों उप-केन्द्र वैज्ञानिक पद्धति को अपनाकर भेड़ एवं खरगोश के उत्पादन में वृद्धि हेतु नई तकनीकों का विकास कर रहे हैं। संस्थान द्वारा मांस उत्पादन हेतु बहुप्रज भेड़ की नई नस्ल का विकास किया गया है। बहुप्रज भेड़ों की अधिक जनसंख्या के सृजन हेतु गुजरात राज्य के गाँवों से लगभग 200 पाटनवाड़ी भेड़ें क्रय की गईं। गैर बहुप्रज मालपुरा भेड़ के संबंध में बहुप्रज भेड़ के लाभ को प्रदर्शित करने के लिए एक छोटा रेवड़ किसानों के रेवड़ में स्थापित किया गया है। मालपुरा, मारवाड़ी, मगरा एवं चोकला भेड़ों की उत्पादन विशेषताओं (traits) में सुधार हेतु वैज्ञानिक प्रजनन,

खिलाई-पिलाई एवं प्रबंधन पद्धतियाँ विकसित की गईं। संस्थान द्वारा विकसित कुछ महत्वपूर्ण तकनीकों में : भेड़ एवं बकरियों का उत्तम जननद्रव्य, तरल शीत वीर्य से भेड़ों में कृत्रिम गर्भाधान, मद समकालन हेतु मदकाल में लाने के लिए अन्तःयोनि देशी स्पंज, भेड़ों में भ्रूण स्थानान्तरण, मेढ़े के वीर्य का हिमीकरण, अधिक मांस उत्पादन हेतु सघन मेमना पालन, चारे की कमी में सम्पूर्ण आहार वट्टिका, मांस उत्पादन में वृद्धि हेतु दूध पीते हुए मेमनों की खिलाई-पिलाई, पौषणिक हस्तक्षेप द्वारा वध की गई भेड़ों के मांस की पुनः संरचना, भेड़ एवं बकरियों के लिए क्षेत्र विशेष खनिज मिश्रण, अधिक चारा उत्पादन हेतु चरागाह स्थापन, रेवड़ स्वास्थ्य हेतु तकनीक, संगठित भेड़ एवं बकरी प्रक्षेत्रों के लिए बीमारी आँकड़ा सूचना पद्धति, राजस्थान की भेड़ों के रेवड़ों हेतु अंतःकृमियों का प्रबंधन कार्यक्रम, भेड़ों में हिमांकस प्रबंधन लक्षित चयन उपचार, फ़ोजिन: राजस्थान की भेड़ों में जठरांत्रकृमियों की भविष्यवाणी वाला सोफ्टवेयर, देशी ऊन एवं इसके मिश्रण से तैयार सौन्दर्यबोधी एवं टिकाऊ गलीचा, अंगोरा ऊन एवं भारत मेरीनो ऊन से निर्मित शॉलें, ऊन एवं विशिष्ट बाल तन्तु हेतु प्राकृतिक रंग, देशी ऊन से उच्च गुणवत्ता वाले कम्बल तैयार करना, गैर परिधान श्रेणी ऊन से ऊनी हस्तनिर्मित तैयार करना, आण्विक तकनीक से विशिष्ट बाल एवं ऊन को चिन्हित करना, पीवीए वाहक तन्तु के प्रयोग द्वारा शुद्ध पशमीना धागे विकसित करना तथा मूल्य सवर्धित मांस उत्पाद तैयार करना प्रमुख है।

## अधिदेश

भेड़ एवं खरगोश उत्पादन पर मूलभूत एवं प्रायोगिक अनुसंधान, लाभार्थियों तक स्वास्थ्य, उपयोगिता एवं तकनीकी स्थानान्तरण

## उद्देश्य

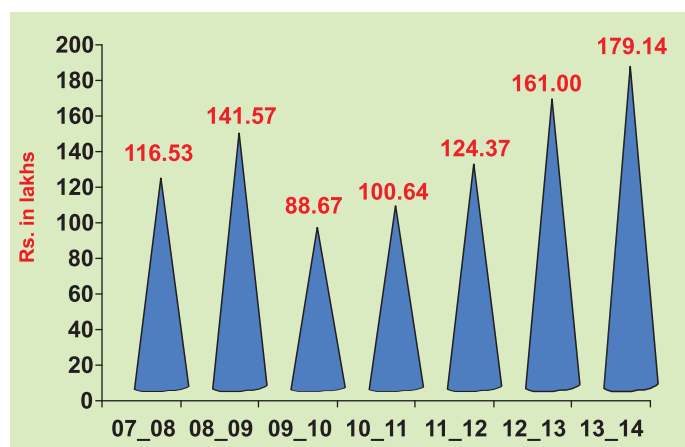
- ❖ भेड़ एवं खरगोश उत्पादन के सभी पहलूओं पर मूलभूत एवं प्रायोगिक अनुसंधान करना
- ❖ तन्तु एवं खाल तकनीकों का विकास, अद्यतन एवं प्रमाणीकरण करना
- ❖ भेड़ एवं खरगोश उत्पादन एवं उपयोगिता पर प्रशिक्षण देना
- ❖ भेड़ एवं खरगोश उत्पादन की उन्नत तकनीकों को किसानों, ग्रामीण कारीगरों एवं विकास कार्यकर्ताओं को स्थानान्तरित करना
- ❖ भेड़ एवं खरगोश उत्पादन एवं उत्पाद तकनीक से संबंधित परामर्श एवं परामर्शी सेवाएँ उपलब्ध कराना

### बजट (रुपये लाखों में)

विवरण	स्वीकृत		व्यय	
	2012-13	2013-14	2012-13	2013-14
गैर-योजना	3459.25	3247.93	3442.29	3117.42
योजना	600.00	470.00	594.26	461.45
कुल	4059.25	3717.93	4036.55	3578.87

### राजस्व सृजन

पशुओं, मांस, ऊन, दूध, कृषि फार्म उत्पाद (बीज एवं लकड़ी) के विक्रय, परामर्शी सेवाओं, प्रशिक्षण तथा अन्य गतिविधियों के माध्यम से कुल 179.14 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया गया।



के.भे.ऊ.अ.सं. में वार्षिक राजस्व आय

### मानवशक्ति (दिनांक 31.03.2014 को)

संस्थान एवं इसके क्षेत्रीय केन्द्रों में वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक एवं सपोर्टिंग स्टाफ से संबंधित स्वीकृत, भरे हुए एवं रिक्त पदों को नीचे दी गई तालिका में दर्शाया गया है:

श्रेणियाँ	स्वीकृत	भरे हुए	रिक्त	रिक्त प्रतिशत
निदेशक	1	1	—	—
वैज्ञानिक	87	53	34	39.08
तकनीकी	140	107	33	23.50
प्रशासनिक	83	51	32	38.55
सपोर्टिंग	151	58	93	61.50
कुल योग	462	270	192	41.55

### कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई पूरे संस्थान को इंटरनेट सुविधा उपलब्ध कराती है तथा इसका रख रखाव करती है। संस्थान में कुल 54 एम. एस. ऑफिस, 120 ऑपरेटिंग सिस्टम, 100 एन्टी वायरस एवं लाइसेंस प्राप्त माइक्रोसॉफ्ट सर्वर 2008 संस्करण के अतिरिक्त विश्लेषण हेतु एस.पी.एस.एस.—13 एवं एस.ए.एस. सॉफ्टवेयर भी उपलब्ध कराता है। इकाई द्वारा नियमित रूप से संस्थान की वेब साईट पर समाचार अपलोड किए जाते हैं तथा रिकार्ड संख्या में हिट (287878) दर्ज किए गए। वर्ष के दौरान कुल 60 समाचार आइटम वेब साईट पर अपलोड किए गए तथा 8 समाचार आइटम परिषद की वेबसाईट पर अपलोड करने हेतु परिषद को भेजे गए। इकाई प्रतिभागियों को कम्प्यूटर संचालन हेतु प्रशिक्षण आयोजित करती है। कुल 8 बैचों में 32 प्रतिभागियों को प्रशिक्षण दिया गया। उपयोगकर्ताओं के लिए दैनिक मौसम संबंधी आँकड़े संस्थान की वेब साईट पर अपलोड किए जाते हैं।

आज तक अनुरक्षित कुल प्रकाशन	24102
पुस्तकें	11032
पत्र-पत्रिका	12945
शोध प्रबंध	125
वर्ष 13-14 के दौरान क्रय किए गए प्रकाशन	143 पुस्तकें
वर्ष 13-14 के दौरान सदस्यता से प्राप्त जर्नल	54
आज दिनांक तक उपलब्ध सीडी डाटा बेस	84

### भेड़ सुधार पर नेटवर्क परियोजना

नेटवर्क परियोजना (NWPSI) देशी वातावरण के अन्तर्गत स्थानीय भेड़ों की नस्लों का मूल्यांकन एवं सुधार हेतु प्रारम्भ की गई। मांस एवं ऊन उत्पादन हेतु विभिन्न नस्लों में चयन द्वारा सुधार किया जा रहा है। NWPSI का अधिदेश स्थानीय भेड़ों का आनुवंशिक मूल्यांकन एवं सुधार करना है। परियोजना समन्वयक प्रकोष्ठ के.भे. एव ऊ. अनु.सं., अविकानगर, राजस्थान में स्थित है। वर्तमान में देश के विभिन्न भागों में निम्नलिखित छः केन्द्र (चार फार्म आधारित एवं दो प्रक्षेत्र आधारित) कार्यरत हैं:

स्थान	नस्ल	उद्देश्य
<b>फार्म आधारित सहयोग इकाईयां</b>		
ए.आर.सी. (सीएसडब्ल्यूआरआई), बीकानेर	मारवाड़ी भेड़	गलीचा ऊन
सी.आई.आर.जी., मखदम	मुजफ्फरनगरी भेड़	द्वि उद्देशीय
एम.पी.के.वी. राहुरी	डक्कनी भेड़	द्वि उद्देशीय
एस.वी.यू.वी. पालमनेर	नेल्लोर भेड़	मांस
<b>प्रक्षेत्र आधारित सहयोग इकाईयां</b>		
टी.ए.एन.यू.वी.एस., कटुपक्कम	मद्रास रेड़ भेड़	मांस
ए.आर.सी. (सीएसडब्ल्यूआरआई), बीकानेर	मगरा भेड़	गलीचा ऊन

### मेगा शीप सीड परियोजना (MSSP)

MSSP दिनांक 1 अप्रैल 2009 को प्रारम्भ की गई थी जिसका मुख्य उद्देश्य देशी नस्ल से संबंधित उन्नत नस्ल की किस्म की भेड़ों के जीवद्रव्य का उत्पादन एवं प्रसारित उनके प्रजनन पथ में करना था। उत्कृष्ट के भेड़ों के वितरण के अतिरिक्त बारहवीं पंचवर्षीय योजना के दौरान भेड़ की विशेष पाँच नस्लों में त्वरित गुणन उन्नत जीवद्रव्य हेतु MSSP की सभी इकाईयों में कृत्रिम गर्भाधान अपनाया गया। वर्तमान में देश के विभिन्न भागों में निम्नलिखित केन्द्र कार्य कर रहे हैं:

इकाई का स्थान	नस्ल	उद्देश्य
बी.ए.यू., रांची	छोटानागपुरी	मांस
के.वी.ए.एफ.एस.यू. बीदर	मंडया	मांस
टी.ए.एन.यू.वी.एस., चेन्नई	मछेरी	मांस
आर.ए.जे.यू.वी.ए.एस., बीकानेर	सोनाड़ी	द्वि उद्देशीय
सीएसडब्ल्यूआरआई, अविकानगर	मालपुरा	द्वि उद्देशीय

### संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई

संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई की बैठक में दिनांक 3 फरवरी, 2014 को तीन कॉपी राइट आवेदनों को पंजीकृत कराने हेतु विचार-विमर्श किया गया। डॉ. ओ.पी. ढांडा, भूतपूर्व सहायक महानिदेशक (ए.पी. एण्ड बी.) भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली विषय विशेषज्ञ के रूप में उपस्थित थे। “पीसीआर आधारित तकनीक द्वारा कश्मीरी (पश्मीना) तंतु द्वारा प्रसंस्करित वस्त्र उत्पादों की पहचान” का प्रोविजनल पेटेंट आवेदन दिनांक 1 नवम्बर, 2013 को फाइल किया गया।



संस्थान तकनीकी प्रबन्धन इकाई की CSWRI में बैठक

### प्रजनन हेतु जननद्रव्य की बिक्री

जाति	स्थान	नस्ल/आनुवंशिक रूप	संख्या
भेड़	के.भे.एवं ऊ.अनु.सं., अविकानगर	मालपुरा	50
		अविकालीन	74
		बहुप्रज	26
	म. क्षे. परिसर, बीकानेर	मगरा	167
		मारवाड़ी	32
		चोकला	15
	उ.शी.क्षे.केन्द्र, गड़सा	सिन्थेटिक भेड़	132
		द.क्षे.अ. केन्द्र, मन्नावनूर	197
		भारत मेरीनो	197
	<b>कुल भेड़</b>		<b>693</b>
बकरी	के.भे.एवं ऊ.अनु.सं., अविकानगर	सिरोही	<b>158</b>
खरगोश	के.भे.एवं ऊ.अनु.सं., अविकानगर	मांसदायी (एससी,डब्लूजी,बीबी)	1002
		मांसदायी (एससी,डब्लूजी)	1494
		अंगोरा	07
	उ.शी.क्षे.केन्द्र, गड़सा		
		<b>कुल खरगोश</b>	<b>2503</b>

### आर.एफ.डी. की वार्षिक समग्र स्कोर एवं रेटिंग

विशेषता	वार्षिक समग्र स्कोर	रेटिंग
2011-12	98.03	उत्कृष्ट
2012-13	94.50	बहुत अच्छा
2013-14	99.00	उत्कृष्ट

### परफोरमेन्स सूचक

विशेषता	महत्व	स्कोर	
		12-13	13-14
प्रकाशन	15	38	36
तकनीकी एवं सूचना उत्पाद	50	92	90
आविष्कार	2	0	0
बौद्धिक गुण	5	12	100
क्षमता का विकास	4	39	100
राजस्व स्रोत	0	27	39
मान्यता	5	64	34
प्रसार	8	74	63
संस्थान पसंद	5	0	0
कुल	100	63	65





## मौसम संबंधी आँकड़े (अप्रैल 2013– मार्च 2014)

माह	तपमान (डिग्री से)		वर्षा (मिमी)	वर्षा दिवस	औसत हवा का वेग (किमी / घं)	औसत सूर्य की रोशनी (घंटा)	आर्द्रता (प्रतिशत)		औसत वाष्पीकरण (मिमी)
	अधिकतम	न्यूनतम					प्रातः 7.30 बजे	मध्यान्ह 2.30 बजे	
अप्रैल	37.34	21.16	24.00	02	9.02	4.00	60.27	48.00	8.80
मई	42.98	26.19	03.00	01	10.49	5.87	55.23	45.55	13.79
जून	39.27	27.77	80.80	05	7.57	5.37	71.67	60.50	9.25
जुलाई	32.13	25.37	220.00	16	3.27	2.33	85.52	77.67	4.28
अगस्त	30.52	24.22	247.3	12	2.85	2.88	90.55	80.90	2.88
सितम्बर	34.48	23.06	18.6	03	7.10	3.11	78.87	69.83	5.33
अक्टूबर	33.39	20.11	04.8	01	8.01	2.62	77.23	60.42	4.70
नवम्बर	28.61	11.88	03.0	01	8.49	1.62	74.30	51.78	4.05
दिसम्बर	24.48	8.40	00	00	7.26	1.87	79.35	54.74	3.10
जनवरी	19.97	7.65	36.0	02	5.73	2.53	83.61	64.45	2.05
फरवरी	24.19	11.03	15.4	01	7.85	3.78	76.75	58.50	3.95
मार्च	30.71	15.97	12.6	02	8.36	3.68	69.39	53.39	5.47

## कार्यक्रम 1 : बढ़ती हुई बहुप्रजता द्वारा भेड़ मांस उत्पादन में वृद्धि एवं चयन द्वारा आनुवंशिक सुधार

### 1. बहुप्रजता जीन के समावेश से भेड़ों की उत्पादकता बढ़ाना

आर.सी. शर्मा (06.07.13 से), एल.एल.एल. प्रिंस, एस.एस. मिश्रा, जी. आर. गोवाने, सतीश कुमार, एस.एम.के. नकवी (21.09.13 से) एवं ओ.पी.कोली

मांस की बढ़ती हुई माँग को पूरा करने के लिए अबहुप्रज भेड़ों में प्रति भेड़ अधिक संख्या में मेमना उत्पादन वृद्धि हेतु बहुप्रजता जीन का समावेश किया गया। इससे कम संख्या में बहुप्रज भेड़ों से किसानों को अधिक आय प्राप्त होगी। संस्थान में विभिन्न आनुवंशिक रूप से विकसित बहुप्रजता वाली भेड़ों में अर्धशुष्क उष्ण क्षेत्रों में संगठित

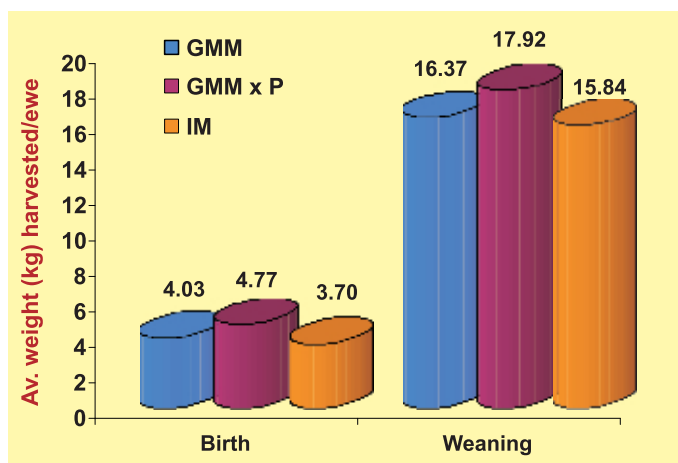
खिलाई पिलाई एवं प्रबंधन के अन्तर्गत उनकी उत्पादन क्षमता हेतु मूल्यांकन किया गया। GMMxP का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.58, 15.90, 23.39 एवं 32.35 किग्रा. था तथा इसी नस्ल की वार्षिक समागम दर 97.37 प्रतिशत पाई। भेड़ों की उपलब्धता के आधार पर पूर्व वर्ष की तुलना में जन्म दर 6.86 प्रतिशत अधिक पाई गई। 1.26 जन्में मेमनों की संख्या के साथ बहुप्रजता 25.71 प्रतिशत प्राप्त की गई। दूध छुड़ाने पर (3 माह) GMMxP नस्ल में भेड़ उत्पादन क्षमता (दूध छुड़ाए मेमना किग्रा/भेड़) 17.92 किग्रा पाई गई। GMMxP नस्ल में 0.3, 3.12 एवं वयस्क स्तर पर उत्तरजीवितता क्रमशः 99.35, 96.29 एवं 100.00 प्रतिशत रही।



**GMM X P**

### GMM एवं GMM X P में तुलनात्मक वृद्धि एवं प्रजनन क्षमता

मापदंड	GMM	GMMxP
औसत शारीरिक भार (किग्रा)		
जन्म	2.49	3.58
3 माह	11.82	15.90
6 माह	16.90	23.39
12 माह	25.46	32.35
पुनरोत्पादन		
समागम प्रतिशत	99.36	97.37
जन्म प्रतिशत (उपलब्धता के आधार पर)	88.46	92.11
जन्म प्रतिशत (समागम के आधार पर)	89.03	94.60
जन्म दर (उपलब्धता के आधार पर)	151.92	115.79
जन्म के समय संख्या (जन्म के आधार पर)	1.72	1.26
जन्म का प्रकार (प्रतिशत)		
एक	34.31	74.29
दो	58.39	25.71
तीन	7.30	0.00
ईपीई (किग्रा पैदावार/भेड़)		
जन्म के समय	4.03	4.77
3 माह पर	16.37	17.92
औसत चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन (किग्रा)		
प्रथम अर्ध वार्षिक	0.329	0.712
वयस्क वार्षिक	0.751	1.134



**भेड़ उत्पादन क्षमता**

GMM एवं GMMxP में वृद्धि एवं पुनरोत्पादन क्षमता की तुलना विभिन्न आनुवंशिक नस्लों के आण्विक अध्ययनों से संकेत मिलता है कि वर्ष 2013 में गैरोल नस्ल में जन्में मेमनों में बहुप्रजता जीन (*Fec B*)

वाहक का अनुपात सर्वाधिक (100 प्रतिशत) तत्पश्चात् GM में (98.9 प्रतिशत), केन्द्रपाड़ा (94.7 प्रतिशत), GMM में (91.8 प्रतिशत), GMMxP में (66.3 प्रतिशत) तथा सबसे कम MGMxP में (57.4 प्रतिशत) था। किसान के रेवड़ में GMMxP नस्ल की 5 वयस्क भेड़ें एवं एक प्रजनक भेड़ वाली इकाई स्थापित की गई। पाँच भेड़ों से कुल 7 मेमनें पैदा हुए।

## 2. प्रक्षेत्र एवं किसानों के रेवड़ में भेड़ मांस उत्पादन हेतु मालपुरा नस्ल की भेड़ों में आनुवंशिक सुधार

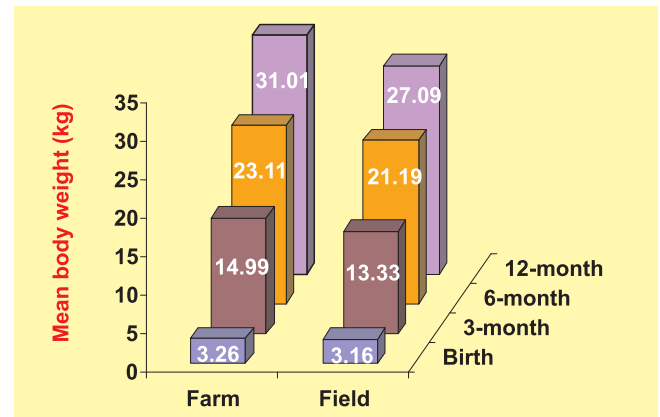
जी.आर. गोवाने, आर.सी शर्मा (06.07.13 से), एस.एस. मिश्रा (21.09.13 तक), इन्द्रसैन चौहान (21.09.13 से), राजकुमार, ओ.पी. कोली (21.09.13 तक) एवं जे.के. शर्मा (21.09.13 से)

संस्थान में अधिक मांस उत्पादन हेतु मालपुरा भेड़ का चयन कर सुधार किया जा रहा है। संस्थान के रेवड़ में जन्म के समय, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर क्रमशः 3.26, 14.99, 23.11 एवं 31.01 किग्रा. औसत शारीरिक भार पाया गया। मेमनों द्वारा 0-3 (ADG-1), 3-6 (ADG-2) एवं 6-12 (ADG-3) माह की आयु के दौरान क्रमशः 130.30, 85.27 एवं 44.46 ग्रा. औसत दैनिक भार वृद्धि प्राप्त की। छः माह के शारीरिक भार, ADG-1 एवं ADG-2 (3-6 माह) के लिए विभेद क्रमशः 6.14 किग्रा., 35.06 ग्रा. एवं 22.70 ग्रा. थे। मेमनों में प्रथम छः माह में चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन 688 ग्रा. जबकि वयस्क वार्षिक चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन 963 ग्रा. था।



मालपुरा

मालपुरा नस्ल में 0.3, 3.13 माह एवं वयस्क स्तर पर उत्तरजीवितता क्रमशः 96.82, 95.86 एवं 98.69 प्रतिशत पाई गई। समागम के आधार समागम एवं जनन दर क्रमशः 100.00 एवं 87.76 प्रतिशत रही। मालपुरा रेवड़ में औसत अंतःप्रजनन गुणांक 3.32 प्रतिशत पाया गया। संदर्भित जनसंख्या के मध्य व्यक्तिगत औसत संबंध



फार्म व प्रक्षेत्र में मालपुरा भेड़ की तुलनात्मक वृद्धि क्षमता

गुणांक 5.10 प्रतिशत था। प्रत्यक्ष एवं मातृक प्रभाव का आँकलन बेसियन दृष्टिकोण से विश्लेषण किया गया तथा प्रत्यक्ष चयन एवं मातृक आनुवंशिकी पैमाने को दर्शाते हुए विश्लेषण किया गया। जन्म, तीन, छः, नौ, बारह माह पर भार, ADG-1, ADG-2 एवं ADG-3 क्रमशः 0.21, 0.15, 0.17, 0.11, 0.28, 0.15, 0.22 एवं 0.19 पाया गया। कुल 50 पशु किसानों एवं सरकारी संस्थानों को बेचे गए।

प्रक्षेत्र के रेवड़ों में जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.16, 13.33, 21.19 एवं 27.09 किग्रा. पाया गया। दूध छुड़ाए मेमनों के भार में कमी तथा बाद की अवस्था में वृद्धि का अन्तर पाया गया। प्रक्षेत्र के रेवड़ों में भेड़ों की उपलब्धता के आधार पर कुल जन्म दर 88.52 प्रतिशत रही।

## 3. गुणात्मक एवं मात्रात्मक मांस उत्पादन बढ़ाने हेतु पौषणिक हस्तकौशल

आर.एस. भट्ट, एस.ए. करीम, ए. साहू, एस.के. सांख्यान, ओ.एच. चतुर्वेदी, वाई.पी. गडेकर एवं अमर सिंह मीना

देश में मांस की बढ़ती हुई माँग को पूरा करने के लिए मेमनों की वृद्धि के साथ-साथ छँटनी की हुई भेड़ों से प्राप्त मांस की गुणवत्ता में सुधार हेतु समुचित पौषणिक तकनीकियों के विकास की अति आवश्यकता है। इस संदर्भ में निम्नलिखित पौषणिक हस्तक्षेपों का विकास एवं मूल्यांकन किया गया।

*दूध छुड़ाने से पूर्व मेमनों को अकेले दुग्ध प्रतिस्थापक के साथ या प्रोबायोटिक की खिलाई-पिलाई:* एक सप्ताह की आयु के 48 मेमनों को समानरूप से 4 समूहों में विभक्त किया गया। अर्थात् नियंत्रित, नियंत्रित + *Lactobacillus acidophilus*, नियंत्रित + दुग्धप्रतिस्थापक एवं नियंत्रित+दुग्ध स्थापक + *Lactobacillus*

*acidophilus* दुग्ध स्थापक में 24.84 प्रतिशत क्रूड प्रोटीन (CP) व 10.56 प्रतिशत ईथर सत्व था। मेमनों के राशन में 16.73 प्रतिशत प्रोटीन एवं 2.43 प्रतिशत ईथर सत्व था। दुग्ध प्रतिस्थापक की खिलाई-पिलाई 7 दिनों की आयु के बाद 100 मिली./मेमना/दिन प्रथम सप्ताह तक एवं तत्पश्चात् 200 मिली./मेमना/दिन के हिसाब से प्रारम्भ की गई। सभी समूहों के मेमनों को इच्छानुसार रातिब, हरी खेजड़ी की पत्तियाँ तथा चौले की हे खिलाई गई। मेमनों



**मेमनों में दुग्ध प्रतिस्थापन**

को *L. acidophilus* का जीवित प्रोबायोटिक कल्चर ( $3.6 \times 10^9$  cells/ml) एक मिली./किग्रा. भार के अनुसार खिलाया गया। निम्ने दिनों की आयु पर नियंत्रित समूह में 15.85 एवं 15.20 किग्रा. भार की अपेक्षा दुग्ध प्रतिस्थापक खिलाए गए समूह में 17 किग्रा. अधिक (17.96 एवं 17.0 किग्रा) भार अभिलेखित किया गया। सभी समूहों के मेमनों में शारीरिक भार प्रोबायोटिक खिलाई-पिलाई का कोई प्रभाव नहीं देखा गया। नियंत्रित समूहों में औसत दैनिक वृद्धि 149.1 एवं 146.3 ग्रा. की अपेक्षा दुग्ध प्रतिस्थापक खिलाए गए समूह में 172.9 एवं 165.8 ग्रा. पाई गई। दुग्ध प्रतिस्थापनक खिलाए गए समूह में अपेक्षाकृत DM, OM, CP एवं कम NDF एवं ADF पाचकता पाई गई। रोमन्थ के pH एवं आहारीय उपचारों का प्रभाव नहीं देखा गया। 90 दिनों की आयु पर दुग्ध प्रतिस्थापक खिलाए गए मेमनों की अपेक्षा नियंत्रित समूह के मेमनों में TVFA एवं बुटायरिक एसिड का बढ़ हुआ स्तर तथा एसिटिक एसिड का घटा हुआ देखा गया।

**दूध छुड़ाने के पश्चात मेमनों के रोमन्थ अविखण्डनीय वसा (RBF) आधारित आहार के साथ प्रोटीन एवं *Saccharomyces cerevisiae* की पूरक खिलाई से उनकी उत्पादन क्षमता:** तीन महीने की आयु के 30 मेमनों को समानरूप से 3 उपचार समूहों में बाँटा गया। नियंत्रित

समूह (T-1) के मेमनों को इच्छानुसार फिनिशर आहार की पूरक खिलाई 4 प्रतिशत RBF एवं सामान्य प्रोटीन पूरित आहार एवं इच्छानुसार सूखी पाला की पत्तियाँ व चौला की हे खिलाई गई। टी-2 एवं टी-3 समूह के मेमनों को रातिब (1 प्रतिशत Formaldehyde से उचारित सोया फ्लैक्स एवं मूँगफली की खल) एवं इच्छानुसार पाला की सूखी पत्तियाँ 15 दिनों तक खिलाई गई। तीसरे समूह में दूसरे समूह के अलावा गेहूँ के चोकर से किण्वित *S. cerevisiae* को मेमनों को प्रतिदिन खिलाने से पूर्व रातिब के साथ मिश्रित करके खिलाया गया। प्रतिग्राम गेहूँ के चोकर *S. cerevisiae* की संख्या  $2.1 \times 10^4$  कोशिकाएँ थी। रातिब में CP एवं EE की मात्रा क्रमशः 12.76 से 13.01 एवं 2.13 से 5.18 प्रतिशत थी। रोमन्थ में अविखण्डन प्रोटीन की पूरक खिलाई का वृद्धि पर प्रभाव देखा गया जब इसकी नियंत्रित समूह से तुलना की गई किन्तु वृद्धि एवं आहार परिवर्तन अनुपात दोनों पर प्रोबायोटिक पूरक खिलाई का प्रभाव नहीं था। रोमन्थीय अविखण्डित की पूरी खिलाई DM, OM, CP एवं ADF की पाचकता बढ़ी जबकि EE की पाचकता घटी। 160 दिनों की आयु पर रोमन्थीय अविखण्डनीय पूरक खिलाई वाले समूह में नत्रजन शेष अपेक्षाकृत अधिक था। 180 दिनों की आयु पर RBF की पूरक खिलाई से रोमन्थ रस के नमूनों में कुल नत्रजन घटती थी वैसे ही रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन की पूरक खिलाई से entodiniomorph एवं कुल प्रोटोजोआ संख्या, रक्त ग्लूकोज एवं सीरम कोलेस्ट्रॉल में भी कमी देखी गई।

**छँटनी की हुई भेड़ों में शारीरिक अवस्था एवं लोथ विशेषताओं में सुधार हेतु आहारीय बदलाव:** मालपुरा की 35 छँटनी की हुई भेड़ों (6 वर्ष से अधिक की आयु) में शारीरिक भार एवं शारीरिक अवस्था माप में सुधार हेतु अतिरिक्त खिलाई-पिलाई के अन्तर्गत रखा गया। यादृच्छिक रूप से पाँच भेड़ों का लोथ की विशेषताएँ जानने के लिए शून्य दिवस पर वध किया गया जबकि शेष 30 भेड़ों को तीन उपचार समूहों में समान रूप से बाँटा गया। सभी समूहों की भेड़ों को जिनमें 65 प्रतिशत रातिब, 30 प्रति मोटा चारा एवं 5 प्रतिशत शीरा वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिकाएँ खिलाई गई। प्रथम समूह की भेड़ों के रातिब में रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन व सामान्य प्रोटीन, द्वितीय समूह में रातिब में रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन व गैर प्रोटीन नत्रजन (NPN) स्रोत तथा तृतीय समूह के रातिब में रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन, NPN एवं 4 प्रतिशत RBF था। विभिन्न समूहों के मेमनों को खिलाई गई संपूर्ण आहार वट्टिकाओं में 14.40, 15.24 एवं 15.36 प्रतिशत CP थी। तीसरे समूह को खिलाई गई संपूर्ण आहार वट्टिकाओं में EE अधिक था। तृतीय समूह के आहार में प्रथम समूह के आहार की अपेक्षा कुल भस्म, कैल्सियम एवं अम्ल अधुनशील भस्म



अधिक थी तथा समूह-2 एवं 3 के आहार में रेशम वाले तत्व कम थे। प्रथम समूह की अपेक्षा द्वितीय व तृतीय समूह के आहार में शीघ्रता से उपलब्ध एवं घुलनशील व तेजी से विखण्डनीय शुद्ध प्रोटीन नाईट्रोजन अधिक थी जबकि मध्यम एवं धीमी गति से विखण्डनीय

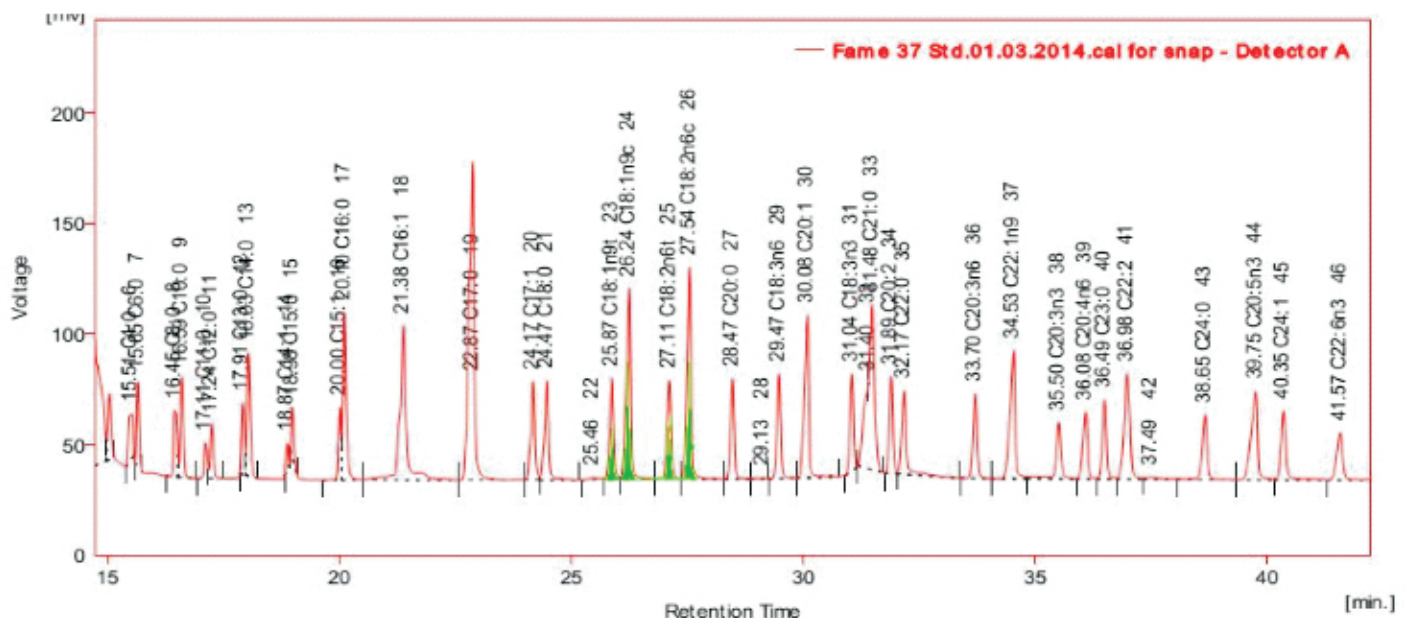


अतिरिक्त खिलाई के 90 दिनों पश्चात् नकारा भेड़ों में सुधार

शुद्ध प्रोटीन नाईट्रोजन के टुकड़े कम थे। द्वितीय समूह में दैनिक शुष्क पदार्थ अर्न्तग्रहण अधिक था किन्तु तृतीय समूह में ME का अर्न्तग्रहण अधिक था। द्वितीय एवं तृतीय समूहों में अपेक्षाकृत अधिक CP पाचकता के कारण DCP का अर्न्तग्रहण अधिक था। प्रथम समूह में मेमनों की अपेक्षा द्वितीय व तृतीय समूह के मेमनों में DM, OM एवं CP की पाचकता अपेक्षाकृत अधिक थी। द्वितीय समूह में EE एवं रेशे के विभिन्न तत्वों की पाचकता अधिक थी। द्वितीय समूह में नत्रजन एवं कैल्सियम का ठहराव अधिकतम था। भेड़ों की 0

दिवस की तुलना में 90 दिनों की प्रयोग वध पर रक्त ग्लूकोज स्तर अधिक था। जी-3 समूह के मेमनों में 90 दिनों पर सीरम कोलेस्ट्रॉल स्तर कम था। प्रथम समूह की अपेक्षा द्वितीय एवं तृतीय समूह में allantoin का उत्सर्जन अधिक था जबकि xanthine एवं hypoxanthine का उत्सर्जन घटा था। परिणामस्वरूप सभी समूहों में कुल प्यूरिन के प्रतिरूपों का उत्सर्जन समान था। प्रथम समूह की अपेक्षा द्वितीय एवं तृतीय समूह में सूक्ष्मजीवीय आपूर्ति प्रति किलोग्राम पचनीय OM अधिक थी। निम्ने दिनों की आयु पर शारीरिक भार समूह-3 समूह में सबसे अधिक तत्पश्चात् समूह-एक एवं समूह-दो की भेड़ों में पाया गया। शुष्क पदार्थ अर्न्तग्रहण प्रति किग्रा. भार परिवर्तन समूह-3 में कम तत्पश्चात् समूह-1 में एवं समूह-2 की भेड़ों में पाया गया। सभी समूह की भेड़ों में आहारीय हस्तक्षेप से लोथ की विशेषताओं में सुधार हुआ किन्तु समूह-3 में स्वच्छ मांस उपज अधिक थी। शून्य दिवस पर वध की गई भेड़ों की तुलना में 90 दिवस पर वध की हुई भेड़ों में लोथ का संगठन देखने पर इसमें अपेक्षाकृत अधिक DM, CP एवं EE तथा कम जल पाया गया। समूह-3 की भेड़ों में *L. dorsi* मांसपेशी में अपेक्षाकृत अधिक EE विलोपित किया गया। इसी तरह 0 दिवस पर वध की गई भेड़ों की तुलना में 90 दिनों पर वध की गई भेड़ों में वसीय ऊतकों में DM की मात्रा अधिक थी।

**गुणवत्तायुक्त मांस उत्पादन हेतु पौषणिक बदलाव:** शून्य दिवस एवं 90 दिवस की खिलाई के पश्चात् CFB, RBF की पूरक खिलाई वाली छँटी हुई भेड़ों से भेड़ों की *L. dorsi* मांसपेशी एवं वसीय



Conjugated linoleic अम्ल का क्रोमेटोग्राम



ऊतकों से वसा अलग करके इसे FAME (Fatty Acyl Methyl Esters) में परिवर्तित किया गया। तत्पश्चात Flame iodination चिह्नक के प्रयोग से गैस क्रोमोटोग्राफी द्वारा विश्लेषित किया गया। शून्य दिवस पर वध की गई भेड़ों की अपेक्षा 90 दिवस पर वध की गई भेड़ों से प्राप्त आँकड़े  $C_{14:1}$  वसीय अम्लों के स्तर की न्यून मात्रा दर्शाते थे। निब्बे दिनों पर वध की हुई भेड़ों में संतृप्त वसीय अम्ल बढ़ते थे एवं ट्रांस वसीय अम्ल घटते थे। शून्य दिवस पर वध की हुई भेड़ों की तुलना में निब्बे दिवस पर वध की हुई भेड़ों के ऊतकों में  $\omega-3$  वसीय अम्ल एवं इसके उपापचयों की घटती हुई मात्रा,  $\omega-6$  एवं इसके उपापचयों की बढ़ती हुई मात्रा एवं  $\omega-9$  वसीय अम्लों की समान मात्रा देखी गई।

**आण्विक अध्ययन:** इस अध्ययन का उद्देश्य दुर्बल मांस उत्पन्न करने वाले पशुओं के चयन हेतु वसा संश्लेषण मार्ग में लिप्त जीनों के निर्धारण द्वारा candidate जीन का समुचित प्रयोग है। मालपुरा भेड़ों से 146 रक्त नमूनों में से जिनोमिक DNA को अलग करने के पश्चात diacylglycerol acyltransferase-1 (DCAT1) exon-17 को विस्तृत किया गया एवं PCR उत्पादों का Alu1 प्रतिबंधित एन्जाइमों से पाचन किया गया। संबंधित जिनोटाईप PCR उत्पादों को अनुक्रमण किया गया। मालपुरा भेड़ों में TC एवं TT जिनोटाईप की अपेक्षा CC जिनोटाईप सबसे अधिक प्रभावी पाया गया।

#### 4. फार्म परिस्थितियों में नव विकसित बहुप्रज भेड़ों में पौषणिक पर्याप्तता का मूल्यांकन

एस.के. सांख्यान, ए. साहू, एस.ए. करीम, ओ.एच. चतुर्वेदी एवं आर. एस. भट्ट

यह विदित है कि एक मेमना पालने वाली भेड़ों की तुलना में बहुप्रज भेड़ों को गर्भावस्था के दौरान भ्रूण की वृद्धि एवं अग्रिम दुग्धावस्था के दौरान मेमने की वृद्धि के निर्वाह हेतु उन्हें अधिक पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। नव विकसित बहुप्रज भेड़ों की प्रजाति का मानसून ऋतु के दौरान मूल्यांकन किया गया। वयस्क भेड़ों को 8-8 के दो समूहों में विभक्त किया गया तथा उन्हें इच्छानुसार अंजन

#### GMM भेड़ों में पोषण के स्तर की तुलना

विशेषताएँ	गर्भित भेड़ें (400 ग्रा. रातिब)	दूध देने वाली भेड़ें (400 ग्रा. रातिब)	दूध देने वाली भेड़ें (600 ग्रा. रातिब)	ICAR 2013 के मानकों के अनुसार आवश्यकताएँ ग्याभिन दुधारु	
शारीरिक भार (किग्रा.)	31.45	25.81	23.49	30.00	26.00
DM अन्तर्ग्रहण (ग्रा./दिन)	721.82	789.06	904.93	1010.00	826.00
DM अन्तर्ग्रहण (ग्रा./किग्रा. $W^{0.75}$ )	55.69	69.30	85.76	76.92	71.70
DM अन्तर्ग्रहण (ग्रा./किग्रा. $W^{0.75}$ )	4.054	4.868	6.114	5.00	6.50
DM अन्तर्ग्रहण (MJ/किग्रा. $W^{0.75}$ )	0.726	0.908	1.123	0.793	0.960

घास एवं 1 से 2 प्रतिशत रातिब मिश्रण की पूरक खिलाई शारीरिक भार के आधार पर की गई। चरागाह क्षेत्र में जैव पदार्थ उपज  $10.0 \pm 1.23$  DM/प्रति हेक्टेयर थी। रातिब मिश्रण में DM, OM, CP, NDF एवं ADF की मात्रा क्रमशः 96.91, 94.79, 12.42, 46.02 एवं 27.70 प्रतिशत थी। अंजन घास की हे में यही मूल्य क्रमशः 94.28, 89.66, 8.37, 64.53 एवं 49.83 प्रतिशत थी। DM, OM, CP, NDF एवं ADF की पाचकता 1 प्रतिशत की रातिब मिश्रण की पूरक खिलाई वाले समूह में क्रमशः 56.77, 61.85, 52.55, 53.55 एवं 43.10 प्रतिशत एवं 2 प्रतिशत रातिब पूरक खिलाई वाले समूह में क्रमशः 64.00, 68.20, 66.39, 59.98 एवं 54.08 प्रतिशत पाई गई। दो प्रतिशत रातिब मिश्रण की तुलना में एक प्रतिशत रातिब मिश्रण वाली भेड़ों के DM अन्तर्ग्रहण, DCP अन्तर्ग्रहण एवं ME अन्तर्ग्रहण पर्याप्त था जो आई.सी.ए.आर. 2013 की सिफारिश के अनुरूप था।

दूसरे परीक्षण में 15 GMM अगर्भित वयस्क भेड़ों को तीन समूह में विभक्त किया गया। समूह-1 के पशुओं को उनके शारीरिक आधार पर 1 प्रतिशत रातिब मिश्रण एवं इच्छानुसार अंजन घास खिलाई

#### रातिब पूरक के विभिन्न स्तरों पर दूध देने वाली भेड़ों एवं उनके मेमनों की क्षमता

भेड़ों में रातिब पूरक का स्तर	मेमनों का औसत शारीरिक भार (किग्रा.)			औ.दै.वृ. (ग्रा.)	भेड़ों का औसत शारीरिक भार (किग्रा.)		औसत दूध उत्पादन (ग्रा./पशु/दिन)
	जन्म	2-माह	कुल वृद्धि		प्रारंभिक	अंतिम	
400ग्रा/पशु/दिन	1.968	7.242	5.274	81.10	23.90	24.30	243.0
400ग्रा/पशु/दिन	2.128	8.543	6.415	98.69	23.90	24.50	262.0

गर्ई, समूह-2 के पशुओं को उनके शारीरिक भार के अनुसार 2 प्रतिशत रातिब मिश्रण के साथ अंजन घास खिलाई गई तथा समूह-3 के पशुओं को फार्म में अपनाई गई पारम्परिक खिलाई-पिलाई (सायं चराई के 8 घंटे पश्चात् 300 ग्रा. रातिब मिश्रण) की गई। रातिब मिश्रण में DM, OM, CP, NDF, ADF, hemi-cellulose एवं cellulose क्रमशः 94.66, 93.88, 12.58, 49.78, 23.54, 26.23 एवं 17.16 प्रतिशत जबकि अंजन घास में क्रमशः 90.33, 85.82, 7.77, 69.17, 49.97, 19.19 एवं 35.08 प्रतिशत था। DM, CP, NDF एवं ADF की पाचकता क्रमशः 33.65 से 71.39 प्रतिशत, 53.75 से 74.60, 22.50 से 72.88 एवं 18.93 से 48.30 प्रतिशत के बीच पाई गई। दो प्रतिशत रातिब मिश्रण की पूरक खिलाई वाले समूह में DMI, DCPI एवं MEI सार्थक रूप से अधिक था। पूर्णतया चारा संसाधनों या घासों पर पाले गए पशु आई.सी.ए. आर 2013 की पौषणिक आवश्यकताओं के अनुरूप पोषक तत्वों की आपूर्ति करने में असमर्थ थे। एक प्रतिशत रातिब की पूरक खिलाई उनकी निर्वाह आवश्यकताओं की पूर्ति करता था।

GMM भेड़ों के साथ अग्र दुग्धावस्था (प्रथम समूह को 400 ग्रा. रातिब मिश्रण, द्वितीय समूह को 600 ग्रा. रातिब मिश्रण) एवं पश्चात् गर्भावस्था वाले तृतीय समूह को 400 ग्रा. रातिब मिश्रण वाला प्रयोग किया गया। रातिब, आहार एवं चरागाह नमूनों में DM, CP, ADF एवं ADF की मात्रा क्रमशः 96.8, 34.58, 61.58, 11.43; 14.06, 7.85, 53.10, 53.41; 72.50, 18.46, 34.79 एवं 24.13 प्रतिशत पाई गई। सभी तीनों समूहों में पाचकता गुणांक समान्य थी। दूध देने वाली भेड़ों (समूह-2) में पोषक तत्वों की पाचकता सार्थक रूप से ( $P < 0.05$ ) अधिक थी। पोषण का समुचित स्तर 400 ग्रा. रातिब मिश्रण की पूरक खिलाई वाली भेड़ों में दोनों दुग्धावस्था एवं गर्भावस्था में दोनों ऊर्जा एवं शुष्क पदार्थ के लिए पाई गई। जबकि पचनीय क्रूड प्रोटीन अन्तर्ग्रहण 600 ग्रा रातिब मिश्रण खिलाई वाली दूध देने वाले पशुओं के समूह में कुछ कम थी तथा आहार में अधिक प्रोटीन की आवश्यकता महसूस की गई। दुग्ध उपज एवं शारीरिक भार में बिना किसी परिमाणिक सुधार के अपेक्षाकृत अधिक पोषण स्तर देखा गया।

## 5. नव विकसित बहुप्रज एवं देशी भेड़ों में पुनरोत्पादन क्षमता एवं अनुकूलन बढ़ाना

देवेन्द्र कुमार, एसएमके नकवी, वी. सक्सैना, कल्याण डे, पी थिरुमुगन (25.07.13 से), कनप्पा बी (19.08.13 से) एवं एसवी बहिरे (21.08.13 से)

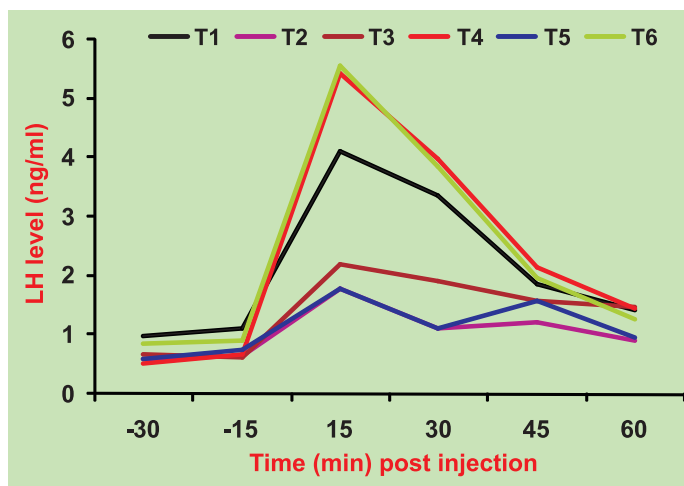
वर्तमान परिदृश्य में बढ़ती हुई मांस की माँग एवं सघन भेड़ पालन की ओर बदलाव, संगठित प्रबंधन एवं खिलाई पद्धतियों के अन्तर्गत

पाली गई भेड़ों की अनुरूपता एवं सफलता दर के संदर्भ में दो साल में उद्देश्य पूर्ण 3 फसलों के लिए त्वरित समागम पद्धति का अध्ययन गया गया।

**Kisspeptin 14 का शुद्धिकरण रचना प्रवृत्ति का विश्लेषण:** Fmoc रसायन का प्रयोग करते हुए kisspeptin पर पेप्टाईड का संश्लेषण से एक उच्च क्षमता की kisspeptin उत्पन्न हुई जिसकी पुष्टि इस बात से की गई कि 21 मिनट की निर्धारित अवधि पर RP-HPLC में एक एकल चोटी में 80 प्रतिशत से अधिक टूटे हुए उत्पादन एकत्रित हुए। जल एवं झिल्ली नकल वातावरण में ovine kisspeptin 14 की बनावट का मूल्यांकन करने के लिए CD spectroscopy की गई। पेप्टाईड (1mg/ml) के CD spectrum का ऑकलन पानी, TFE (50 एवं 75 प्रतिशत) HFIP (50 एवं 75 प्रतिशत) में किया गया। पानी में पेप्टाईड का CD spectrum किसी भी द्वितीय संरचना वाले से रहित था, जैसा कि यादृच्छिक कुण्डल संरचनात्मक पेप्टाईड के लिए अनुमान लगाया गया था। पचास HFIP प्रतिशत एवं 75 HFIP प्रतिशत में पेप्टाईड बढ़ते हुए क्रमबद्ध बनावट को अपनाया। जैसे-जैसे पेप्टाईड के HFIP की सांद्रता बढ़ाई गई वैसे-2 उसकी सर्वजलता मात्रा में वृद्धि हुई।

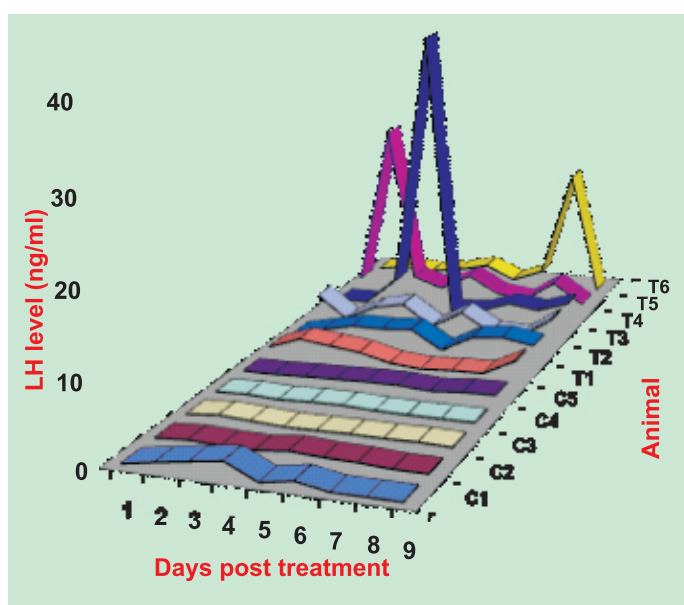
**Kisspeptin peptide का इन विवो मानकीकरण:** Kisspeptin एक GnRH secretagogue है एवं इसकी *in-vivo* क्रियाशीलता को बढ़े हुए LH स्तरों के द्वारा अप्रत्यक्ष रूप से मापा जा सकता है। छः पशुओं में Kisspeptin (20 माइक्रोग्राम/पशु/अंतःशिरा की दर से) डाला गया एवं -30, -15, 15, 30, 45 एवं 60 मिनट के अन्तराल पर ELISA द्वारा प्लाजमा LH को नापा गया। छः में से 3 पशुओं में डालने के 15 मिनट बाद Kisspeptin peptide 8-10 गुना बढ़े हुए स्तरों को उत्पन्न करती थी। तत्पश्चात् समय के साथ घटते थे जबकि अन्य पशुओं में यह आहारिय स्तरों से गैर सार्थक रूप से थोड़ा अधिक था।

**मद में नहीं आने वाली भेड़ों में मदचक्र को प्रेरित करने के लिए Dopamine प्रतिद्वन्दी की क्षमता:** मद में न आने वाली भेड़ों में LH pulse की बारम्बारता में सुधार हेतु Dopamine प्रतिद्वन्दी की भूमिका का मूल्यांकन करने के लिए 12 मालपुरा भेड़ों (3 से 4 वर्ष की आयु) को समूह में समान रूप से विभक्त किया गया। उपचारित समूह की भेड़ों में Dopamine प्रतिद्वन्दी का (0.6 मिग्रा./किग्रा. त्वचा के नीचे) दिन में दो बार (प्रातः 7.00 बजे एवं सायं 5.00 बजे) प्रवेशित किया गया। ELISA द्वारा रक्त में LH, FSH एवं प्रोजेस्ट्रॉन के स्तरों का मूल्यांकन हेतु सायंकाल की मात्रा को प्रवेशित से पूर्व रक्त के नमूने एकत्रित किए गए। प्रतिदिन सुबह एवं सायंकाल में



**क्रियात्मक kisspeptin अध्ययन**

एप्रेन पहने हुए मेढ़े को प्रयोग करते हुए मद की पहचान की गई। अंडाशय पर corpus luteum के विकास को देखकर अंडक्षरण के उद्गम के परीक्षण हेतु लेप्रोस्कोपी की गई। उपचार समूह की छः भेड़ों में से 5 भेड़ों पर विभिन्न दिनों (उपचार के प्रारम्भ होने के 2-7 दिनों बाद) पर स्पष्ट रूप से मद में आने के लक्षण प्रदर्शित करती थी जबकि एक भेड़ में शांत मद देखा गया। छः भेड़ों में 3 भेड़ें क्रमशः 22, 36 एवं 16 नैनोग्राम/प्रति मिली के स्तर के साथ स्पष्ट LH धार को प्रदर्शित करती थी। नियंत्रित समूह की अपेक्षा उपचारित समूह में LH का औसत स्तर सार्थक रूप से अधिक था। प्रोजेस्ट्रॉन स्तर मद में आने के दिन पर सबसे कम स्तर के साथ मद चक्र पद्धति का स्पष्ट रूप से अनुगमन करता था जो बाद में प्रतिदिन बढ़ता था।



**एल एच कर्व**

उपचारित समूह की सभी भेड़ों में लेप्रोस्कोपी द्वारा 1-2 CL की उपस्थिति का पता लगाया गया जबकि नियंत्रित समूह में सूक्ष्म फोलिकल्स/चिकना अंडाशयों को देखा गया। उपरोक्त सभी विशेषताएँ यह सुनिश्चित करती हैं कि मद में न आने वाली भेड़ों में dopamine प्रतिद्वन्द्वी मूल रूप में अंडक्षरण का कारण बन सकता है।

**दो वर्ष में 3 मेमना फसलों का उत्पादन:** दो वर्षों में तीन मेमनों फसल के लक्षित दिनों के अन्दर कुल 66.7 प्रतिशत (16/24) भेड़ें पाँचवी जननदर पूरी थी। पाँचवी समागम एवं जननदर को क्रमशः 923.41±15.59 एवं 1075.77±15.72 दिनों के अन्दर प्राप्त किया गया जिसे प्रथम समागम दिवस से क्रमशः 966 एवं 1166 दिनों के अन्दर लक्षित किया गया था।

**तरल भंडारित मेढ़े के वीर्य की गुणवत्ता पर एन्टीऑक्सीडेंट का प्रभाव:** Egg Yolk Tris Glucose (EYTG) वीर्य विस्तारण में ascorbic अम्ल (0.9 मिग्रा./मिली.) BSA fraction V (0.9 मिग्रा./मिली. की दर से) एवं cysteine (1.211 मिग्रा./मिली. की दर से) को मिलाने से शुक्राणुओं की गतिशील विशेषताओं, जीवितता, झिल्ली एवं एक्रोसोम की अखंडता पर 72 घंटे की अवधि तक प्रशिक्षित तापमान पर तरल भंडारण के दौरान कोई प्रभाव नहीं देखा गया।

**GMM मेढ़ों के रक्त जैव रसायन एवं हार्मोन की मात्रा पर पौषणिक तनाव का प्रभाव:** 42 दिनों की अवधि तक GMM मेढ़े को निर्वाह आहार का 30 प्रतिशत कम खिलाकर उनमें पौषणिक तनाव बनाया गया जिसका रक्त जैव रसायनों (प्लाजमा ग्लूकोज, कुल प्लाजमा प्रोटीन, कुल प्लाजमा कोलेस्ट्रॉल, प्लाजमा यूरिया) पर कोई सार्थक प्रभाव नहीं था। किन्तु नियंत्रित समूह की अपेक्षा तनाव बनाए गए पशुओं में टेस्टोस्टीरोन का स्तर सार्थक रूप से ( $P<0.05$ ) अधिक था। परिणाम यह संकेत देते हैं कि एक नवविकसित बहुप्रज भेड़ GMM लघु अवधि के लिए पौषणिक तनाव के अन्तर्गत निर्वाह कर सकती है।

**GMM मेढ़ों के अनुकूलन एवं पुनरोत्पादन क्षमता पर तापीय तनाव का प्रभाव:** GMM मेढ़ों को जलवायु की कक्षा में क्रमशः 38, 40, 42, 43, 44, 44 एवं 42°C पर 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00 एवं 16.00 घंटे पर 6 घंटे प्रतिदिन 5 सप्ताह तक रखकर तापीय तनाव दिया गया। तापीय तनाव का 14.00 घंटे पर श्वसन दर, गुदा तापमान एवं सतही तापमान पर सार्थक ( $P<0.05$ ) प्रभाव देखा गया। तापीय तनाव वाले मेढ़ों में जल अन्तर्ग्रहण, रक्त जीव रसायन, रक्त कणिका संख्या तथा वीर्य उत्पादन एवं शुक्राणु गतिशीलता विशेषताओं पर कोई सार्थक अन्तर नहीं था। किन्तु दो सप्ताह के

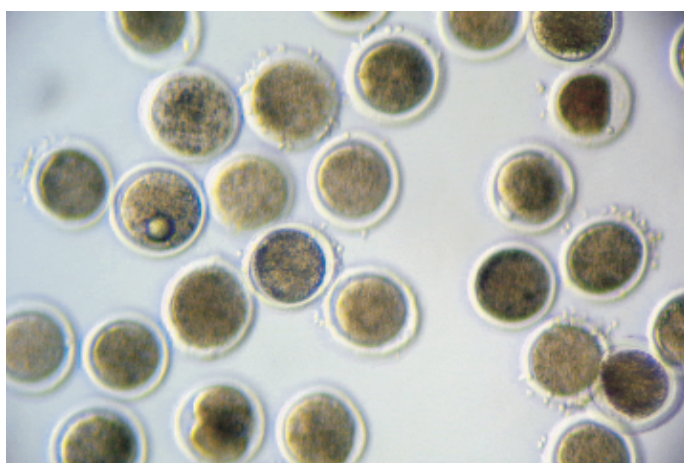


तापीय प्रभाव के पश्चात् तापीय तनाव वाले समूह के एक मेढ़े ने वीर्य उत्पादन बंद कर दिया।

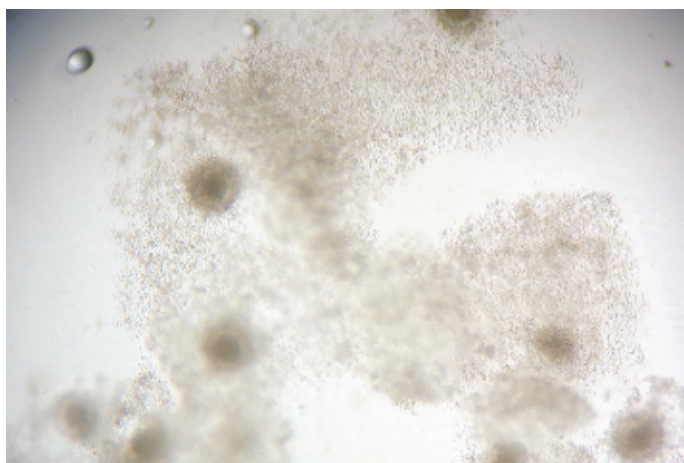
## 6. भ्रूणीय स्टेम सैल एवं कायिक सैल नाभिकीय स्थानान्तरण तकनीकों द्वारा बहुप्रज भेड़ों का उत्पादन एवं गुणन में वृद्धि

सतीश कुमार, राजीव कुमार, कृष्णाप्पा बी, देवेन्द्र कुमार एवं एस.एम. के. नकवी

वध करने के पश्चात् प्राप्त अंडाशय के कूपिक द्रव को aspirated किया गया तथा उसे आगे प्रयोग में लेने के लिए  $-20^{\circ}\text{C}$  पर भंडारित किया गया। वध करने के पश्चात् भेड़ से प्राप्त oocytes में इन विट्रो उर्वरता के लिए फैंक बी जीन वाहक मेढ़े के वीर्य से दो परीक्षण किए गए। भेड़ की अंडाणु में अच्छी परिपक्वता प्राप्त की गई।



भेड़ों की अण्डकोशिकाओं का बहुप्रज मेंढ़ों की वीर्य से इनविट्रो निषेचन



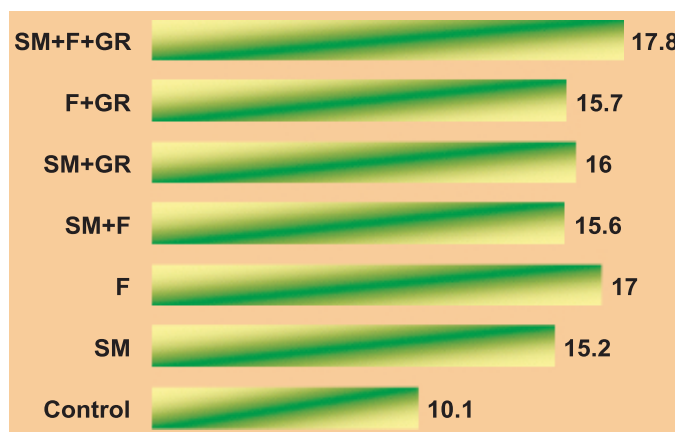
भेड़ों की अण्डकोशिकाओं का इनविट्रो परिपक्वन

## 7. अर्ध शुष्क क्षेत्रों में लघु रोमंथियों के लिए कृषि वानिकी पद्धति से चारा उत्पादन में वृद्धि

एस.सी. शर्मा, एल.आर. मीणा (31.01.14 तक), ओ.एच. चतुर्वेदी, रूप चन्द, आर.पी. नागर, बी.एस. साहू, आर.पी. चतुर्वेदी, जे.पी. बैरवा एवं श्याम सिंह

अर्ध शुष्क क्षेत्रों में पशुधन के लिए चारे की आवश्यकताओं की आपूर्ति हेतु विभिन्न कृषि वानिकी पद्धतियों को विकसित एवं मूल्यांकन हेतु प्रयास किए गए।

**धामन घास के चारा एवं बीज उत्पादन की वृद्धि करना:** विभिन्न प्रयोग पद्धतियों द्वारा धामन घास की शुष्क चारा एवं जैव पदार्थ उपज पर उल्लेखनीय प्रभाव नहीं पाया गया। किन्तु यह विशेषताएँ द्विस्तरीय कृषि वानिकी पद्धति की तुलना में त्रिस्तरीय कृषि वानिकी



धामन घास की जैव उत्पादकता (क्वि./है) पर विभिन्न उर्वरक पद्धतियों का प्रभाव



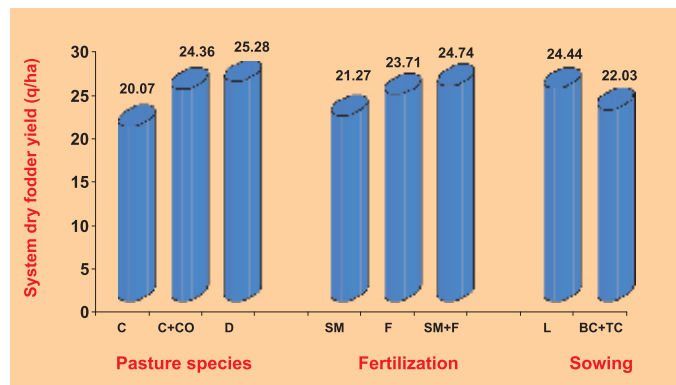
धामन घास उत्पादक

में अपेक्षाकृत अधिक मात्रा में अभिलेखित की गई। एक स्तरीय पद्धति की तुलना में द्विस्तरीय एवं त्रिस्तरीय भूमि प्रयोग के अन्तर्गत धामन के बीज की उपज सार्थक रूप से अधिक देखी गई। धामन घास में भेड़ों की मंगनी का प्रयोग (10 टन/हेक्टेयर की दर से) + उर्वरक (60 किग्रा. नत्रजन एवं 40 किग्रा  $P_2O_5$ /हेक्टेयर की दर से) + growth regulator- $GA_3$  (100 ppm दर से) सूखे चारे एवं बीज एवं जैव पदार्थ उपज में सार्थक रूप से वृद्धि देखी गई। धामन में सूखे चारे की उपज को बुवाई के 60 दिनों के पश्चात् इसकी ऊँचाई ( $r=0.93$ ) एवं 60 दिनों की बुवाई के पश्चात् शुष्क पदार्थ संग्रहण प्रति गुच्छा ( $r=0.74$ ) से सार्थक एवं धनात्मक रूप से सह संबंधित किया गया। धामन बीज उपज को बाली की लम्बाई ( $r=0.81$ ) एवं 500 बीजों के भार (0.67) से सार्थक रूप से सह संबंधित पाया गया।

**अरडू आधारित कृषि वानिकी पद्धति में धामन के साथ डोलीकस की उत्पादकता पर P स्तरों एवं PSB संचरण का प्रभाव:** नवीनीकृत चरागाह में मात्र धामन चरागाह की अपेक्षा डोलीकस: सेंक्रस को एकान्तर जोड़ी कतारों में 50:50 अनुपात में बुवाई करने में 18.5 एवं 15.3 प्रतिशत अधिक जैव उपज देखी गई। बीस किग्रा  $P_2O_5$  प्रति हेक्टेयर के स्थान पर 60 किग्रा  $P_2O_5$  का प्रयोग करने से अपेक्षाकृत 13.8 प्रतिशत अधिक जैव पदार्थ उपज पाई गई। पुनश्च बिना PSB संचरण की तुलना में PSB संचरण से जैव पदार्थ की उपज में 8 प्रतिशत तक वृद्धि देखी गई।

**ढलाऊ चरागाह पर चारा वृक्षों के स्थापन पर नमी संरक्षण वाले पदार्थों एवं पलवार का प्रभाव:** नमी संरक्षण वाले पदार्थों में भेड़ की मंगनी एवं तालाब की मिट्टी के प्रयोग से अरडू व नीम की पौध में अधिकतम ऊँचाई आँकी गई। नियंत्रित एवं मृदा पलवार की तुलना में अक्टूबर एवं दिसम्बर में पॉलिथिन पलवार से दोनों ही चारा वृक्षों में अधिक एवं सार्थक रूप से अधिक पौध ऊँचाई देखी गई। किन्तु दिसम्बर में अरडू एवं अक्टूबर में नीम की मोटाई में पलवार पदार्थों के कारण लगभग सार्थक अन्तर देखा गया।

**चारा उत्पादन हेतु एकीकृत कृषि प्रणाली:** केवल धामन चरागाह की तुलना में लोबिया एवं डोलकस मिश्रण से कुल शुष्क चारा उपज में वृद्धि 21.4 से 25.9 प्रतिशत थी। भेड़ों की मंगनी (10 टन/हेक्टेयर) + उर्वरक (60 किग्रा नत्रजन एवं 40 किग्रा  $P_2O_5$ /हेक्टेयर) के प्रयोग से मात्र भेड़ की मंगनी एवं रसायनिक उर्वरीकरण की तुलना में कुल जैव पदार्थ में क्रमशः 14.5 एवं 16.3 की वृद्धि देखी गई। छिटकवाँ+किल्ला कृषि की तुलना में पंक्तिबद्ध बुवाई करने से धामन की शुष्क चारा उपज एवं कुल शुष्क चारा उपज क्रमशः 11.5 एवं 10.9 प्रतिशत अधिक थी। धामन एवं धामन+चौला वाले



### विभिन्न एकीकृत कृषि पद्धतियों में शुष्क चारा उत्पादन

चरागाहों की तुलना में धामन एवं डोलीकस में CP, EE एवं hemicelluloses तत्वों की मात्रा अधिक थी। इन चरागाहों में चरने वाले मेमने अपना शारीरिक भार बनाए रखते थे जबकि विस्तृत चरागाहों में चरने वाले मेमनों में 60 दिनों की अवधि में 1.4 किग्रा शारीरिक भार की वृद्धि देखी गई।

**निरावृत चरागाह पर मृदा एवं जल संरक्षण उपायों के संदर्भ में मृदा विशेषताएँ:** V-ditch कन्टूर मेडबन्दी में धामन के शुष्क चारा, बीज उपज एवं जैव पदार्थ उत्पादन क्रमशः 11.94, 12.94 एवं 12.0 प्रतिशत सार्थक रूप से वृद्धि देखी गई। बिना भेड़ की मंगनी के प्रयोग की तुलना भेड़ की मंगनी के प्रयोग से बीज उपज एवं जैव पदार्थ उत्पादन में क्रमशः 15.48 एवं 8.83 प्रतिशत अधिक था। खरपतवारयुक्त खेती की अपेक्षा खरपतवार निकाले गए खेती में धामन से प्राप्त शुष्क चारा एवं बीज उपज तथा जैव पदार्थ उत्पादन में सार्थक रूप से वृद्धि पाई गई।



**वी-डिच कन्टूर मेडबन्दी**

**अर्ध शुष्क परिस्थितियों में गुणवत्ता उद्यान चरागाह पद्धति का मूल्यांकन:** शुष्क चारा उत्पादन के संदर्भ में उद्यान चरागाह प्रणाली



में घास (*Cenchrus setigerus*) एवं दलहनों (लोबिया एवं डोलीकस) पर फलदार वृक्षों का कोई विपरीत प्रभाव नहीं देखा गया। शुष्क चारा उत्पादन पर थायोयूरिया का ज्यादा प्रभाव देखा गया किन्तु थायोयूरिया एवं IAA में विभेद लगभग समान थे।

**बेर आधारित उद्यान चरागाह पद्धति के अर्न्तगत घास की प्रजातियों के उत्पादन क्षमता पर पौधरोपण तकनीकों एवं उर्वरीकरण का प्रभाव:** आँवला एवं अनार के पौधों की अपेक्षा बेर पौधों में अधिक उत्तरजीवितता पाई गई। खुले क्षेत्र एवं उर्वरीकरण के कम स्तर की तुलना में बेर के साथ 30 किग्रा नत्रजन एवं 60 किग्रा.  $P_2O_5$  प्रति हेक्टेयर का प्रयोग करने से अपेक्षाकृत अधिक हरा एवं शुष्क चारा अभिलेखित किया गया।



**उद्यान चरागाह पद्धति**

## 8. प्रक्षेत्र एवं फार्म की परिस्थितियों में मांसदायी खरगोशों की उत्पादन क्षमता का मूल्यांकन

आर. पोरोचोथामनी (14.11.13 से), ए.एस. राजेन्द्रन, पी.के. मलिक (14.08.13 से), एस.एम.के. थिरुमारन (09.01.14 से) एवं एस. राजापंडी

देश के दक्षिणी क्षेत्र में मांसदायी खरगोश पालन तेजी से बढ़ रहा है। दक्षिणी शीतोष्ण क्षेत्र में व्हाइट जाइंट एवं सोवियत चिंचिला खरगोशों की क्षमता के प्रदर्शन से पाया गया कि 6 एवं 12 सप्ताह के आयु पर दोनों नस्लों के खरगोशों ने लगभग समान शारीरिक भार प्राप्त किया। सोवियत चिंचिला की तुलना में व्हाइट जाइंट में जन्म

एवं माँ का दूध छुड़ाने के समय पैदा हुए खरगोशों की संख्या एवं भार अधिक था। केन्द्र पर मांसदायी खरगोशों की विस्तृत उत्पादन क्षमता निम्न तालिका में दर्शाई गई है:

विशेषताएँ	स्तर	व्हाइट जाइंट	सोवियत चिंचिला
औसत शारीरिक भार (किग्रा.)	6 सप्ताह पर	0.865±0.020	0.873±0.017
	12 सप्ताह पर	1.835±0.031	1.834±0.023
	समागम पर	3.930±0.053	3.704±0.041
	बच्चा जनने के समय	4.034±0.041	3.870±0.039
औसत उत्पन्न बच्चे (संख्या)	जन्म के समय	7.56±0.51	6.63±0.49
	दूध छुड़ाने पर	6.56±0.64	5.02±0.26
उत्पन्न बच्चों का औसत भार (किग्रा.)	जन्म पर	0.382±0.034	0.336±0.031
	दूध छुड़ाने पर	6.097±0.530	4.713±0.310
बच्चा जनने का (प्रतिशत)		84.75	70.63

दक्षिणी राज्य के कुल 75 किसानों को 1494 खरगोश बेचे गए। व्यवसायिक पद्धति के आधार पर खरगोश उत्पादन में वृद्धि हेतु शिवगंगई, धारापुरम, पल्लादम, (कोयम्बतूर), गोबी (ईरोड), साथयामंगलम एवं सत्तूर में स्थित खरगोश फार्मों को तकनीकी मार्गदर्शन दिया गया। दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान संस्थान के मार्गदर्शन में लगभग 500 व्यावसायिक खरगोश फार्म कार्यरत हैं।



**मांसदायी खरगोश**

## कार्यक्रम 2 : ऊन उत्पादन हेतु भेड़ों में सुधार

### 1. गलीचा ऊन एवं मांस उत्पादन हेतु अविकालीन भेड़ की प्रदर्शन इकाई

एल.एल.एल. प्रिन्स, आशीष चोपड़ा (03.05.13 तक), चंदन पासवान (03.07.13 से) एवं एस.एल. आहरी

अविकालीन भेड़ मांस एवं गुणवत्ता ऊन उत्पादन करने वाली एक द्वि-उद्देशीय भेड़ है। भेड़ का जन्म के समय, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.00, 15.15, 24.65 एवं 30.08 किग्रा. पाया गया। दैनिक औसत भार वृद्धि 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु पर क्रमशः 135.0, 105.8 एवं 40.0 ग्रा. पाई गई। प्रथम छः माह, वयस्क छः माह एवं वयस्क वार्षिक चिकनाईयुक्त ऊन का औसत उत्पादन क्रमशः 0.863, 0.740 एवं 1.503 किग्रा. था। उत्तरजीवितता दर 0-3 माह, 3-12 माह एवं वयस्क समूहों में



**अविकालीन**

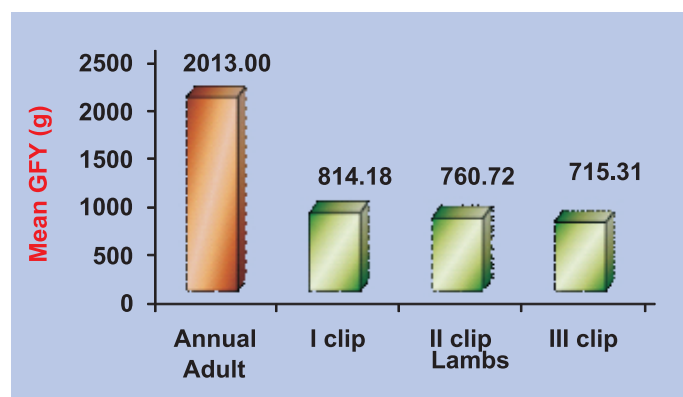
क्रमशः 98.95, 96.83 एवं 98.61 प्रतिशत पाई गई। समागम दर 98.4 प्रतिशत जबकि समागमता के आधार पर जननदर क्रमशः 88.6 प्रतिशत रही। प्रजनक भेड़ों का चयन विभेद पर छः माह के शारीरिक भार एवं प्रथम कल्पन में चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 3.12 किग्रा. एवं 180 ग्रा. पाया गया। मांस एवं गलीचा ऊन उत्पादन में सुधार हेतु प्रगतिशील किसानों एवं सरकारी एजेन्सियों को 61 भेड़ें बेची गईं।

### 2. फार्म एवं प्रक्षेत्र परिस्थितियों के अन्तर्गत गलीचा ऊन उत्पादन हेतु मगरा भेड़ का विकास

एच.के. नरुला, आर.के. सावल, पी.आर. शर्मा, विमल मेहरोत्रा एवं एम. अयूब

मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में पाली जा रही चमकीली ऊन उत्पादन वाली भेड़ों में से एक मगरा नस्ल का औसत शारीरिक भार

जन्म के समय, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर क्रमशः 3.14, 17.58, 27.78 एवं 37.70 किग्रा. पाया गया। मगरा भेड़ों में कुल औसत ADG-1, ADG-2 एवं ADG-3 क्रमशः 160.51, 111.80 एवं 55.52 ग्रा. पाया गया। नस्ल के आधार पर समागम एवं जनन दर क्रमशः 95.65 एवं 89.09 प्रतिशत रही। वयस्क वार्षिक, भेड़ों के प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय कल्पन पर चिकनाईयुक्त ऊन का औसत उत्पादन क्रमशः 2013.00, 814.18, 760.62 एवं 715.31 ग्रा. रहा। कुल औसत तन्तु का व्यास, विषम तन्तु, रोंयेदार तन्तु, मेडूलेशन, रेशे की लम्बाई एवं तन्तु की ऐंठन क्रमशः 32.46 माइक्रॉन, 32.17



**मगरा भेड़ में औसत चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन**

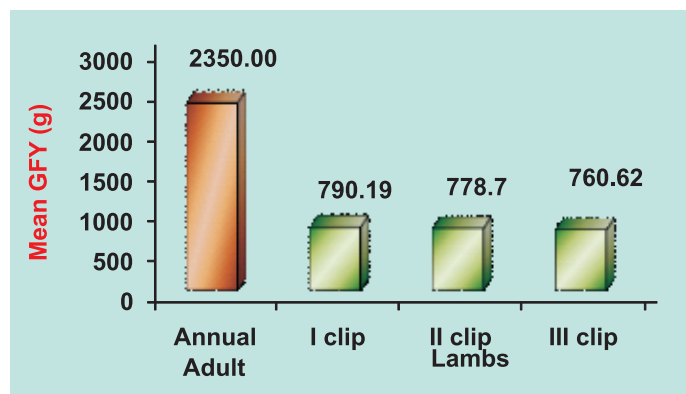
प्रतिशत, 8.74 प्रतिशत, 40.67 प्रतिशत, 6.94 सेमी. एवं 0.72 सेमी. पाया गया। चयन विभेद पर छः माह के शारीरिक भार एवं छः माह पर प्रथम कल्पन में चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 5.84 किग्रा. एवं 100 ग्रा. पाया गया। वार्षिक औसत तुल्यांक रूग्णता एवं मृत्युदर क्रमशः 2.073 एवं 0.096 प्रति 1000 पशु दिवस रही। कुल 147 भेड़ें राज्य पशु पालन विभाग, किसानों, सरकारी एजेन्सियों एवं नेटवर्क परियोजना के किसानों को उनके रेवड़ में आनुवंशिक सुधार हेतु बेची गईं।

### 3. गलीचा ऊन हेतु चोकला भेड़ का आँकलन एवं विकास

आशीष चोपड़ा, ए.के. पटेल, पी.आर. शर्मा एवं एम. अयूब

चोकला नस्ल के भेड़ों का जन्म के समय, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.31, 16.04, 26.01 एवं 31.72 किग्रा. पाया गया। चोकला भेड़ों में कुल औसत ADG-1, ADG-2 एवं ADG-3 क्रमशः 140.3, 113.70 एवं 44.74 ग्रा. पाया गया। समागम के आधार पर समागम एवं जनन दर क्रमशः 95.10 एवं 88.66 प्रतिशत रही। वयस्क वार्षिक, भेड़ों के प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय

कल्पन पर चिकनाईयुक्त ऊन का औसत उत्पादन क्रमशः 2350.00, 790.19, 778.70 एवं 790.62 ग्रा. रहा। कुल औसत तन्तु का व्यास, विषम तन्तु, रोयेंदार तन्तु, मेडूलेशन, रेशे की लम्बाई एवं तन्तु की ऐंठन क्रमशः 30.06 माइक्रॉन, 9.73 प्रतिशत, 0.86 प्रतिशत, 10.58



#### चोकला भेड़ में औसत चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन

प्रतिशत, 5.53 सेमी. एवं 0.74 प्रति सेमी. पाया गया। चयन विभेद पर छः माह के शारीरिक भार एवं प्रथम कल्पन में चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 4.12 किग्रा. एवं 140 ग्रा. पाया गया। वार्षिक औसत तुल्यांक रूग्णता एवं मृत्युदर क्रमशः 1.4613 एवं 0.1119 प्रति 1000 पशु दिवस रही। उत्तर प्रदेश पशु पालन विभाग मिर्जापुर को 15 भेड़ें बेची गईं।

#### 4. शीतोष्ण क्षेत्र के फार्म एवं प्रक्षेत्र में ऊन उत्पादन हेतु उन्नत भेड़ नस्ल का विकास एवं स्थिरीकरण

एस.साहा, जे.बी. फोगेट एवं एस.आर. शर्मा

बारीक ऊन उत्पादन करने वाली संकर भेड़ में जन्म के समय, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.41, 18.40, 22.17 एवं 33.54 किग्रा. पाया गया। शरद् ऋतु 2013 में प्रजनन के दौरान समागम एवं मेमना जन्म दर क्रमशः 99.14 एवं 92.59 प्रतिशत प्राप्त की गई। बारीक ऊन वाली भेड़ द्वारा प्रथम छः माह एवं वयस्क वार्षिक चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 1.06 एवं 1.96 किग्रा. तथा तन्तु की लम्बाई, तन्तु व्यास एवं मेडूलेशन क्रमशः 3.53 सेमी., 19.81 माइक्रॉन एवं 0.73 प्रतिशत होगेट में एवं 5.93 सेमी., 20.23 माइक्रॉन एवं 0.52 प्रतिशत वयस्क में पाया गया। वार्षिक औसत तुल्यांक रूग्णता एवं मृत्युदर क्रमशः 2.08 एवं 0.47 प्रति 1000 पशु दिवस रही। क्षेत्र के किसानों को उनके रेवड़ों में आनुवंशिक सुधार हेतु कुल 152 भेड़ें बेची गईं।

#### 5. मगरा भेड़ों में चमक वाले विशेषताओं के लिए उत्तरदायी जीन को चिन्हित करना

राजीव कुमार, सतीश कुमार, आर.एस. राणा (31.10.13 तक), ए एस मीना, अजय कुमार, एच.के. नरुला एवं आर.के. सावल

मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर एवं (बीकानेर) जिले के उत्तराड़ा क्षेत्र में मगरा भेड़ों की प्रत्येक समूह के ऊन (चमकीली, मध्यम चमक एवं कम चमक) के नमूनों का सापेक्षिक विभेद के लिए आँकलन किया गया। चमक हेतु व्यक्तिपरक आकलन औसत सफेदी सूचकांक (L\*) मूल्य समान पाया गया लेकिन निम्न चमक वाली ऊन की अपेक्षा चमकीली ऊन के नमूनों की L\* मूल्य में एक सीमा तक अन्तर पाया गया। मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर के ऊन के नमूनों की तुलना में उत्तराड़ा क्षेत्र के चमक वाली ऊन के नमूने अधिक चमकीले पाए गए। उत्तराड़ा क्षेत्र के भेड़ों में ताबें की मात्रा अधिक पाई गई जबकि जस्ता सार्थक रूप से कम पाया गया। मगरा भेड़ के रेवड़ों में PCR-RLFP पर क्रमशः Msp1 एवं BsrI प्रतिबंधित एन्जाइमों के प्रयोग द्वारा विश्लेषण किया गया। MM (0.56) YY (0.71) जिनोटाइप की बारम्बारता क्रमशः KRT 1.2 एवं KAP 1.3 बिन्दु के लिए अधिकतम पाई गई। KRT 1.2 एलिल में 0.75 (M एलिल) एवं 0.25 (N एलिल) जबकि KAP 1.3 में 0.20 (X एलिल) एवं 0.80 (Y एलिल) बारम्बारता पाई गई। व्यक्तिगत चमक के लिए Trichohyaline (THH) जीन श्रृंखलाओं का BLAST algorithm संकेत देता है कि मगरा भेड़ की DNA श्रृंखला जीन बैंक से उपलब्ध जीन श्रृंखलाओं से भिन्न होती है। चमकीली एवं गैर चमकीली व्यक्तिगत मगरा भेड़ से प्राप्त THH जीन के निर्गमित अमीनों अम्लों की श्रृंखला के तुलनात्मक विश्लेषण अमीनों अम्लों की विभिन्नता दर्शाते हैं।

#### 6. भारत मेरीनो भेड़ की प्रदर्शन इकाई

पी.के. मलिक (14.08.13 से), ए.एस. राजेन्द्रन, आर. पोरोचोत्तामने (14.08.13 से), एस.एम.के. थिरुमरन (09.01.14 से) एवं एस. राजापंडी

उप शीतोष्ण क्षेत्र के दक्षिण क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर पर भारत मेरीनो भेड़ का जन्म के समय, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 3.59, 20.75, 26.14 एवं 35.83 किग्रा. पाया गया। औसत दैनिक भार वृद्धि 0—3, 3—6 एवं 6—12 माह की आयु पर क्रमशः 205.36, 54.06 एवं 49.57 ग्रा. पाई गई। समागम एवं समागम के आधार पर मेमना जन्म दर क्रमशः 87.91 एवं 84.37 प्रतिशत रही। भारत मेरीनो भेड़ा एवं भेड़ का वार्षिक स्वच्छ ऊन



उत्पादन क्रमशः 2.19 एवं 2.27 किग्रा. पाया गया। 0-3, 3-6, 6-12 माह एवं वयस्क की उत्तरजीवितता दर क्रमशः 97.56, 100.00, 99.30 एवं 98.41 प्रतिशत पाई गई। दक्षिण राज्यों के 19 किसानों को कुल 197 भेड़ें बेची गई।



एसआरआरसी, मन्नावनूर में भारत मेरीनो भेड़ का रेवड़

## 7. प्रक्षेत्र एवं फार्म में ऊन उत्पादन के लिए अंगोरा खरगोशों में सुधार

एस.आर. शर्मा, जे.बी. फोगेट एवं एस. साहा

वर्ष 2013-2014 के दौरान जर्मन अंगोरा खरगोश के जन्में बच्चों का 42, 84, 126 एवं 168 दिनों पर कुल औसत शारीरिक भार क्रमशः 601.98, 1228.60, 1738.03 एवं 2141.41 ग्रा. पाया गया।

जर्मन अंगोरा खरगोश में प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ एवं पंचम कल्पन पर तन्तु का उत्पादन क्रमशः 18.53, 64.21, 97.59, 109.11 एवं 141.12 ग्रा. पाया गया।

विशेषता	औसत
मादा का औसत शारीरिक भार (ग्रा.)	3.16 ± 0.03
प्रजनन पर	3.32 ± 0.03
बच्चा जनने पर	3.16 ± 0.03
उत्पन्न बच्चों की संख्या	
जन्म के समय	4.81 ± 0.26
दूध छुड़ाने पर	4.34 ± 0.28
उत्पन्न बच्चों का जन्म पर भार (ग्रा.)	238.43 ± 13.64

वयस्क जर्मन अंगोरा झुंड से प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ एवं पंचम कल्पन पर क्रमशः 144.85, 131.68, 117.23, 108.64 एवं 121.88 ग्रा. तन्तु का उत्पादन पाया गया जिसके तन्तु की कुल लम्बाई, तन्तु का व्यास एवं सुरक्षा बाल क्रमशः 5.98 सेमी., 12.68 माइक्रॉन एवं 3.52 प्रतिशत पाए गए। वार्षिक औसत तुल्यांक रूग्णता एवं मृत्यु दर क्रमशः 1.92 एवं 0.94 प्रति 1000 खरगोश दिवस रही। लगभग कुल रूग्णता का 53.72 प्रतिशत श्वसन संबंधी जबकि 35.37 प्रतिशत मस्तिष्क संबंधी रोग होना पाया गया। लगभग 62.29 प्रतिशत मृत्यु जहरीले भोजन एवं कम्परोमाइज्ड फीड से अफारा एवं यकृतशोथ से होना पाया गया। हिमाचल प्रदेश के विभिन्न भागों में किसानों एवं गैर सरकारी संगठनों को कुल 7 जर्मन अंगोरा खरगोश बेचे गए।



### कार्यक्रम 3 : भेड़ एवं खरगोश उत्पादों के मूल्य संवर्धन हेतु तकनीकी में सुधार एवं विकास

#### 1. विविध पशु रेशे पर आधारित मूल्य संवर्धित उत्पादों का निर्माण

डी.बी. शाक्यवार, ए.एस.एम. राजा (14.07.13 तक), अजय कुमार एवं वी.वी. कदम

विभिन्न प्रकार की ऊन विशेषतया हस्तशिल्प में मोटी ऊन तथा बालों के रेशे के साथ-साथ भू-वस्त्र में ऊन के प्रयोग के सुधार हेतु प्रयास किया गया।

**विभिन्न बुनाई वाले वस्त्र:** संकर नस्ल की बारीक ऊन, अंगोरा एवं पॉलिस्टर के मिश्रण के साथ 87 प्रतिशत औसत धागा प्राप्ति से 5 विभिन्न धागे बनाए गए। अंगोरा एवं ऊन के मिश्रण से निर्मित धागे कम मजबूती तथा उच्च त्रुटि वाले थे जो बुनाई के लिए उपयुक्त



**बुना हुआ महिला कार्डिगन**

नहीं थे। पॉलिस्टर के साथ जे.के. पश्मीना एवं जे.के. अंगोरा के मिश्रण से अपेक्षाकृत अधिक मजबूती वाले समान धागे तैयार होते हैं। पॉलिस्टर की 30 प्रतिशत मिश्रण से ऊन की गुणवत्ता एवं अंगोरा का बिना किसी ह्रास के धागे की मजबूती तथा बुनाई क्षमता में सुधार

पाया गया। बुनाई से तैयार वस्त्र को अम्लीय माध्यम में (pH 5–6) 60°C पर 30 मिनट के लिए 0.5 प्रतिशत सिलिकॉन मृदुकारक का प्रयोग करते हुए मृदुकरण उपचार किया गया। बुने हुए वस्त्र को अम्लीय माध्यम में (pH 5–6) 10 मिनट तक 80°C तापमान पर 2 प्रतिशत Eulon का प्रयोग करते हुए कपड़ों के कीड़ों के विरुद्ध उपचार किया गया। दोनों वस्त्रों से महिला कार्डिगन बनाए गए।

**गलीचा अभियांत्रिकी में मोटी ऊन:** ऊनी चक्र ढाँचे पर गलीचा हेतु अभ्यन्तर आवरण धागे की अभियांत्रिकी की गई। परिवर्तित SIRO विधि एवं DREF बुनाई पद्धति के प्रयोग से अभ्यन्तर में मोटी मालपुरा ऊन (30 प्रतिशत) एवं आवरण में चोकला ऊन (70 प्रतिशत) वाले द्विघटकीय धागे तैयार किए गए। अभ्यन्तर में चोकला एवं मालपुरा धागे की दो पूनी के प्रयोग से तैयार धागे अपेक्षाकृत अधिक मजबूती एवं लम्बाई वाले पाए गए। अन्य प्रयोग में बढ़े हुए अंबार घनत्व द्वारा हथकरघा, गलीचे का टिकाऊपन बढ़ाया गया। मगरा ऊन के 4 Nm के रेखीय घनत्व वाले धागों के प्रयोग से विभिन्न अंबार ऊँचाई (8–10 MM) एवं अंबार घनत्व (90–135 piles/inch<sup>2</sup>) वाले हथकरघा गलीचे के नमूने तैयार किए गए।

**देशी ऊन से तकनीकी वस्त्रों (भू-वस्त्रों) का विकास:** ग्वार एवं मटर की फली के साथ क्रमशः खरीफ एवं रबी ऋतु में भू-वस्त्रों के (1000, 1500 एवं 2000 GSM) तीन उपचारों का मूल्यांकन किया गया। यह पाया गया कि पौधों की ऊँचाई, ताजा भार एवं पादप दैहकीय विशेषताएँ जैसे बीज प्रति फलियों एवं शाखाएँ प्रति पौधे (ग्वार एवं मटर) में वृद्धि एवं मृदा एवं ऊन की मात्रा 500 से 1500 GSM बढ़ाने के साथ-साथ पाई गई। मृदा प्रयुक्त ऊन की गुणवत्ता एवं बीज उपज में रेखीय संबंध देखा गया। 2000 GSM ऊन वाले खेत में बीज की उपज अधिकतम (42 प्रतिशत) बढ़ी।

**हस्तशिल्प ऊन उत्पादों का विकास:** किसानों के रेवड़ एवं संस्थान की ऊन का प्रयोग करते हुए विभिन्न नवाचार वाले हस्तशिल्प



**ऊनी हस्तशिल्प पर प्रशिक्षण**

उत्पादों (ऊन के नमदों पर एक्रलिक चित्रकारी, ऊन का हार, सजावटी गुलदस्ता, कार हैंगिंग, महिलाओं के पर्स, पैन स्टेण्ड) का विकास किया गया। विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्र की महिलाओं को हस्तशिल्प ऊनी उत्पादों के निर्माण पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम उनकी सृजनात्मक योग्यताओं को उचित प्लेटफार्म उपलब्ध कराने हेतु आयोजित किया गया।

## 2. ऊन एवं अन्य पशु रेशों के लिए कार्यात्मक रसायन सम्पन्न विधियों पर आधारित नेनो एवं जैव प्रौद्योगिकी का विकास

अजय कुमार, ए.एस.एम. राजा (14.07.13 तक), डी.बी. शाक्यवार एवं वी.वी. कदम

प्राकृतिक पौधे एवं संश्लेषित रसायनों को कपड़ों के कीड़ों के विरुद्ध एवं रंगीन गुणों हेतु परीक्षण किया गया। इसके अलावा अंगोरा/ पश्मीना शॉलों तथा गलीचा धागे के प्रसंस्करण में एन्जाईम/ रसायन उपचारों की भूमिका का भी मूल्यांकन किया गया।

**नीम के प्रयोग से कपड़ों के कीड़ों के विरुद्ध प्रसंस्करण का विकास:** नीम की पत्तियों एवं छाल को रंग एवं कपड़े के कीड़ों के विरुद्ध कारक के रूप में प्रयोग हेतु जाँचा गया। नीम की पत्तियों को प्राकृतिक रंगों का एक अच्छा स्रोत पाया गया तथा इसकी पत्तियाँ एवं छाल पीले एवं हरे रंग उत्पन्न करती थी। नीम की पत्तियों के सत्व से रंगे गए ऊनी वस्त्रों के K/S संख्या केवल रंग की तुलना में रंगबंधक नमूने अधिक थे। Stannous chloride रंग बंधक वस्त्र में सबसे अधिक संख्या 3.54 पाई गई। व्यावसायिक रूप से उपलब्ध कपड़ों के कीड़ों के विरुद्ध कारकों की तुलना में नीम की पत्तियों में क्षमता कम पाई गई।

**वस्त्रों के लिए एन्जाईम परिपूर्ण विधि:** सौ प्रतिशत अंगोरा एवं पश्मीना शॉलों में एन्जाईम आधारित परिष्कृत उपचार किए गए जिससे 8000 चक्रों तक (5 मापन) तक लगभग सभी शॉलों में एकत्रीकरण नहीं हुआ। किन्तु चक्रों के अधिक संख्या हेतु अंगोरा वस्त्र की सतह से अधिक मात्रा में रेशों की रंगाई की गई तथा अधिक भार ह्रास देखा गया। अंगोरा रेशों में विद्यमान असंबंधता प्रकृति के कारण अंगोरा वस्त्र में रेशे का क्षरण हुआ। एन्जाईम से उपचारित पश्मीना शॉलों में मात्र गर्म पानी से उपचारित शॉलों का भार का ह्रास अधिक था। एन्जाईम उपचार से वस्त्र भार में बिना किसी सार्थक परिवर्तन के शुद्ध ऊन के वस्त्रों में कम दबाव यांत्रिक गुणों में वृद्धि देखी गई।

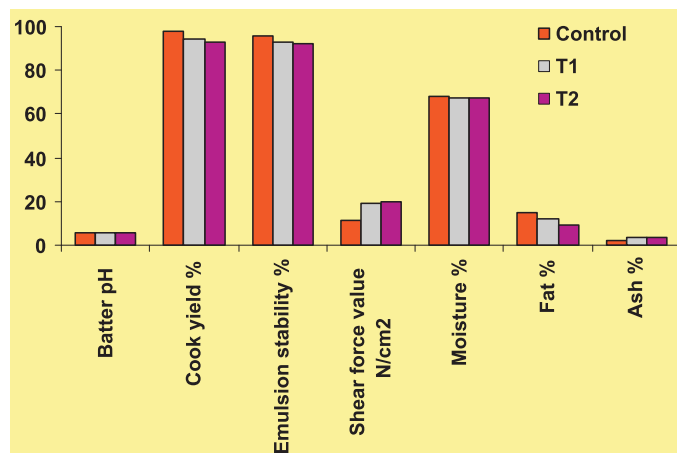
**रासायनिक उपचारा द्वारा ऊन की चमक में सुधार:** ऊनी गलीचा धागों का 1 प्रतिशत सोडियम NaOH एवं 2 प्रतिशत सलफ्यूरिक अम्ल से अलग-अलग उपचार करने पर धागे के सफेदी गुणों में सुधार देखा गया। यह वस्त्र के धागों में समग्र माप सतह में वृद्धि करता था जिससे पड़ने वाले प्रकाश में अपेक्षकृत अधिक प्रतिबिम्बन होता था।

## 3. भेड़ मांस, खरगोश की त्वचा एवं भेड़ के दूध से मूल्य सवर्धित उत्पादों का विकास

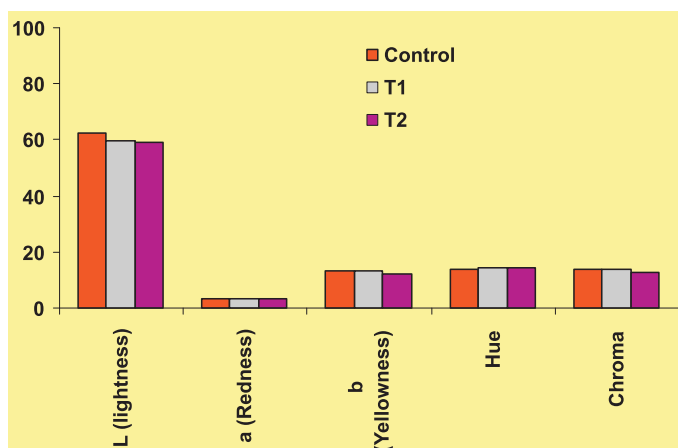
वाई.पी. गड़ेकर, ए.के. शिन्दे, आर.एस. भट्ट, मो. नसिमुद्दीन (दिनांक 31.01.14 तक) एवं एस.ए.क्यू. नकवी (दिनांक 01.02.14 से)

भेड़ों के लोथ विशेषताओं में सुधार हेतु पौषणिक एवं दैहिकीय हस्तक्षेपों की भूमिका का अध्ययन किया गया। भेड़ मांस एवं खरगोश की खाल से मूल्य सवर्धित उत्पादों का निर्माण अधिकतम आर्थिक आय हेतु किया गया।

**कम वसा, CLA परिपूर्ण मांस नगेट्स एवं इनकी गुणवत्ता:** संयुक्त linoleic अम्ल में परिपूर्ण भेड़ मांस की नगेट्स के निर्माण के लिए वनस्पति तेल (70 प्रतिशत) एवं भेड़ मांस की वसा (30 प्रतिशत) के पूर्व मानकीकृत स्तरों का प्रयोग किया गया। पिलाई गई वसा (वनस्पति तेल+ भेड़ मांस वसा) का सांद्रता, नियंत्रित टी-1 एवं टी-2 मिश्रणों में क्रमशः 10, 7 एवं 5 प्रतिशत थी। वसा प्रतिस्थापक के रूप में inulin (1:1 जलयोजित) का प्रयोग किया गया। भेड़ मांस की नगेट्स को 6 दिनों के अन्तराल पर 18 दिनों तक भौतिक रसायन संवेदी एवं सूक्ष्मजीवी विशेषताओं के लिए मूल्यांकन किया गया। भेड़, मांस नगेट्स की उपज एवं बेहतर pH तुलना करने योग्य पाई गई। नियंत्रित समूह की भेड़ मांस नगेट्स को काटने की



कम वसा युक्त मांस नगेट्स की भौतिक रसायन विशेषताएं



**कम वसा युक्त मांस नगेट्स की रंग विशेषताएं**

ताकत सार्थक रूप से ( $P<0.05$ ) कम पाई गई। नियंत्रित समूह की मांस नगेट्स में वसा एवं भस्म की मात्रा सार्थक रूप से ( $P<0.01$ ) भिन्न थी।

उपचार समूहों की नगेट्स में हल्कापन (L) परिमाण सार्थक रूप से कम था। टी-2 समूह की नगेट्स में पीलापन एवं रंग परिमाण कम थे। भंडारण अध्ययनों से पता चलता है कि नियंत्रित समूह की नगेट्स का pH सार्थक रूप से अधिक था। स्वतंत्र वसीय अम्लों की मात्रा तुलना करने योग्य थी। 12 दिनों तक कुल प्लेट संख्या खमीर एवं फफूंद संख्या बढ़ती थी तथा 18 दिनों पर सार्थक वृद्धि दर्शाती थी। कुछ *Coliforms* एवं *Psychrotrophs* देखे गए। भंडारण के साथ समग्र दर्शन मापें घटती थीं। नियमित समूह की नगेट्स में सुगंध मापें सार्थक रूप से अधिक थी। 18 दिनों पर उपचारों में सार्थक अन्तर देखा गया। भंडारण के साथ बंधन योग्यता एवं समग्र स्वादिष्टता माप घटती थी। अध्ययन के परिणाम संकेत देते थे कि कम वसा वाली भेड़ मांस की नगेट्स को प्रशिक्षित भंडारण ( $4\pm1^\circ\text{C}$ ) परिस्थितियों में 18 दिन तक भंडारित किया जा सकता है।

**पादप प्रोटीएज द्वारा भेड़ मांस का कोमलीकरण:** मांस की कोमलता एक आवश्यक गुणवत्ता विशेषता है। स्थनीय रूप से उपलब्ध *Cucumis trigonus* Roxb (Kachri) चूर्ण एवं पेपन का प्रयोग छँटनी की हुई भेड़ों से प्राप्त मांस की कोमलता का सुधार किया गया। मांस के टुकड़ों को 48 घंटे तक प्रशिक्षित भंडारण परिस्थितियों में विभिन्न कोमलीकरण उपचारों जैसे नियंत्रण 2.5 काचरी चूर्ण, काचरी (2.25 प्रतिशत) + पेपन (0.25 प्रतिशत) से उपचारित किया गया। मांस का pH नमी एवं भस्म मात्रा तुलना करने योग्य थी। काचरी से उपचारित नमूनों में जलधारण क्षमता सार्थक रूप से ( $P<0.05$ ) अधिक थी। कोमलीकरण उपचार के कारण मांस पेशी के रेशे का व्यास काटने में लगाई जाने वाली

शक्ति तथा हल्केपन परिमाण में सार्थक रूप से ( $P<0.01$ ) बढ़ोत्तरी हुई। कोमलीकृत नमूनों में myofibrillar पृथक्करण सूची, प्रोटीन एवं कोलेजन की घुलनशीलता तथा मांस के टुकड़ों की संवेदी विशेषताओं में सार्थक रूप से सुधार किया गया।

मांसपेशी रेशों का ऊतक विज्ञानी परिमाण तथा मांसपेशी प्रोटीन से ज्ञात हुआ कि 2.5 प्रतिशत काचरी चूर्ण से उपचारित नमूनों में मांसपेशी रेशों का विखण्डन अधिक था। इस प्रकार छँटनी की गई भेड़ों से प्राप्त कठोर मांस के कोमलीकरण के लिए 2.5 प्रतिशत काचरी चूर्ण प्रयोग किया जा सकता है।

**रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन एवं वसा तना गैर प्रोटीन नत्रजन से बनी हुई संपूर्ण आहार वट्टिकाओं को खाने वाली छँटनी की हुई मालपुरा के लोथ की विशेषताएँ:** भेड़ों को 90 दिनों तक 6.5 भाग रातिब, 30 भाग मोटे चारे एवं 5 भाग शीरा से निर्मित सम्पूर्ण आहार वट्टिकाएँ इच्छानुसार खिलाई गई। टी-1 समूह की भेड़ों को रातिब में रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन एवं सामान्य प्रोटीन, टी-2 समूह की भेड़ों को खिलाई जाने वाली वट्टिकाओं के रातिब मिश्रण में रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन एवं गैर प्रोटीन नाईट्रोजन (NPN) तथा टी-3 समूह की भेड़ों के रातिब मिश्रण में रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन NPN एवं 4 प्रतिशत रोमन्थ अविखण्डनीय वसा उपस्थित था। वध करने से पूर्व औसत भार 25.32, 36.80, 38.06 एवं 41.76 किग्रा क्रमशः नियंत्रित, टी-1, टी-2 एवं टी-3 समूह के लिए था। खाली पेट जीवित भार के आधार पर स्वच्छ मांस उपज नियंत्रित समूह में 48.52 प्रतिशत, टी-1 समूह में 51.94 प्रतिशत, टी-2 समूह में 52.10 प्रतिशत एवं टी-3 समूह में 53.19 प्रतिशत पाई गई। उपचारित समूहों में कमर नेत्र क्षेत्र सार्थक रूप से अधिक था। व्यापारिक टुकड़ों में टॉग एवं कमर के हिस्से, त्वचा के नीचे एवं मांस पेशी के अन्दर वसा की मात्रा नियंत्रित समूह में सार्थक रूप से ( $P<0.05$ ) से कम थी। उपचारित समूहों में जलधारण क्षमता सार्थक रूप से बढ़ती थी एवं पकाने में ह्रास सार्थक रूप से घटता था। गैर प्रोटीन नाईट्रोजन एवं रोमन्थ अविखण्डनीय प्रोटीन एवं वसा से निर्मित सम्पूर्ण आहार वट्टिकाओं को मालपुरा नस्ल की छँटनी की हुई भेड़ों को खिलाने से उनमें लोथ विशेषताएँ एवं मांस की गुणवत्ता बढ़ती हुई पाई गई।

**मालपुरा नस्ल की भेड़ों की लोथ विशेषताओं पर पौषणिक तनाव का प्रभाव:** कुल 16 वयस्क मालपुरा भेड़ों की यादृच्छिक रूप से दो समूहों में प्रति समूह 8 पशुओं के हिसाब से विभक्त किया गया। टी-1 समूह (नियंत्रित) की भेड़ों को निर्वाह हेतु NRC सिफारिशों के अनुरूप खिलाई-पिलाई गई जबकि टी-2 (पौषणिक दबाव) समूह



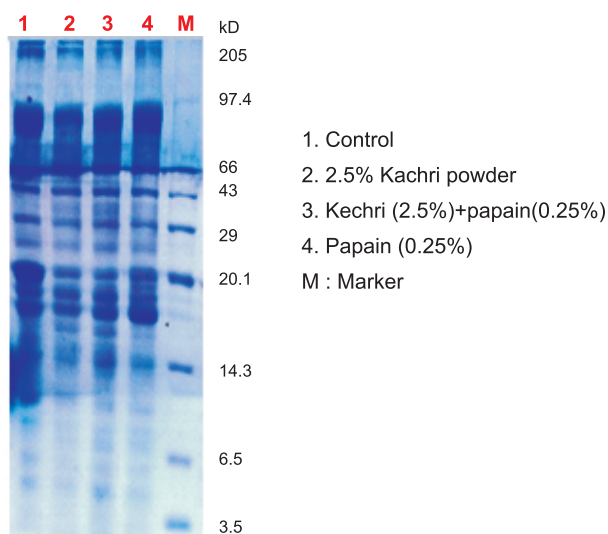
की भेड़ों को NRC सिफारिशों से 30 प्रतिशत कम खिलाई – पिलाई की गई। यह खिलाई-पिलाई 30 दिन तक की गई। टी-1 एवं टी-2 में वध के समय औसत जीवित भार क्रमशः 38.83 एवं 36.94 किग्रा था। खाली पेट जीवित भार के आधार पर स्वच्छ मांस उपज, कमर नेत्र क्षेत्र, खाद्य एवं अखाद्य मांस के छिछड़ों की उपज, विभिन्न व्यावसायिक टुकड़ों का अनुपात पतला मांस उपज तथा वसा की

मात्रा विभिन्न समूहों में तुलना योग्य थी। इस तरह पकाने में ह्रास तथा जलधारण क्षमता के संदर्भ में गैर सार्थक अंतर पाया गया। किन्तु काटने में लगाई शक्ति की मात्रा तनाव वाले समूह में सार्थक रूप से अधिक थी। वर्तमान अध्ययन यह सुझाव देता है कि लघु अवधि के लिए पौषणिक तनाव मालपुरा भेड़ों की लोथ विशेषताओं पर कोई प्रभाव नहीं डालता है।

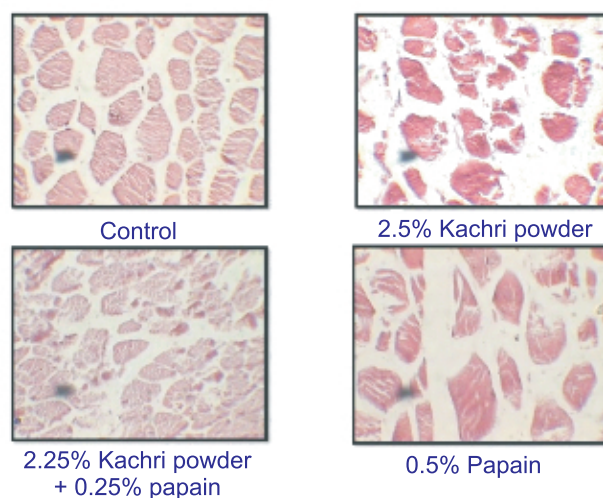
### मांस के रेवड़ों की भौतिक रसायनिक विशेषताएँ

विशेषताएँ	नियंत्रित	2.5 प्रतिशत काचरी पाउडर	काचरी (2.25 प्रतिशत) + पेपेन (0.25 प्रतिशत)	पेपेन (0.25 प्रतिशत)
pH	5.43±0.02	5.47±0.07	5.40±0.01	5.35±0.01
नमी	75.43±0.28	74.86±0.49	75.11±0.02	75.13±0.24
भस्म	1.42±0.27	1.62±0.17	1.43±0.17	1.23±0.08
जल धारण क्षमता	28.25±3.09 <sup>b</sup>	35.19±1.40 <sup>a</sup>	25.77±0.61 <sup>b</sup>	30.79±2.54 <sup>ab</sup>
काटने में लगी शक्ति परिमाण (N/cm <sup>2</sup> )	69.74±5.36 <sup>a</sup>	28.62±1.75 <sup>b</sup>	28.41±1.73 <sup>b</sup>	18.99±1.33 <sup>c</sup>
मांस पेशी रेशा व्यास	32.45±1.67 <sup>a</sup>	21.55±1.04 <sup>b</sup>	21.55±0.95 <sup>b</sup>	23.58±1.53 <sup>b</sup>
Myofibrillar पृथक्करण सूची	24.95±2.35 <sup>c</sup>	62.36±2.24 <sup>a</sup>	54.93±3.04 <sup>ab</sup>	48.84±3.65 <sup>b</sup>
Sarcoplasmic प्रोटीन घुलनशीलता (mg/g)	28.87±0.66 <sup>c</sup>	33.55±0.72 <sup>a</sup>	33.55±0.72 <sup>a</sup>	31.23±0.56 <sup>b</sup>
Myofibrillar प्रोटीन घुलनशीलता (mg/g)	83.87±1.09 <sup>b</sup>	101.29±2.61 <sup>a</sup>	100.88±1.77 <sup>a</sup>	102.43±3.78 <sup>a</sup>
कुल प्रोटीन घुलनशीलता (mg/g)	112.74±1.03 <sup>b</sup>	134.84±2.08 <sup>a</sup>	134.72±1.81 <sup>a</sup>	133.66±3.81 <sup>a</sup>
कोलेजन मात्रा (mg/g ऊतक)	6.05±3.42	6.21±3.02	5.65±0.42	5.21±0.11
कोलेजन घुलनशीलता (प्रतिशत कुल कोलेजन)	39.95±1.52 <sup>b</sup>	87.41±1.00 <sup>b</sup>	85.74±4.73 <sup>a</sup>	82.94±2.78 <sup>a</sup>

दो स्तंभों के बीच विभिन्न उपरी वर्ष वाले औसत सार्थक रूप से भिन्न ( $P<0.01$ ) है।



मांसपेशीय प्रोटीन का SDS-PAGE



मांसपेशीय तन्तुओं में ऊतकीय परिवर्तन (H & E, 40X)





**मूल्य संवर्धित वस्तुओं हेतु खरगोश की खाल का उपयोग:** मांसदायी खरगोश पालन को और लाभदायी बनाने के लिए खरगोशों की खाल को रंगा जा सकता है तथा इससे कीमती वस्त्र बनाए जा सकते हैं। ठंडे क्षेत्रों विशेषतया पर्यटन स्थलों में खरगोश की खाल

से बनाए वस्त्रों की अधिक माँग है। मानकीकरण विधि अनुसार खरगोश की खालों का प्रसंस्करण रंग द्वारा किया गया तथा विभिन्न वस्त्र जैसे टोपी, पर्स, हाथ के बैग, बच्चों तथा गुडियाओं को तैयार किया।



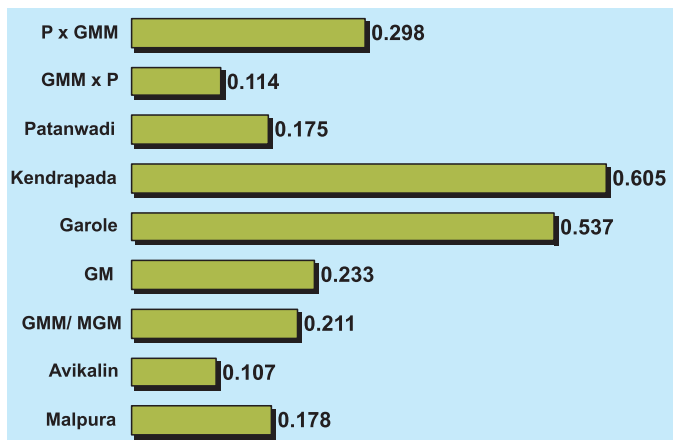
मूल्य संवर्धित फर उत्पाद

## कार्यक्रम 4 : रोग निगरानी, स्वास्थ्य देखभाल एवं रोग निदान विधाएँ

### 1. भेड़, बकरी एवं खरगोशों की आर्थिक महत्त वाली बीमारियों की व्यापकता पर अनुसंधान

डी. सिंह, एफ.ए. खान, एस.के. दीक्षित, सी.पी. स्वर्णकार, जी.जी. सोनावने (31.07.13 से), ज्योति कुमार, एस.एल. सिसोदिया एवं ए. साहू

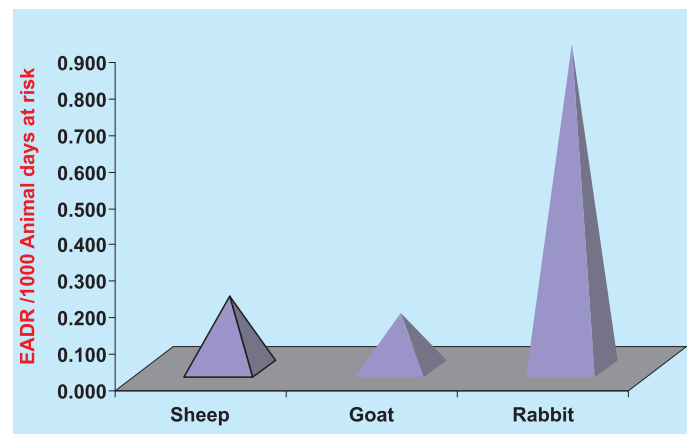
**मृत्यु दर:** भेड़, बकरी एवं खरगोश की प्रति 1000 पशु दिवस पर वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर क्रमशः 0.198, 0.153 एवं 0.889 रही। भेड़ के रेवड़ में निमोनिया (35.0 प्रतिशत), दस्त (12.1 प्रतिशत), सेप्टीसीमिया (11.5 प्रतिशत) सुपरेटिव निमोनिया/आंतरिक रक्त स्राव (4.3 प्रतिशत) तथा अपच/एनिमिया (2.9 प्रतिशत प्रत्येक) मृत्यु के अविशेष कारण रहे। विशेष कारणों में मेमनों का भूखा रहना प्रमुख कारण पाया गया तथा इसका कुल मृत्यु में 7.9 प्रतिशत योगदान रहा। वार्षिक औसत तुल्यांक मृत्युदर संकर प्रजाति अविकालीन में सबसे कम (0.107) उसके बाद स्थानीय मालपुरा में (0.178), पाटनवाड़ी आधारित नस्लों में (0.206) तथा बहुअजता नस्लों में सर्वाधिक (0.282) रही।



**अविकानगर में विभिन्न भेड़ नस्लों में वार्षिक औसत तुल्यांक मृत्यु दर**

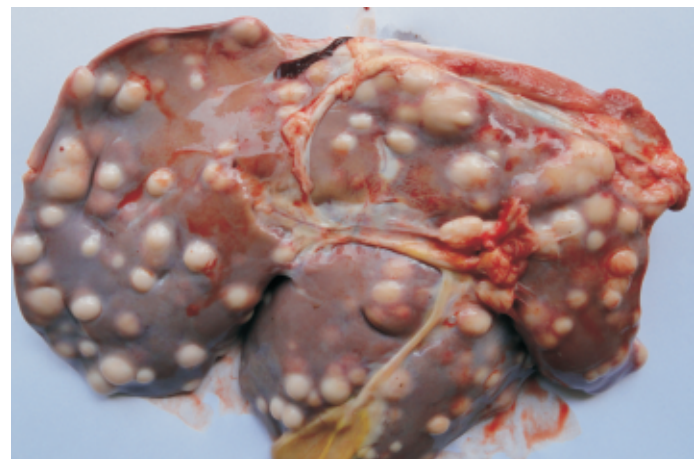
आयु के आधार पर विश्लेषण करने पर यह पाया गया कि वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर मेमनों में सबसे ज्यादा (0.601), उससे कम दूध छुड़ाए मेमनों में (0.307), होगेट में (0.175) तथा सबसे कम वयस्क भेड़ों में (0.084) हुई। मासिक मृत्युदर 0.28 प्रतिशत (अक्टूबर-नवम्बर) से 1.50 प्रतिशत (अगस्त) के मध्य रही। भेड़ों (0.183) की तुलना में भेड़ों (0.233) में वार्षिक औसत तुल्यांक मृत्युदर ज्यादा रही।

संस्थान में पाले जा रहे भेड़, बकरी एवं खरगोशों में स्वास्थ्य प्रबंध पर कुल खर्च (प्रति पशु/प्रति वर्ष) क्रमशः रु. 100.21, 91.93 एवं 10.37 रहा। रोकथाम के स्वास्थ्य उपायों पर औसतन प्रति पशु वार्षिक व्यय भेड़, बकरी एवं खरगोश में वर्ष 2013.14 के दौरान क्रमशः रु. 30.27, 280.20 एवं 6.27 रहा। इसी तरह रोगों के उपचार पर प्रति पशु वार्षिक व्यय भेड़, बकरी एवं खरगोश में क्रमशः रु. 69.94, 63.73 एवं 4.10 रहा।



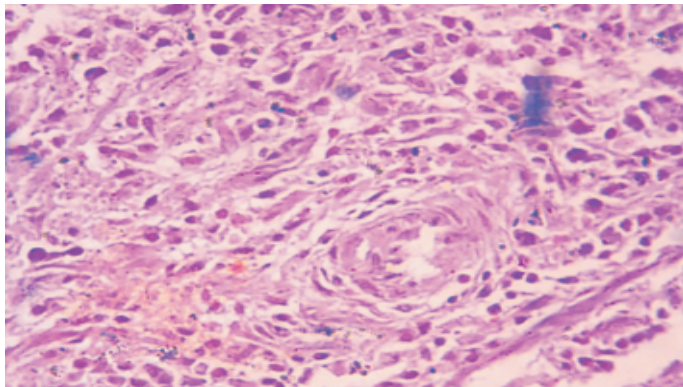
**के.भे.ऊ.अ.सं. में वार्षिक मृत्यु दर**

**रोग अन्वेषण:** बकरी के यकृत abscess से *Staphylococcus*, *Coryneform* तथा *Pseudomonas*, खरगोश की lymph nodes से *Staphylococcus* निमोनिया से *Pseudomonas* नामक जीवाणुओं का पृथक्करण किया गया। प्रक्षेत्र की भेड़ों से 16S PCR तथा सूक्ष्मजीव विज्ञान के आधार पर *Acinetobacter* spp की पहचान की गई। कुल 342 भेड़ों में से 2 पाटनवाड़ी भेड़ों से RBPT के आधार पर ब्रुसिलोसिस की पहचान की गई। C.

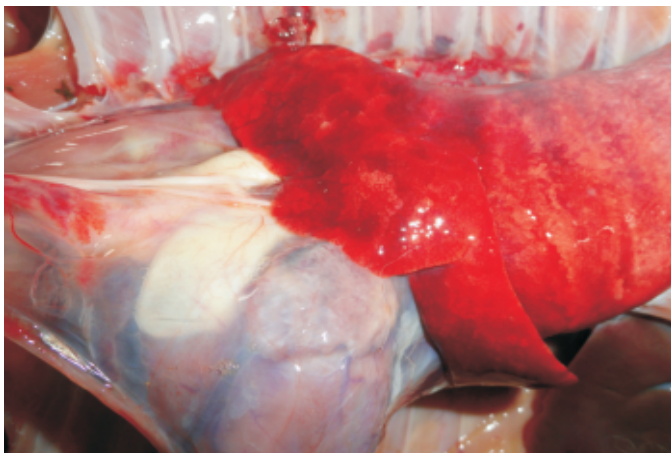


**बकरी के यकृत में गांठें**

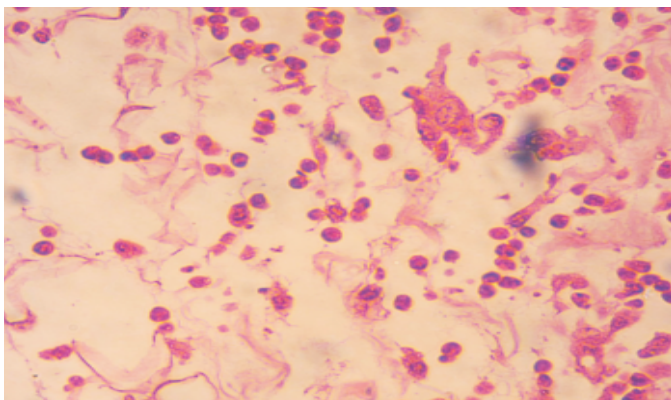
pseudotuberculosis (pld जीन के लक्षित) के आण्विक पहचान हेतु gradient PCR protocols का मानकीकरण करके इच्छित 203bp के एम्पलीफिकेशन प्राप्त किए गए। चिकित्सीय निदान में आंतरिक नियंत्रण के रूप में प्रयोग हेतु रक्त व फेफड़ों के नमूने विशेष 12S rRNA जीन PCR तकनीक का मानकीकरण किया गया। मेमनों में *M. haemolytica* के संक्रमण को प्रतिपादित कर



भेड़ की प्लीहा में Fibrosarcoma (H&E x 40)



भेड़ में bipolar जीवाणुओं द्वारा फेफड़ों में रक्तस्राव तथा हृदय की झिल्ली में पानी



JD प्रभावित भेड़ की आंतों की श्लेष्मा में epithelioid एवं giant कोशिकाओं का अतिक्रमण

समस्या को नियमित रूप से प्रतिदिन शारीरिक तापक्रम के आधार एवं उन सभी पशुओं को जिनमें तापक्रम 104°F पाया गया को enrofloxacin द्वारा 3–5 दिन तक उपचारित कर नियंत्रित किया गया। आँखों की पुतली के रंग के आधार पर लक्षित चयनित उपचार पद्धति को पशु पोषण विभाग के रेवड़ों में लागू करने पर 296 में से केवल 19 भेड़ों को अंतःकृमिनाशक दवा दी गई। पाटनवाड़ी भेड़ों में quarantine के दौरान, जठरांत्र कृमियों में टेट्रासोल नामक दवा के विरुद्ध प्रतिरोधकता पाई गई। ऊतकीय परीक्षण द्वारा खरगोश में granulomas, भेड़ों में जोस रोग, यकृत कैंसर तथा fibrosarcoma की पहचान की गई। प्रक्षेत्र की भेड़ों में ET, Pasturellosis तथा PPR के रोगों का प्रकोप पाया गया।

**पोषण एवं परजीवी में पारस्परिक क्रिया:** चोकला मेमनों की टेनिनयुक्त चारा तथा रातिब स्तर में प्रोटीनयुक्त दाने के मिश्रण खिलाने पर उनमें हिमाकंस कर्न्टाटस के विरुद्ध प्रतिरोधकता पर अध्ययन पर कम प्रोटीन मात्रा (10 प्रतिशत क्रूड प्रोटीन) तथा खेजड़ी की पत्तियों के मिश्रण का कोई प्रभाव नहीं पाया। यद्यपि उच्च प्रोटीन मात्रा (18.4 प्रतिशत क्रूड प्रोटीन) तथा खेजड़ी की पत्तियों के मिश्रण खिलाने पर मेमनों में बीमारी लक्षणों, उपचार की आवश्यकता, PCV हिमोग्लोबिन, मँगनियों में कृमियों के अंडों की संख्या तथा औसत दैनिक भार में वृद्धि के आधार पर हिमाकंस कर्न्टाटस के विरुद्ध रोग प्रतिरोधकता में वृद्धि पाई गई।

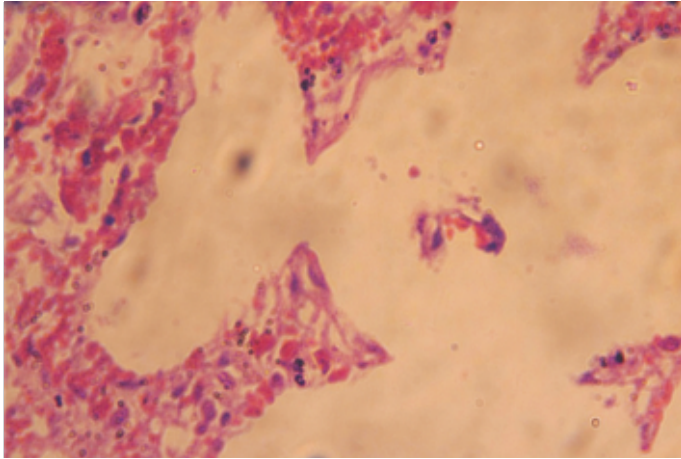
## 2. भेड़ों में श्वसन तंत्र का संक्रमण, निदान, रोगविज्ञान तथा चिकित्सीय उपाय

एस.के.दीक्षित, जी.जी. सोनावने (31.07.13 से), ज्योति कुमार एवं ओ.पी.कोली

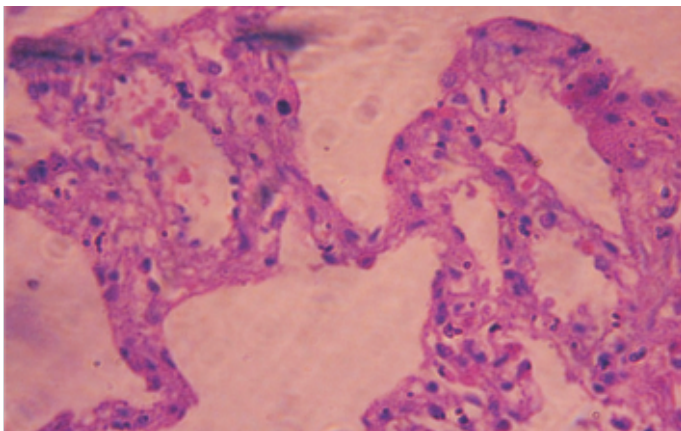
तीस भेड़ों में चिकित्सीय प्रबंध चार विभिन्न तरीकों से किए गए जिसमें टी.एस., टी.सी., टी.डी. एवं टी.डी.सी. के क्रमशः एमीकेसीन, सेफ्ट्रायक्सीन एवं सलबेक्टम डाईक्रिस्टीसिन तथा डाईक्रिस्टीसिन के साथ लिवोसेट्राजीन, एसीटोमिनोफेन, डेरीफायलिन, सोडियम बाईकार्बोनेट, फेब्रिनिल, टेलीकास्ट-एल नामक सहायक दवाईयाँ ली। रक्त जैविकी अध्ययन से पाया गया कि एच.बी., पी.सी.वी, कुल श्वेत एवं लाल रक्त कणिकाओं की संख्या तथा विभिन्न श्वेत रक्त कणिकाओं का प्रतिशत सामान्य रहा। नाक से लिए गए नमूनों में ई. कोलाई, स्टेफिलोकोकस, माइक्रो कोकस, *Pseudomonas* एवं *Salmonella* नामक जीवाणुओं का पृथक्करण किया गया। स्टेफिलोकोकस एवं श्यूडोमोनास प्रजातियों में ऑप्लोक्सिन, नोरप्लोक्सिन, एनरोप्लोक्सिन एवं जेन्टामाईसिन नामक दवाओं के



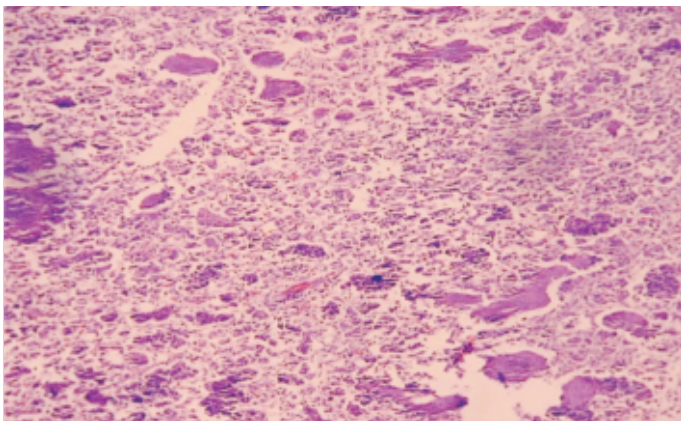
प्रति सहनशीलता पाई गई ऊतकीय परीक्षण पर चार भेड़ों में ovine pulmonary adenomatosis, पांच भेड़ों में ऑत निमोनिया तथा दस भेड़ों में सुपुरेटिव ब्रोंको निमोनिया की पहचान की गई।



Lesions of OPA: proliferated alveolar epithelium turned in to finger like projections in the lumen of alveoli (HE X 40)



Acute interstitial pneumonia: thickened interalveolar space with MNC and fibrous connective tissue (HE X 40)



Chronic suppurative broncho pneumonia: multiple foci of pus cells and pinkish material (HE X 10)

### 3. भेड़ों में हिमांकस कन्ट्राटस के विरुद्ध प्रतिरोधकता हेतु आनुवंशिकीय सुधार

डी. सिंह, सी.पी. स्वर्णकार, सतीश कुमार, एल.एल.एल. प्रिन्स, सी. पासवान (01.10.13 से) एवं राजीव कुमार

अंतःकृमियों के नियंत्रण के लिए आनुवंशिकीय प्रतिरोधक पशुओं की पहचान कर उनको स्थापित करना एक उपयुक्त रसायन रहित उपाय है। इस दिशा में मालपुरा तथा अविकालीन नस्लों के मेमनों से संक्रमण तीव्रता का परीक्षण तथा उसके आधार पर पिता (भेड़े) का उच्च एवं निम्न तीव्रता के संक्रमण हेतु मूल्यांकन कर भिन्न लाईनें (प्रतिरोधी एवं संवेदनशील) विकसित की गई। इन लाईनों में समाहित किए गए। परजीवितता, वृद्धि, प्रजनन तथा उत्पादन क्षमता के लिए प्राकृतिक संक्रमण की अवस्था में निगरानी की जा रही है। इसके साथ प्रतिरोधकता की पहचान हेतु आणविक चिन्हक की पहचान के लिए प्रयास किए जा रहे हैं।

**प्राकृतिक अवस्था में प्रथम संक्रमण अवस्था एवं पुनः संक्रमण अवस्था वाले मेमनों में संक्रमण की तीव्रता:** प्रथम संक्रमण अवस्था (सितम्बर) पिता के आधार पर मालपुरा नस्ल में अंतःकृमियों से अण्डों की संख्या 442.9 से 4890.0 अंडे/ग्रा. तथा अविकालीन नस्ल में 1688.9 से 3800 अंडे/ग्रा. पाई गई। पुनः संक्रमण अवस्था पर (नवम्बर में) मालपुरा नस्ल में संक्रमण की तीव्रता 66.7 से 1450.0 अंडे/ग्रा. तथा अविकालीन नस्ल में 285.7 से 916.7 अंडे/ग्रा. पाई।

**जठरांत्र कृमियों के प्रति संवेदनशीलता के संदर्भ में विभिन्न लाईनों का चयन:** मालपुरा नस्ल की चयनित संततियों में प्रथम संक्रमण पर प्रतिरोधक व संवेदनशील लाईन की मँगनियों में औसतन अंडों की संख्या क्रमशः  $950.0 \pm 236.6$  एवं  $2525.0 \pm 561.1$  अंडे/ग्रा. तथा पुनः संक्रमित अवस्था पर  $86.4 \pm 27.3$  एवं  $833.3 \pm 449.7$  अंडे/ग्रा. रहने से प्रतीत होता है कि संक्रमण की तीव्रता संवेदनशील लाईन के प्रतिरोधी लाईन की अपेक्षा लगभग 9 गुना अधिक होती है। अविकालीन नस्ल की चयनित संततियों में प्रथम संक्रमण पर प्रतिरोधक व संवेदनशील लाईन की मँगनियों में औसतन अंडों की संख्या क्रमशः  $1262.5 \pm 301.1$  एवं  $4450.0 \pm 677.8$  अंडे/ग्रा. तथा पुनः संक्रमण की अवस्था पर  $156.3 \pm 35.3$  एवं  $1163.6 \pm 316.3$  अंडे/ग्रा. रहने से प्रतीत होता है कि संक्रमण की तीव्रता संवेदनशील लाईन में प्रतिरोधी लाईन की अपेक्षा लगभग सात गुना अधिक होती है।





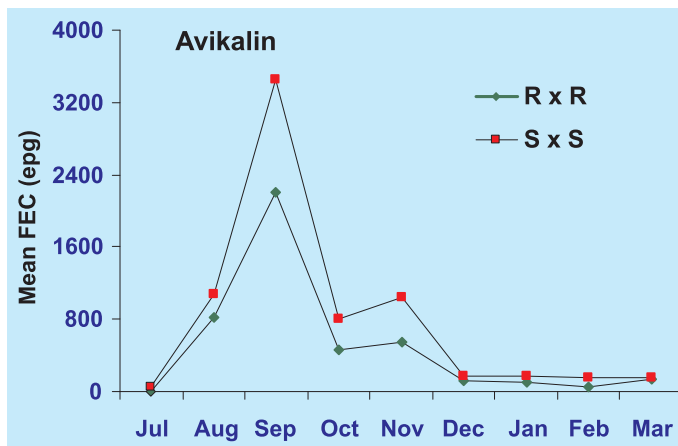
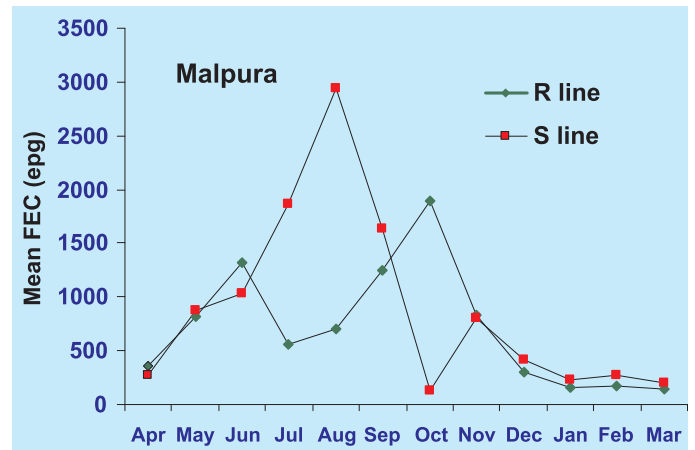
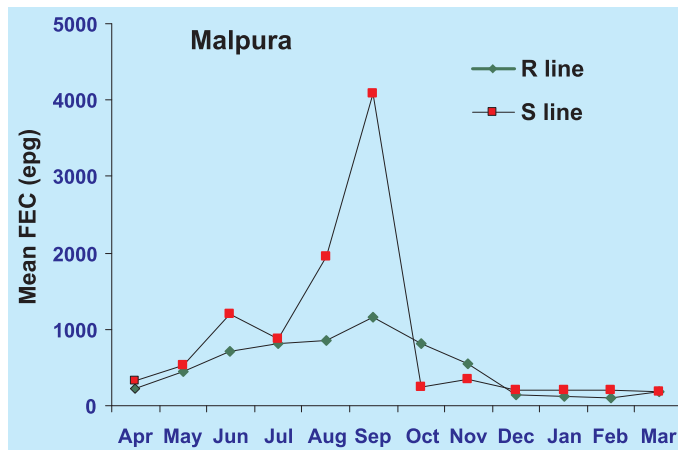
**नस्ल के अंदर विविधता (आनुवंशिकता आँकलन) :** मेमनों के log रूपांतरित मेंगनियों के अंडों की संख्या के आधार पर मालपुरा व अविकालीन के लिए  $h^2$  का आंकलन प्रथम संक्रमण की अवस्था पर क्रमशः 0.255 तथा 0.119 एवं पुनः संक्रमण की अवस्था पर क्रमशः 0.194 एवं 0.040 रहा।

**चयनित लाईनों की क्षमता का आँकलन:** दोनों नस्लों के संवेदनशील लाईनों की भेड़ों जिन्हें सितम्बर माह में अंतःकृमिनाशक दवा द्वारा उपचारित किया गया की तुलना में प्रतिरोधी लाईन में बिना अंतःकृमिनाशक दवा दिए माहवार औसत अंडों की संख्या सार्थक रूप से कम रही। भिन्न लाईनों में क्षमता पर प्रभाव का अध्ययन दर्शाता है कि प्रारम्भिक शारीरिक भार की तुलना में वर्ष के अंत में शारीरिक भार में वृद्धि मालपुरा नस्ल 1.85 प्रतिशत (आर लाईन) से 7.76 प्रतिशत (एस लाईन) तथा अविकालीन नस्ल में 6.71 प्रतिशत (आर लाईन) से 7.83 प्रतिशत (एस लाईन) रही। दोनों नस्लों की दोनों लाईनों में औसत वार्षिक ऊन उत्पादन लगभग समान रहा।

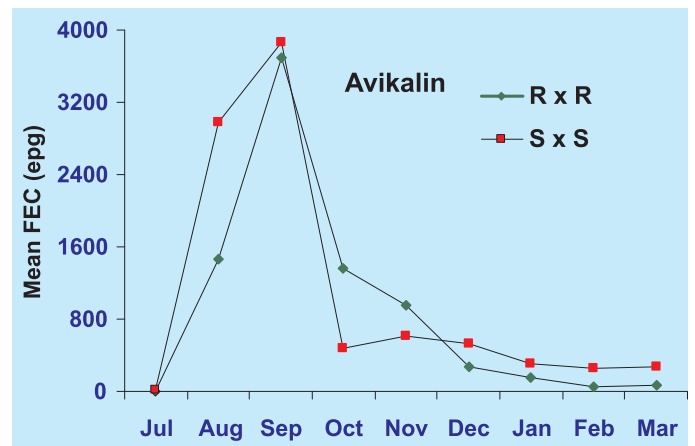
सकल प्रजनन एवं जनन उत्पादन प्रतिरोधक लाईन में क्रमशः 94.20 एवं 87.69 प्रतिशत तथा संवेदनशील लाईन में क्रमशः 100.00 तथा 95.24 प्रतिशत रही।

**वर्ष 2013 के दौरान चयनित संततियों में वृद्धि एवं ऊन उत्पादन:** वर्ष 2013 के दौरान मालपुरा नस्ल के चयनित मेमनों में 0-3, 3-6, 6-12 तथा 0-12 माह की आयु पर औसत दैनिक भार वृद्धि क्रमशः 126.11, 85.44, 35.44 एवं 69.64 ग्रा. प्रतिरोधी लाईन में तथा क्रमशः 127.22, 102.11, 30.94 एवं 65.48 ग्रा. संवेदनशील लाईन में पाई गई। इसी तरह अविकालीन नस्ल में क्रमशः 121.67, 102.67, 33.33 एवं 71.51 ग्रा. प्रतिरोधी लाईन में तथा क्रमशः 131.00, 102.67, 49.67 एवं 82.11 ग्रा. संवेदनशील लाईन में पाई गई। चयनित संततियों में वार्षिक उत्पादन लगभग समान रहा।

**चयनित पशुओं से उत्पन्न संततियों पर अध्ययन:** मालपुरा नस्ल में विशेषरूप से कृमि मौसम के दौरान संवेदनशील भेड़ों से उत्पन्न



विभेदी लाईनों में तुलनात्मक मासिक औसत FEC



लाईनों के अन्दर उत्पन्न मेमनों में तुलनात्मक मासिक औसत FEC



संततियों की अपेक्षा प्रतिरोधी भेड़ों से उत्पन्न संतानों में मेंगनियों के अंडों की संख्या सार्थक रूप से कम पाई गई। यद्यपि अविकालीन नस्ल में प्रथम संक्रमण (सितम्बर) की अवस्था पर दोनों लाईनों में संक्रमण की तीव्रता लगभग समान रही तथा अक्टूबर-नवम्बर के दौरान SxS समूह की तुलना में संक्रमण की तीव्रता RxR समूह में आंशिक रूप से ज्यादा रही।

**आण्विक अध्ययन:** अविकालीन व मालपुरा नस्लों में आर एवं एस लाईन की भेड़ों के रक्त के नमूने एकत्र किए गए। सम्पूर्ण कोशिकीय RNA परिष्कृत कर कप्लीमेन्ट्री DNA बनाया गया। MHC-DRB-1 में पूर्ण कोडिंग क्षेत्र (801 bp) का विस्तार क्लोनिंग एवं क्रमबद्धता दोनों ही संततियों के कुल कोशिकी RNA एवं समानार्थ DNA के

प्रयोग से की गई। फाइलो जेनेटिक विश्लेषण के आधार पर आर से एस संततियों में कई विशेष एकल न्यूक्लोटोटाइड पालमारफिज्म की पहचान की गई। MHC-DRB-1 अनुक्रमों का गुणात्मक एवं कार्यात्मक जिनोमिक विश्लेषण संकेत करता था कि मालपुरा नस्ल की एस संतति की तुलना में आर संतति अधिक गैर समान अमीनों एसिड उपकेन्द्र दर तथा PBRs अनुकूलित आण्विक खोज प्रदर्शित करती थी। प्रतिरोधी संततियों एलिलिक अनुक्रम विश्लेषण अधिक अनुक्रम विविधता सुनिश्चित करता था। प्रोटीन की संरचना एवं कार्य पर अमीनो एसिड के विस्थापन का संभावित प्रभाव PolyPhen-2 विधि द्वारा आँका गया।

## कार्यक्रम 5 : विकसित तकनीकों का मान्यकरण शोधन एवं प्रचार

### 1. प्रक्षेत्र अवस्था में तकनीकी स्थानान्तरण द्वारा भेड़ एवं खरगोश के उत्पादन के विकास हेतु समन्वित कार्यक्रम

राजीव गुलियानी, एस.एम.के. नकवी, ए. साहू, डी. सिंह, आर.सी. शर्मा, डी.बी. शाक्यवार, ओ.एच. चतुर्वेदी, एल.आर. मीणा (31.01.14 तक), एस.सी. शर्मा, सी.पी. स्वर्णकार, देवेन्द्र कुमार, पी. थिरुमुरुगन (25.07.13 से), रूप चन्द, जी.आर. गोवाने, डी. सेठी, राजकुमार, वी. वी. कदम, कल्याण डे, एल.आर. गुर्जर, आर.एल. बैरवा, डी.के. यादव एवं अल्लाहनूर खान

**प्रजनन एवं आनुवंशिक हस्तकौशल द्वारा भेड़ उत्पादन में सुधार:** तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र के 4 समूह के कुल 98 रेवड़ों की (6911 भेड़ें) सम्मिलित की गई। मेमनों का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.39, 14.48, 20.39 एवं 32.96 किग्रा. पाया गया। प्रथम छः माह पर औसत ऊन उत्पादन 512.57 ग्रा. रहा। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र के किसानों द्वारा प्रक्षेत्र में 2539 भेड़ें बेची गई। मालपुरा भेड़ के वयस्क नर, मादा एवं मेमने का औसत विक्रय मूल्य क्रमशः 5835, 3577 एवं 2150 रुपए पाया गया तथा खेरी नस्ल की भेड़ का क्रमशः 4676, 4210 एवं 2165 रुपए था।

**पुनरोत्पादन एवं शारीरिक तकनीक द्वारा किसानों के रेवड़ में भेड़ उत्पादन में सुधार:** सात ग्रामों के 13 किसानों की कुल 264 भेड़ों में योनि स्पंज एवं PMSG (200 IU) प्रोटोकॉल के अन्तर्गत मद समकालन किया गया। मद समकालित की गई भेड़ों में से प्रारम्भ में 84.01 प्रतिशत भेड़ों में मदकाल देखा गया। तरल शीत वीर्य पद्धति द्वारा 114 भेड़ों में निश्चित समय कृत्रिम गर्भाधान किया गया तथा गर्भित भेड़ों द्वारा 70 (61.40 प्रतिशत) मेमनों को जन्म दिया।

**चारा एवं चरागाह स्रोत विकास के द्वारा भेड़ों में सुधार:** सोड़ा ग्राम के किसान के खेत में किसान सहभागिता अनुसंधान कार्यक्रम के अन्तर्गत कृषि उद्यान चरागाह पद्धति में ग्वार की फसल की वृद्धि एवं उत्पादन अधिक पाया गया। कृषि वानिकी, उद्यान चरागाह, कृषि उद्यान चरागाह एवं वन चरागाह पद्धतियों के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने के लिए बहुउद्देशीय चारे एवं फल वृक्ष वाले विभिन्न वृक्षों की पौध किसानों को उपलब्ध कराई गई तथा चरागाह स्थापित करने के लिए सेंक्रस घास के बीज उपलब्ध कराए गए। खरीफ एवं रबी के मौसम में किसानों के खेत पर ज्वार, लौबिया, ग्वार, मूँग, लूर्सन, जई एवं जौ की उन्नत चारा किस्मों के प्रदर्शन लगाए गए। पारम्परिक खेती की तुलना में विकसित चारा फसलों की खेती से हरा एवं सूखा चारा उत्पादन विशेष रूप से अधिक था।

**खिलाई-पिलाई की विकसित पद्धतियों से भेड़ उत्पादन में सुधार:** मालपुरा एवं खेरी नस्ल के 55 मेमनों पर मांस उत्पादन में वृद्धि हेतु सान्द्र पूरक आहार 1.5 प्रतिशत शारीरिक भार की दर से खिलाने के तीन प्रदर्शन लगाए गए। चराई के अतिरिक्त दूध छुड़ाए मेमनों को सान्द्र मिश्रण पूरक आहार खिलाने से उनके परिष्करण भार में 7.45 किग्रा. एवं औसत दैनिक वृद्धि में 81 ग्राम सुधार देखा गया। पूरक आहार नहीं खाने वाले मेमनों को 2500 रुपए प्रति मेमना की दर से बेचा गया जबकि पूरक आहार खाने वाले मेमनों को 4000 रुपए प्रति मेमना बेचा गया। इसके अतिरिक्त देरी से गर्भधारण करने वाली एवं अग्रिम स्तपनपान वाली 184 मालपुरा एवं खेरी नस्ल की भेड़ों के लिए सान्द्र मिश्रण पूरक आहार पर 7 प्रदर्शन लगाए गए। जन्म, 15, 30, 45 एवं 60 दिनों की आयु पर पूरक आहार खाने वाले समूह का शारीरिक भार पूरक आहार नहीं खाने वाले समूह की तुलना में अधिक पाया गया। पूरक आहार नहीं खाने वाली भेड़ों में औसत दैनिक दूध उत्पादन (880 मिली.) पूरक आहार खाने वाली भेड़ों की तुलना में 270 मिग्रा. (1150 मिली.) अधिक पाया गया। किसानों के रेवड़ में 1-2 सप्ताह वाले मेमनों के लिए दुग्ध प्रतिस्थापक का प्रदर्शन किया गया। आठ मेमनों को 80 मिली. प्रति मेमना प्रतिदिन दुग्ध प्रतिस्थापक पिलाया गया। निब्बे दिवस की आयु पर दो समूहों के शारीरिक भार में 1.5 किग्रा. (18.8 किग्रा. बिना दुग्ध प्रतिस्थापक की तुलना में 20.3 किग्रा. दुग्ध प्रतिस्थापक का अन्तर पाया गया।

**स्वास्थ्य तकनीक द्वारा भेड़ों में सुधार:** तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्रों के रेवड़ों में स्वास्थ्य तकनीक लागू करने पर रूग्णता एवं मृत्यु दर नियंत्रित पाई गई। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्रों में वार्षिक रूग्णता दर 71.5 प्रतिशत पाई गई जिसमें सर्वाधिक प्रमुख बीमारियाँ आंत्रशोथ, निमोनिया एवं दुर्बलता रहीं। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र की कुल 1596 मंगनी के नमूनों की जठरांत्र परजीवियों के लिए जाँच की गई। स्ट्रोन्गार्ड संक्रमण के कुल 57.8 प्रतिशत वार्षिक मामले स्पष्ट ऋतु विविधता के साथ जिसमें 40.3 प्रतिशत (सर्दियों में) तथा 81.3 प्रतिशत (वर्षा ऋतु) पाए गए। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र में 9 स्वास्थ्य शिविर आयोजित किए गए जिसमें 129 किसानों के 2900 पशुओं (5500 में से) का विभिन्न बीमारियों (आंत्रशोथ, निमोनिया, दुर्बलता, साधारण अपच) के लिए उपचार किया गया। रोगनिरोधक उपायों के अन्तर्गत कुल 9281, 8732, 8564, 4199 भेड़ों का क्रमशः फड़किया, चेचक, एफएमडी एवं पीपीआर रोगों के लिए टीकाकरण किया गया। इसके अतिरिक्त 5500 भेड़ों को कृमिनाशक (Deworming) तथा 2300 पशुओं को  $C_4SO_4$  से पैर धोवन के उपाय किए गए।



### स्वास्थ्य शिविर तथा स्वास्थ्य तकनीकीयों का प्रदर्शन

**स्थानीय शिल्पकारों द्वारा देशी ऊन से विकसित किए गए उत्पादों के द्वारा ऊन उपयोग में सुधार:** तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र की ऊन को कॉटन कार्ड के द्वारा साफ एवं प्रसंस्करित किया गया तथा महिला शिल्पकारों द्वारा पेन स्टैण्ड, छोटा पर्स, ऊनी हार, कार में टाँगने वाले शो पीस एवं दीवार पर टाँगने वाली वस्तु आदि नए उत्पाद विकसित किए गए। हितधारकों, पशु पालन एवं ऊन उद्योग के प्रतिनिधियों के लिए एक संवेदीकरण बैठक का आयोजन किया गया जिसमें राज्यों के बाहर के लगभग 36 प्रतिनिधियों ने भाग लिया। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र के शिल्पकारों एवं ग्रामीण महिलाओं के लिए ऊनी हस्तशिल्प विकास हेतु 5 दिवसीय दो प्रशिक्षण-एवं-प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किए गए जिसमें 17 प्रशिक्षणार्थियों को प्रशिक्षित किया गया। किसानों एवं उनके परिवार के सदस्यों को हस्तशिल्प एवं ऊन के विविध उपयोग, ऊन कल्पन एवं श्रेणीकरण तकनीकों के बारे में शिक्षित करने के लिए भ्रमण किए गए।



### के.भे.ऊ.अ.सं. अविका नगर में **stackholder's sensitization**

**प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण द्वारा मांसदायी खरगोशों में सुधार:** पिछले वर्ष की अपेक्षा सभी नस्लों के नर (3.32 किग्रा.) एवं मादा (3.49) के शारीरिक भार में सुधार देखा गया। समग्र बच्चा आकार जनने एवं दूध छुड़ाने पर क्रमशः 7.59 एवं 6.59 था। आधे से अधिक मादाओं से जन्म पर बच्चों का आकार 8.0 या इससे कम जबकि सर्वाधिक 12.0 थी। जन्म एवं दूध छुड़ाने पर कुल बच्चों का शारीरिक भार क्रमशः 423.74 एवं 2963.09 ग्रा. रहा। मादाओं का शारीरिक भार समागम (3.57 किग्रा.), बच्चा जनने (3.66 किग्रा.) एवं दूध छुड़ाने पर (3.73

### मांसदायी खरगोशों की प्रगति

ग्रे जाइंट नस्ल में 12 सप्ताह की आयु पर शारीरिक भार	2.95 किग्रा.
ग्रे जाइंट नस्ल में अतिशीघ्र प्रजनन हेतु आयु	13 सप्ताह
ग्रे जाइंट नस्ल में जनन हेतु आयु	19 सप्ताह
सोवियत चिंचिला नस्ल में 12 माह की आयु पर शारीरिक भार	24.55 किग्रा.
ब्लैक ब्राउन नस्ल में दूध छुड़ाए बच्चों की संख्या	12.0
सोवियत चिंचिला नस्ल में 2 किग्रा. शारीरिक भार	<9 सप्ताह





**सोवियत चिंचिला खरगोश**

किग्रा.) वृद्धि पाई गई। कुल घोंसला (nest) की गुणवत्ता 4.39 रही जिसका प्रभाव उच्च उत्पादन क्षमता पर पाया गया। कुल दूध उत्पादन एवं प्रति किट (kit) उपलब्धता क्रमशः 4328.17 एवं 21.33 ग्राम रही। अत्यधिक गर्मी के महीनों (अप्रैल-जून) के दौरान मांसदायी खरगोशों की क्षमता का आँकलन करने पर पाया गया कि अर्ध शुष्क क्षेत्रों में उचित प्रबंधन के द्वारा खरगोशों से पूरे वर्ष संतोषजनक उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। प्रजनन हेतु कुल 1002 खरगोश बेचे गए।

राजस्थान के अजमेर, कोटा, जयपुर, मालपुरा, टोंक, भीलवाड़ा, उदयपुर, सीकर एवं जैसलमेर तथा पंजाब, हरियाणा, छत्तीसगढ़ एवं मध्यप्रदेश राज्यों की 23 खरगोश इकाईयों का सर्वेक्षण किया गया। सोवियत चिंचिला, ब्लैक ब्राउन एवं ग्रे-जाईट नस्लों की अधिक स्वीकार्यता होने के कारण अधिक किसानों द्वारा इन्हें पाला जाता है।

**तकनीकी साक्षरता एवं शिक्षा प्रसार कार्यक्रम द्वारा भेड़ पालकों की आर्थिक-सामाजिक स्थिति में सुधार:** संस्थान में प्रदर्शनियाँ, भ्रमण, स्वास्थ्य शिविर, प्रशिक्षणों एवं विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से संस्थान की प्रसार गतिविधियाँ प्रचारित की गईं। वर्ष के दौरान आयोजित 10 प्रदर्शनियों में कुल 19540 आगंतुकों को लाभ हुआ। संस्थान में विभिन्न ऐजेन्सियों (26) से संबंधित किसानों एवं प्रसार कार्यकर्ताओं (1034) को भेड़ पालन एवं प्रबंधन पद्धतियों की नवीतम जानकारी उपलब्ध कराई गई। स्वास्थ्य शिविर एवं किसान गोष्ठियों का नियमित रूप से आयोजन किया गया। अन्य कार्यक्रमों के अन्तर्गत किसान अन्वेषक दिवस पर वन महोत्सव, संस्थान स्थापना दिवस एवं खरगोश पालन तकनीक पर 5 दिवसीय (7) प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। छः समूहों की 346 महिलाओं ने संस्थान का भ्रमण कर संस्थान द्वारा विकसित तकनीकों में गहरी रुचि दिखाई। संस्थान किसान सहभागिता कार्यक्रम सफलतापूर्वक चलाया जा रहा है। वर्तमान में संस्थान 11 भेड़पालकों एवं एक खरगोश पालक के साथ सहभागिता प्रणाली पर कार्य कर रहा है।



**संस्थान प्रदर्शनीयां**

## बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएँ

### 1. गलीचा ऊन के लिए मारवाड़ी भेड़ का चयन द्वारा विकास

एच.के. नरुला, आशीष चोपड़ा (01.06.13 से), पी. आर. शर्मा एवं मो. अयूब

गलीचा ऊन उत्पादन के लिए मारवाड़ी भेड़ एक "सुदृढ़ एवं पुष्ट" भेड़ है तथा इस नस्ल का उन्नत रेवड़ मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में पाला जा रहा है। जन्म, 3, 6, एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.03, 16.60, 25.81 एवं 33.05 किग्रा. रहा।



**मारवाड़ी भेड़ा**

मेमनों में 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 150.87, 101.52 एवं 38.77 ग्रा. प्रतिदिन की दर से औसतन वृद्धि पाई गई। वार्षिक प्रजनन एवं मेमना जननदर क्रमशः 93.20 एवं 92.65 प्रतिशत रही। वयस्क भेड़ों में बसन्त ऋतु, शरद ऋतु, वार्षिक तथा मेमनों में प्रथम एवं द्वितीय छः माही ऊन उत्पादन क्रमशः 676.82, 930.32, 1582.00, 668.86 एवं 716.21 ग्रा रहा। ऊन के तंतुओं का औसत व्यास, विषम तन्तु, बालनुमा तंतु, मेडूलेशन, तंतुओं की लम्बाई तथा ऐंठन क्रमशः 33.54 माईक्रॉन, 35.66 प्रतिशत, 11.05 प्रतिशत, 47.15 प्रतिशत, 5.62 सेमी. 0.63 प्रति सेमी रहा। छः माह के भार एवं प्रथम छः माही ऊन उत्पादन में चयन विभेद क्रमशः 8.26 किग्रा एवं 205 ग्रा रहा। कुल 32 भेड़ें किसानों, सरकारी एवं गैर सरकारी संस्थानों को बेची गई।

### 2. प्रक्षेत्र में मगरा भेड़ का आनुवंशिकीय विकास

ए.के. पटेल, एच.के. नरुला, आर.के. सावल, आशीष चोपड़ा एवं मो. अयूब

प्रक्षेत्र में बेस लाईन आँकड़े एकत्रित करने के लिए भेड़ों एवं रेवड़ों की पहचान तथा चयन करने हेतु जनन क्षेत्र में मगरा भेड़ों पर

सर्वेक्षण किया गया। तीन केन्द्रों जैसे कोटडा, कानासर एवं जालवाली की पहचान कर 96 भेड़ पालकों को पंजीकृत किया गया। विभिन्न केन्द्रों पर कुल 12 स्वास्थ्य शिविर आयोजित किए गए। विभिन्न केन्द्रों पर 7 परिसर के बाहर एवं एक परिसर पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। एक वैज्ञानिक भेड़पालक पारस्परिक विचार विमर्श कार्यक्रम आयोजित किया गया। जन्म, 6 एवं 12 माह एवं वयस्क अवस्था पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.06, 19.05, 27.25 एवं 33.57 किग्रा. रहा। कुल 109 भेड़े क्रय किए गए एवं 23 भेड़े विभिन्न केन्द्रों पर पंजीकृत भेड़ पालकों को वितरित किए गए।

### 3. सिरोंही बकरियों का मांस एवं दुग्ध उत्पादन हेतु आनुवंशिकीय विकास

एस.एस. मिश्रा, आर.सी. शर्मा, जी.आर. गोवाने, सी. पासवान एवं इन्द्र सेन चौहान

जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.07, 12.75, 17.36 एवं 29.32 किग्रा पाया गया। जन्म से 3 माह एवं 3 से 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 107.48 एवं 59.81 ग्रा प्रतिदिन रही। निब्बे दिन, 150 दिन, संपूर्ण दुग्धावस्था एवं दुग्ध उत्पादन की समयावधि पर औसत दुग्ध उत्पादन क्रमशः 72.53, 100.26, 115.22 किग्रा एवं 201.42 दिन रही। दुग्धावस्था की समयावधि को छोड़कर जन्म के प्रकार का सभी गुणों पर सार्थक प्रभाव रहा। समागम के आधार पर प्रजनन एवं मेमना उत्पादन दर 1:1.13 संख्या के साथ क्रमशः 88.39 एवं 84.51 प्रतिशत रही। वर्ष के दौरान कुल 294 समागमित बकरियों में से 26 ने 2 एवं एक ने 3 बच्चों को जन्म दिया। वार्षिक जीवितता दर 6-12 माह की आयु समूह में 93.47 प्रतिशत से 3-6 माह की आयु समूह में 98.96 प्रतिशत रही। कुल 158 बकरियाँ (66 नर एवं 92 मादा) किसानों, सरकारी एवं गैर सरकारी संगठनों को बेची गई।

### 4. भेड़ एवं बकरी के पीपीआर तथा एन्टीटोक्सीमीया टीका जनित प्रतिरोधकता में विभिन्नता का आनुवंशिकीय लक्षण

जी.आर. गोवाने, सी. पासवान एवं ज्योति कुमार

सिरोंही बकरियों के मेमनों में पीपीआर हेतु टीकाकरण किया गया। टीकाकरण के 0, 14, 21 एवं 28 दिन पश्चात् सीरम के नमूने (1000) एकत्रित किए गए। एलिसा द्वारा पीपीआर टीकाकरण पश्चात् विद्यमान प्रतिरक्षित अनुमापांक का मूल्यांकन किया गया। आनुवंशिकीय विश्लेषण हेतु मेमनों के डीएनए का पृथक्कीकरण किया गया।



## 5. विभिन्न आहार व्यवस्थाओं में मीथेन उत्सर्जन का आँकलन एवं निवारण हेतु प्रक्रिया के विकास पर समन्वित परियोजना

आर.एस. भट्ट एवं ए. साहू

*अर्ध-शुष्क क्षेत्र में विभिन्न फसल अवशेषों का इन विट्रो रोमंथीय विखण्डन, किण्वन चयापचयों एवं मीथेन उत्पादन का मूल्यांकन:*

विभिन्न फसल अवशेषों के स्रोतों जैसे खाद्यन्न (बाजरा, जौ, ज्वार, गेहूँ), दलहनों (चना, मूँगफली, ग्वार), तिलहनों (तिल, सरसों) एवं मसालों (जीरा, सौंफ) का मूल्यांकन प्रदर्शित करता था कि पाचन क्षमता के बिना किसी समझौते के बाजरा, जीरा एवं मूँगफली के फसल के अवशेष कम मीथेन उत्पन्न करते थे।

*इन विट्रो रोमंथ किण्वन विशेषताओं पर रोमंथ अविखण्डनीय/विखण्डनीय अवस्था में तेल का प्रभाव:* केवल SRL तथा सब्सट्रेट के साथ, तेल का (उसी रूप में या कैल्सियम साबुन के रूप में) इन विट्रो रोमंथीय डिग्रेडेबिलिटी, किण्वन, मेटाबोलाइट्स तथा मीथेन उत्सर्जन पर प्रभाव के अध्ययन हेतु प्रयोग किया गया। रातिब (मेमनों का आहार), खेजड़ी की पत्तियाँ तथा रातिब+खेजड़ी की पत्तियाँ (70:30) का सब्सट्रेट के रूप में उपयोग किया गया। नमूनों के तीन भागों के निर्वाह की अवस्था में 30°C पर 24 घंटे के लिए उष्मायन करके कुल ठोस उत्पादन का आँकलन किया गया। गैस के नमूनों को गैस क्रोमोटोग्राफ द्वारा मीथेन की सांद्रता हेतु विश्लेषित किया गया। उष्मायन पूरा होने पर नमूनों को VFA तथा पाचकता गुणों हेतु प्रसंस्कृत किया गया। तेल की तुलना में कैल्सियम साबुन के साथ मीथेन उत्सर्जन की मात्रा प्रभावी रूप से रही। तेल के रूप का शुष्क कार्बनिक पदार्थों की पाचकता पर कोई प्रभाव नहीं पाया गया। सब्सट्रेट उपचार का परस्पर क्रिया का प्रभाव केवल गैस उत्पादन पर देखा गया। कुल VFA उत्पादन तेल पूरकता से ज्यादा हुआ। अतः अविखण्डनीय की तुलना में कैल्सियम साबुन के रूप में तेल पूरकता में मीथेन उत्सर्जन में कमी करने की क्षमता पाई गई लेकिन इसके लिए विद्यमान कारण का पता नहीं होने से आगे अन्वेषण की आवश्यकता है।

## 6. पशु उत्पादन में वृद्धि हेतु चारा स्रोत एवं पोषक तत्वों के उपयोग में सुधार हेतु अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजनाएँ

ए.के. शिन्दे एवं एस.के. सांख्यान

एक जुलाई से 15 अगस्त, 2013 तक 30 वयस्क चोकला भेड़ों को चरागाह पर बिना किसी पूरक खिलाई के रखा गया। इसके पश्चात्

उन्हें प्रति 10 के हिसाब से तीन समूहों में विभक्त किया गया। मेढ़े से मिलाने के 21 दिन पूर्व तक समूह-1 को केवल चरागाह पर जबकि समूह-2 को चरागाह पर चराई तथा 150 ग्रा मूँगफली की खल (रोमंथ अविखण्डनीय प्रोटीन) की पूरक खिलाई एवं समूह-3 को 150 ग्रा मूँगफली की खल (रोमंथ अविखण्डनीय प्रोटीन) एवं क्षेत्र विशेष खनिज मिश्रण दिया गया। रेवड़ में 15 अगस्त, 2013 से मेढ़ों को लगातार दो प्रजनन चक्र के लिए रखा गया तथा प्रजनन क्षमता का आँकलन किया गया। ग्याभिन भेड़ों को गर्भावस्था के अंतिम 60 दिनों के दौरान 300 ग्रा./दिन/भेड़ मिश्रण खिलाया गया।

समूह-1, 2 एवं 3 की भेड़ों का समागम के समय औसत शारीरिक भार क्रमशः 27.92, 27.06 एवं 27.53 किग्रा पाया गया। सितम्बर, 2013 में चरागाह की जैव उत्पादकता 11.09 किग्रा/DM हेक्टेयर एवं उसमें CP, NDF, ADF, hemi-cellulose, Cellulose एवं लिग्निन क्रमशः 12.64, 39.29, 25.03, 14.26, 11.78 एवं 8.82 प्रतिशत था। भेड़ों को खिलाई गई मूँगफली की खल में 42.75 प्रतिशत CP था। फलशिंग के दौरान DM, DCP एवं ME अर्न्तग्रहण क्रमशः समूह-1 में 685 ग्रा., 62.10 ग्रा एवं 3.92 MJ, समूह-2 में 801 ग्रा., 79.16 एवं 4.59 MJ, एवं समूह-3 में 706 ग्रा., 63.79 ग्रा एवं 4.04 MJ, रही। समागम के समय भेड़ के रक्त में ग्लूकोज 41.92, 56.62 एवं 60.93 मिग्रा प्रतिशत, हिमोग्लोबिन 9.02, 9.27 एवं 9.22 ग्रा. प्रतिशत, प्रोटीन 9.16, 9.42 एवं 9.46 ग्रा प्रतिशत, एल्बुमिन 2.93, 3.01 एवं 3.11 ग्रा प्रतिशत, ग्लोबुलिन 6.22, 6.41 एवं 6.34 ग्रा. प्रतिशत, यूरिया 46.12, 52.30 एवं 54.27 मिग्रा प्रतिशत, कोलेस्ट्रॉल 121.29, 122.96 एवं 123.87 मिग्रा प्रतिशत, SGOT 72.94, 76.90 एवं 77.02 IU/l, SGPT 48.95, 54.16 एवं 55.09 IU/l क्रमशः समूह-1, 2 एवं 3 में रही। उपलब्धता के आधार पर समूह-1, 2 एवं 3 में समागम व गर्भधारण दर क्रमशः 30, 50 एवं 70 प्रतिशत रही। भेड़ों की रोमंथ संचित प्रोटीन तथा क्षेत्र विशेष खनिज मिश्रण की अतिरिक्त खिलाई पर समागम तथा गर्भधारण दर में वृद्धि देखी गई।

## 7. पशु चिकित्सीय व्याधि संवर्धन – रोमंथ जीवाणुओं पर नेटवर्क कार्यक्रम

ए. साहू, आर.एस. भट्ट एवं ए.एस. मीना

पालमपुर से 8 मंगिनियों के नमूनों तथा दुम्बा भेड़ से एकत्रित मंगिनियों के नमूनों से 50 शुद्ध रेशे तोड़ने वाले जीवाणुओं का पृथक्करण किया गया। रेशे तोड़ने की क्षमता के आधार पर 20 जीवाणुओं को संरचना व जैव रसायन के आधार पर विश्लेषण किया गया। रेशे तोड़ने वाले जीवाणुओं को 16S r-DNA द्वारा विस्तारित कर अनुक्रमण किया गया।

## 8. अर्ध शुष्कीय क्षेत्र के वातावरण की बदलती परिस्थितियों में लघु रोमन्थियों की उत्पादन में लचीलेपन का आँकलन

ए. साहू, डी. कुमार, ओ.एच. चतुर्वेदी, एस.एम.के. नकवी एवं कल्याण डे

**अर्ध शुष्कीय क्षेत्र में सर्दी के दौरान सूक्ष्म वातवरण में बदलाव का मालपुरा मेमनों के दैहिकी, रक्त मेटाबोलाईट्स, अंतः रसायन रेखा चित्र पर प्रभाव:** इक्कीस मालपुरा मेमनों (3-5 सप्ताह की आयु) को समान रूप से 3 समूहों में जैसे समूह-1 (नियंत्रित एसबस्ट्स की छत के नीचे रखा गया), समूह -2 (बांस से बने गुम्बद की आकृति में रखा गया) एवं समूह-3 (थर्माकोल विद्युत्तरोधी शेड में रखा गया) विभक्त किया गया। नियंत्रित समूह की तुलना में समूह 2 एवं 3 में साप्ताहिक शारीरिक भार में वृद्धि तथा दुग्ध अन्तर्ग्रहण अधिक पाया गया। दैहिकी प्रभाव (प्रातः श्वसन दर के अतिरिक्त) तथा त्वचीय तापमान आवास प्रकार से प्रभावित नहीं पाए गए। सूक्ष्म वातावरण का हीमोग्लोबिन, पी.सी.वी, कुल प्रोटीन एल्बूमिन, टी-3 एवं कोर्टिसोल स्तर में सार्थक प्रभाव ( $P<0.05$ ) देखा गया। कुल खाने व खड़े रहने के समय में प्रभावी रूप से ( $P<0.05$ ) समूह 2 एवं 3 में ज्यादा जबकि पानी पीने एवं लेटने का समय नियंत्रित समूह में ज्यादा रहा। गुम्बद में रखे गए मेमनों द्वारा oral stereotype की ज्यादा मात्रा दर्शाई गई।

**प्रोटीन प्रचुर आहार के रूप में अजोला (अजोला पिनाटा) की खेती:** पशुओं को खिलाने से पूर्व अजोला को साफ पानी से धोकर, छाया में 3-4 घंटे तक सुखाया गया। पशुओं द्वारा अजोला आधारित आहार खाने में 2-3 दिन का समय लिया गया। हरे चारे के स्रोत के अलावा अजोला की खिलाई से 10 प्रतिशत तक रातिब की मात्रा में कमी पाई गई।

**नागफनी प्रक्षेत्र का संस्थापन:** चारे की विभिन्न प्रकार की नागफनी (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) को समाविष्ट करने हेतु नागफनी



के.भे.ऊ.अ.सं. में नागफनी का उत्पादन

का एक खेत विकसित किया गया। गर्मियों में कमी के दौरान जैव उत्पादन तथा पानी की उपलब्धता हेतु इस सफलतापूर्वक प्रतिपादित किया गया।

## 9. उष्ण एवं आहारीय तनाव के अर्न्तगत भेड़ एवं भैंसों में गर्भावस्था में मातृक मान्यता घटनाओं से संबंधित स्नायुतंत्रिकाओं का गूढ़ रहस्य

देवन्द्र कुमार, एस.एम.के. नकवी एवं आर.एस. भट्ट

**तीव्र गर्मी के दौरान भेड़ों में अधिकतम भ्रूण उत्पादन हेतु फोलीट्रोपिन-V :** फोलीट्रोपिन-V की तीन मात्राएँ (80, 64 एवं 48 मिग्रा क्रमशः समूह-1, 2, 3 में) प्रयोग की गई। औसत अण्ड उत्सर्जन दर, अण्ड उत्सर्जन प्रभाव, अण्डाशय प्रभाव समूह-1 में सबसे ज्यादा (7.2, 100.0, 7.7) तत्पश्चात् समूह-2 में (2.8, 50.0, 3.2) एवं सबसे कम समूह-3 (1.5, 16.7, 2.2) पाए गए। भ्रूण प्राप्ति समूह -1 में 93.0 प्रतिशत, समूह-2 में 76.5 प्रतिशत तथा समूह 3 में 33.3 प्रतिशत रही। अध्ययन दर्शाता है कि फोलीट्रोपिन-V देशी भेड़ों में अग्र अण्ड उत्सर्जनता के लिए कारगर है। अण्डाशय प्रभाव व जीवित भ्रूण की प्राप्ति के संदर्भ में 80 मिग्रा फोलीट्रोपिन-V द्वारा अच्छे परिणाम प्राप्त किए गए।

**अग्र अण्ड उत्सर्जनक मालपुरा भेड़ों में दैहिकी क्रियाओं, रक्त जैव रसायन, अण्ड उत्सर्जन दर, उर्वरता तथा भ्रूण उत्पादन पर तापीय व आहारीय तनाव का प्रभाव:** बारह घंटे के अन्तराल पर फोलीट्रोपिन-V की 80 मिग्रा की चार नियमित खुराक का प्रयोग भेड़ों के सभी तीनों समूहों (नियंत्रित, तापीय तनाव एवं आहारीय तनाव) अंड उत्सर्जन हेतु किया गया। मध्याह्न पश्चात् श्वसन दर तथा गुदा का तापमान एवं रक्त एल्बूमिन में असरदायी ( $P<0.05$ ) वृद्धि तापीय तनाव से पाई गई। हिमोग्लोबीन तथा पी.सी.वी में असरदायी ( $P<0.05$ ) वृद्धि आहारीय तनाव द्वारा पाई गई। दोनों तनावों का अन्य दैहिकी क्रियाओं व रक्त जैव रसायनों पर नगण्य प्रभाव रहा। तापीय तनाव द्वारा ताव व उत्सर्जन में कमी तथा बड़े कोश की संख्या में वृद्धि हुई। दोनों तनाव से भ्रूण प्राप्ति में कमी हुई। कुल 31 भ्रूण एन.डी.आर.आई. करनाल को आग अध्ययन हेतु दिए गए।

**अग्र अण्ड उत्सर्जन मालपुरा भेड़ में दैहिकी क्रियाओं, जैविक कारको, अण्ड उत्सर्जन दर, उर्वरता तथा भ्रूण उत्पादकता पर आहारीय तनाव का प्रभाव:** फोलीट्रोपिन-V की 100 मिग्रा की चार अंतिम खुराकों का 12 घंटे के अन्तराल पर नियंत्रित एवं आहारीय तनाव समूह वाली अग्र अण्ड उत्सर्जन भेड़ों का प्रयोग किया।



आहारीय तनाव द्वारा आहार व पानी ग्रहण पर असरदायी प्रभाव हुआ। तनाव समूह में प्रभावी रूप ( $P < 0.05$ ) से कम आहार ग्रहण तथा अधिक जल ग्रहण देखा गया। दोनों समूहों में शारीरिक भार, दैनिक वजन भार में वृद्धि, दैहिकी क्रियाओं तथा रक्त जैव रसायन पर प्रभाव में अप्रभावशाली अंतर पाया गया। तनावयुक्त समूह में औसत अण्ड उत्सर्जन दर, अंतःअण्ड उत्सर्जकता, औसत अण्डाशय अनुक्रिया तथा बड़े फोलिकल्स वाली भेड़ों में कमी पाई गई। कुल 14 भ्रूण आगे अध्ययन हेतु एन.डी.आर.आई, करनाल भेजे गए।

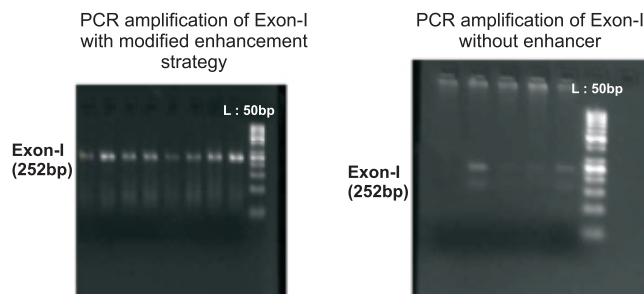
**मालपुरा भेड़ों में गर्भवस्था मातृक मान्यता घटनाओं के दौरान दैहिकी क्रियाओं, रक्त जैव रसायन एवं अंतः रसायन पर आहारीय तनाव का प्रभाव:** आहारीय तनाव से प्रभावी रूप से ( $P < 0.05$ ) कम नाड़ी दर (प्रातःकाल व मध्याह्न पश्चात्) तथा श्वसन दर (मध्याह्न) पश्चात् पाई गई। शारीरिक भार, औसत दैनिक भार वृद्धि दर, रक्त जैव रसायनों एवं प्रजनन क्रियाओं पर आहारीय तनाव का नगण्य प्रभाव हुआ। तनावयुक्त समूह में मदकाल दर पर कोई प्रभाव नहीं हुआ जबकि मदकाल प्रतिपादित होने का अंतराल एवं मदकाल समय में वृद्धि पाई गई। गर्भावस्था के 12 दिन पर एकत्रित अन्तः गर्भाशय नमूने, CL ipsilateral तथा contralateral को NAIP बैंगलूरु गर्भावस्था के मातृक घटनाओं के अध्ययन हेतु भेजा गया।

## 10. भेड़ों में मौसमानुसार प्रजनन के संदर्भ में मिलेटोनिन ग्राही का आण्विक पहचान एवं विश्लेषण

वी.के. सक्सैना, एस.एम.के. नकवी एवं ए.एस.मीना

रूपान्तरित वृद्धि विधि द्वारा MTNR1A जीन के exon-I का विश्लेषण: MTNR1A जीन के exon-I में GC मात्रा 70 प्रतिशत से कम होती है। Trehalose एवं DMSO के मिश्रण के उपयोग से 237bp के टुकड़े विस्तारित कर PCR उत्पाद का शुद्धिकरण कर TA क्लोनिंग विधि द्वारा क्लोन किया गया। विश्लेषित श्रृंखलाओं को NCBI databse में जमा किया गया।

**उष्ण कटिबंधीय शुष्क क्षेत्र तथा उप शीतोष्ण जलवायु पारिस्थितिकी के नस्लों में तुलनात्मक आनुवंशिकीय विश्लेषण:** दो विरोधाभासी जलवायु परिस्थितियों में नस्लों के दो समूहों (मौसमी एवं गैर मौसमी) के लिए एलिल निर्धारण एवं उनकी बारम्बारता वितरण की तुलना करने हेतु योजनाबद्ध अध्ययन किया गया। सेनडिनों एवं नीलगिरी नस्लों (क्रमशः 0.461 एवं 0.561) की तुलना में मालपुरा एवं पाटनवाड़ी नस्ल में (क्रमशः 0.935 एवं 0.723) आर एलिल की बारम्बारता सार्थक रूप से अधिक थी। मालपुरा एवं पाटनवाड़ी भेड़ों में RR प्रबल रूप से पाया गया जबकि Rr एवं rr जीनोटाईप



PCR amplification of exon-1 of MTNR1A gene

सेनडिनों एवं नीलगिरी नस्लों में सार्थक रूप से अधिक पाया गया। विभिन्न नस्लों में "M" तथा "m" एलीलो की बारम्बारता सार्थक रूप से भिन्न नहीं पाई गई तथा सभी नस्लों में MM प्रमुख जीनोटाईप पाया गया।

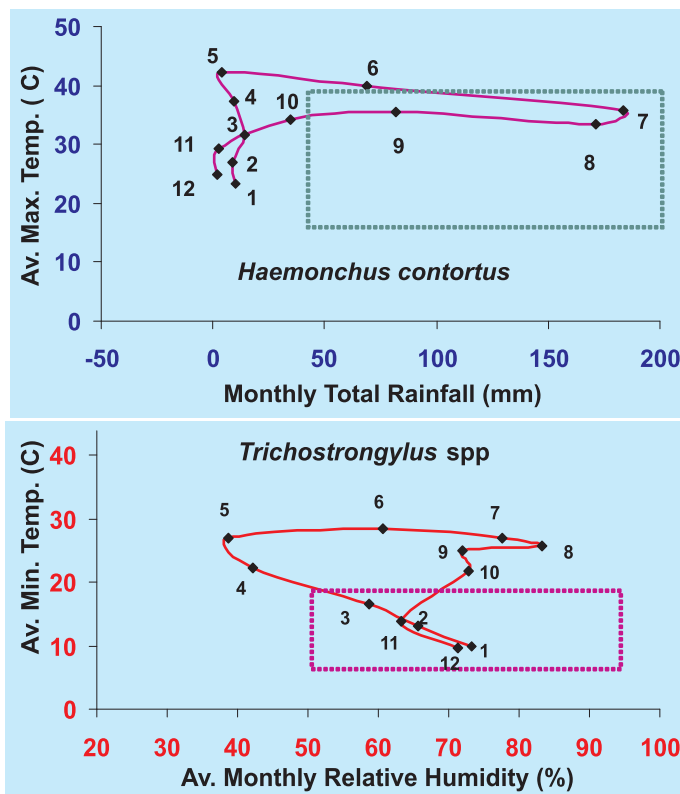
**चोकला भेड़ों में MTNR1A जीन के प्रथम बनावट अस्थिरकरण उत्परिवर्तन की पहचान:** चोकला भेड़ के Exon-II क्षेत्र में क्लोनिंग एवं अनुक्रमिंग से 10 उत्परिवर्तनों की पहचान की गई। इनमें 8 समानरूपी (G453T, C606T, G612A, G706A, G783A, G810A, G891A एवं G893A) थे। अध्ययन में दो अन्य उत्परिवर्तन (G675A एवं G931C) प्रथम बार अभिलेखित किए गए। उत्परिवर्तन G931C प्रमुख रूप से समरूपी उत्परिवर्तनों में से एक उत्परिवर्तन पाया गया। इससे सातवे सर्पिल झिल्ली पार क्षेत्र में प्रोलीन द्वारा एलिलीन के विस्थापन का मार्ग प्रशस्त हुआ। G-प्रोटीन से जुड़े हुए ग्राही के रूप में प्रोलीन की स्थाई बनावट के लिए प्लोरीन द्वारा एलिलीन का विस्थापन बहुत अस्थिरकारी हो सकता है। ग्राही की संरचनात्मक अखंडता पर उत्परिवर्तन के प्रभाव का मूल्यांकन करने हेतु Polyphen-2 का विश्लेषण किया गया।

## 11. आंत्रशोथ परजीविता पर अखिल भारतीय नेटवर्क कार्यक्रम

डी. सिंह, सी.पी. स्वर्णकार एवं एफ.ए. खान

इस वर्ष जैव जलवायु के ग्राफ के आधार पर हिमांकस कन्ट्राट्स एवं ट्राइकोस्ट्रोंगाइलस प्रजाति के संवर्धन के लिए उपयुक्त अवधि क्रमशः मध्य जून से अक्टूबर एवं नवम्बर से मार्च पाई गई।

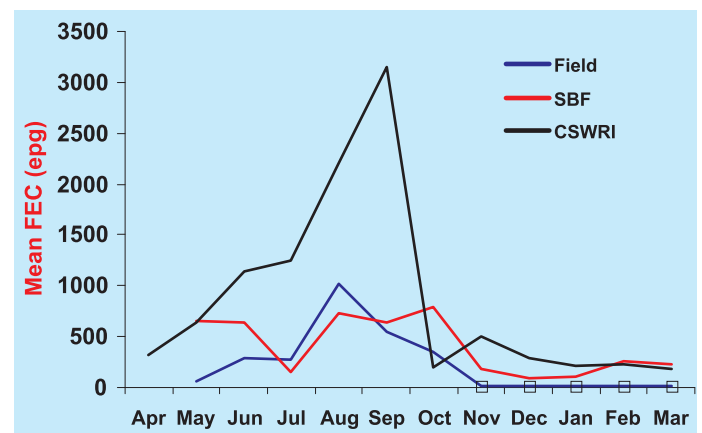
**भेड़ों के रेवड़ में परिवर्तित कृमि प्रबंधन कार्यक्रम (MWMP) के प्रभाव का मूल्यांकन:** राजस्थान के फार्म एवं किसानों के रेवड़ में MWMP (एक बार कृमिनाशक दवा/प्रतिवर्ष) में लागू करके इसका परीक्षण किया गया। आंत्रशोथ परजीवियों हेतु कुल 8064 मेंगनी के नमूनों का मूल्यांकन किया गया। राजस्थान में फार्म एवं प्रक्षेत्र में अर्ध सघन खिलाई प्रबंधन में पाली गई भेड़ों के रेवड़ में माहवार स्ट्रोनाईल



### राजस्थान में प्रमुख जठरांत्र कृमियों के विकास लिए उचित समय एवं बायोक्लाइमेटोग्राफ

कृमियों की तीव्रता भिन्न थी। किसानों के रेवड़ में स्ट्रोन्गाईल की प्रभाविता जून से सितम्बर के दौरान अधिक (50 प्रतिशत से अधिक) पाई गई। प्रक्षेत्र के रेवड़ों (जनवरी में 6.1 प्रतिशत से अगस्त में 74.4 प्रतिशत) की तुलना में फार्म के रेवड़ों में स्ट्रोन्गाईल संक्रमणता अधिक (अक्टूबर में 12.1 प्रतिशत से जुलाई में 100.0 प्रतिशत) देखी गई। *Trichuris* spp एवं *Strongyloides papillosus* की वार्षिक प्रभाविता क्रमशः प्रक्षेत्र के रेवड़ों में 0.15 प्रतिशत एवं 3.58 प्रतिशत तथा फार्म के रेवड़ों में 0.37 प्रतिशत एवं 4.27 प्रतिशत थी। प्रक्षेत्र के रेवड़ों (2.66 प्रतिशत) की तुलना में फार्म के रेवड़ों में (5.88 प्रतिशत) वार्षिक प्रभाविता अधिक थी। अन्य ऋतुओं की अपेक्षा दिसम्बर से फरवरी के दौरान एक विशेष ऋतु भिन्नता फार्म के रेवड़ों में अधिकतम (9.98 प्रतिशत) प्रभाविता के साथ देखी गई। प्रक्षेत्र के रेवड़ों में *Amphistomes* की वार्षिक प्रभाविता 9.70 प्रतिशत थी तथा यह 0.10 प्रतिशत (दिसम्बर-फरवरी) से 16.92 प्रतिशत (जून-अगस्त) के बीच थी। *Schistosoma indicum* की वार्षिक प्रभाविता कम (0.06 प्रतिशत) थी तथा मार्च से मई के दौरान छुटपुट मामले देखे गए। *Eimeria* प्रजाति का वार्षिक प्रभाविता प्रक्षेत्र के रेवड़ों में 23.91 प्रतिशत से फार्म के रेवड़ों में 29.81 प्रतिशत के बीच पाई गई।

प्रक्षेत्र के रेवड़ों में औसत FECs (epg) जनवरी में 9.47 से अगस्त में 1015.94 (MWMP) के बीच तथा दिसम्बर में 11.27 से अगस्त में 1015.94 (CWMP) तक पाई गई। फार्म के रेवड़ों में SBF, फतेहपुर औसत FECs (epg) दिसम्बर में 89.80 से अक्टूबर (MWMP) में 793.55 तक, अक्टूबर में 13.63 से सितम्बर (CWMP) में 2058.21 तक तथा (नवम्बर) 174.29 से जून (TST) में 2006.25 तक देखी गई। के.भे.एवं.ऊ.अनु.सं. अविकानगर में MWMP के अन्तर्गत औसत FECs मार्च में 182.61 epg से सितम्बर में 3153.33 epg तक पाई गई। FECs में अति छितराव प्रक्रिया के निरीक्षण प्रदर्शित करते थे कि फार्म के रेवड़ में 50 प्रतिशत अधिक (जून-सितम्बर) की अपेक्षा प्रक्षेत्र परिस्थितियों में 1000 से अधिक epg वाले पशुओं का अनुपात केवल 10 प्रतिशत से अधिक (अगस्त-सितम्बर) में था। पूर्व वर्षों की तरह, यह पाया गया कि राजस्थान में भेड़ों के रेवड़ में आंत्रशोथ कृमियों के प्रभावी प्रबंधन हेतु मध्य से पश्च मानसून के दौरान एक बार कृमिनाशक हस्तक्षेप पर्याप्त था। इस प्रकार रोगजनपदिक विज्ञान एवं मौसम के बीच आधारित रेवड़ों में कृमि प्रबंधन कार्यक्रम कृमिनाशक दवा पिलाने की बारम्बारता को कम करता है, परजीवियों की संख्या में चयन दबाव को कम करता है, परजीवियों के कृमिनाशक प्रतिरोधी प्रजातियों के निर्गमन में देरी करता था, विद्यमान कृमिनाशकों के जीवन को बढ़ाता था और किसानों द्वारा कृमिनाशक के प्रयोग पर हुए व्यर्थ खर्च को कम करता है।



### परिवर्तित कृमि प्रबंधन कार्यक्रम के अन्तर्गत भेड़ों के रेवड़ों में स्ट्रोन्गाईल संक्रमण की मासिक सघनता

सामुदायिक चरागाह में जून के महीने से चरागाह की संक्रमणता देखी गई जो अगस्त में सबसे अधिक थी एवं सितम्बर तक बनी रही। फार्म के क्षेत्र में चारे की संक्रमणता जुलाई से नवम्बर के दौरान देखी गई जो अगस्त एवं नवम्बर में सबसे अधिक पाई गई। विष्टा संवर्धन पर प्रक्षेत्र के रेवड़ में हिमांकस कन्ट्राट्स की मासिक

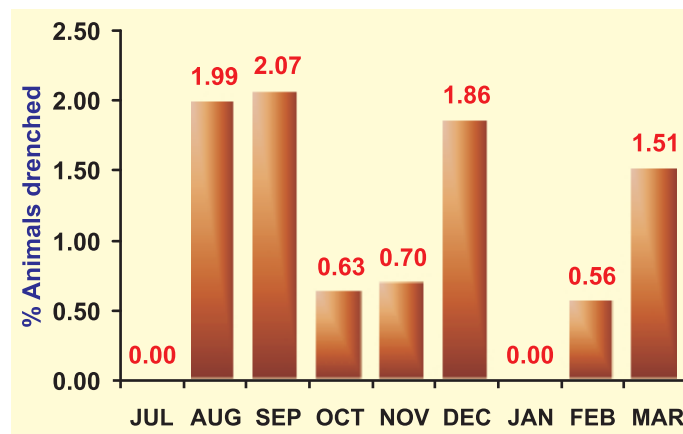
उपस्थिति 23.0 प्रतिशत (जनवरी) से 96.3 प्रतिशत (जून) में देखी गई जिससे यह संकेत मिलता है कि नवम्बर (*Trichostrongylus* प्रजाति द्वारा प्रबलता) के अतिरिक्त तथा जनवरी से मार्च (*Oesophagostomum* प्रजाति द्वारा प्रबलता) अधिकांश महीनों में हिमांकस कर्न्टाट्स की प्रबलता होती है। इसी तरह SBF पर सितम्बर से नवम्बर तक *Trichostrongylus* प्रजाति तथा अविक्कानगर में अप्रैल से मई के दौरान *Oesophagostomum* प्रजाति की कुछ अधिक उपस्थिति के साथ दोनों ही फार्मों पर हिमांकस कर्न्टाट्स की प्रबलता लगभग सभी महीनों में देखी गई।

प्रक्षेत्र के रेवड़ों में वार्षिक रुग्णता एवं मृत्यु क्रमशः 76.99 प्रतिशत (CWMP) से 93.32 प्रतिशत (MWMP) में एवं 8.67 प्रतिशत (CWMP) से 11.5 प्रतिशत (MWMP) के बीच रही। कुल वार्षिक व्यय रु. 17316.0 (MWMP) से रु. 33872.0 (CWMP) प्रति 100 भेड़ था। MWMP के अनुसार कृमिनाशक दवा पिलाए गए रेवड़ों में शुद्ध वार्षिक आय रु. 134245.0 (CWMP) से रु. 154266.0 (MWMP) तक प्रति 100 भेड़ थी।

**अनुरूपण एवं भविष्यवाणी कार्यक्रम की क्षमता परीक्षण (FROGIN):** कृमि प्रबंधन की दोनों विधियों में माहवार अनुमानित संक्रमणता की तीव्रता अपेक्षाकृत कम देखी गई।

**भेड़ों में हिमांकस कर्न्टाट्स के विरुद्ध उद्देश्यपूर्ण चयनित उपचार का मूल्यांकन:** आँख के रंग के चार्ट का प्रयोग करते हुए छँटनी के आधार पर रेवड़ में पशुओं का समग्र अनुपात प्रदर्शित करता था कि रोग विषयक रक्त की कमी (वर्ग 4 या 5) जनवरी में शून्य से सितम्बर में 2.07 प्रतिशत तक पाई गई। खाली मादा एवं नर भेड़ों में रक्त की कमी वाले पशुओं का अनुपात शून्य (जुलाई-जनवरी) से 2.18 प्रतिशत (दिसम्बर) तक तथा गर्भित एवं दुग्धावस्था वाले पशुओं में शून्य (अक्टूबर, जनवरी एवं फरवरी) से 6.89 प्रतिशत (अगस्त) था। इसी तरह एक वर्ष/छः माह से कम आयु वाले मेमनों में 1.07, 1.57 एवं 1.30 प्रतिशत क्रमशः दिसम्बर, फरवरी एवं मार्च में रक्त अल्पता के रोगी पाए गए। प्रत्यक्ष रूप से रक्त अल्पता वाली भेड़ों में औसत FECs शून्य (फरवरी) से 4170.0 अंडे/ग्रा. (सितम्बर) रहा। औसत हिमोग्लोबिन, PCV एवं लाल रक्त कणिकाओं की संख्या क्रमशः 5.00 (फरवरी) से 6.33 ग्रा. प्रतिशत (जुलाई), 11.60 (सितम्बर) से 20.25 प्रतिशत (नवम्बर) एवं 1.42 (जुलाई) से 3.07 million/mm<sup>3</sup> (अगस्त) में देखी गई। Erythrocytic सूचनाओं का परिमाण यह प्रदर्शित करता है कि संक्रमित एवं प्रत्यक्ष रूप से रक्त अल्पता वाली अधिकांश (59.05 प्रतिशत) भेड़ों में hyperchromic-macrocytic रक्त अल्पता थी।

रंग के चार्ट पर आधारित कुल पशुओं के 9.07 प्रतिशत पशु को कृमिनाशक दवा पिलाई गई जो 68.75 प्रतिशत अवसरों पर सही निर्णय था।

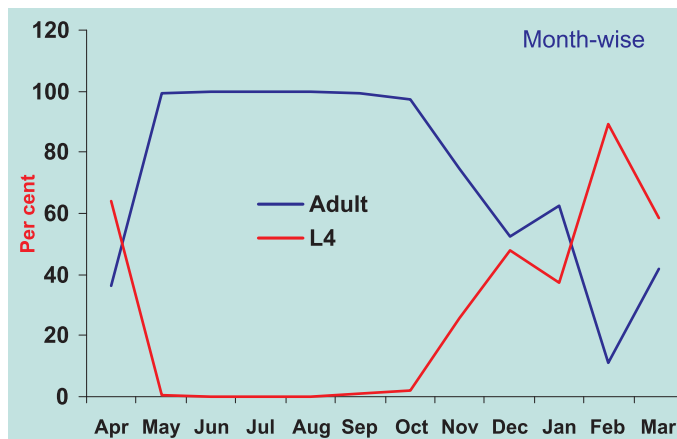


**लक्षित चयनित उपचार द्वारा भेड़ों के रेवड़ में  
अंतःकृमिनाशक दवा पिलाने की मासिक बारम्बारता**

रक्त अल्पता वाली भेड़ों ( $PCV \leq 18$  या  $\leq 22$ ) के पहचान के लिए आँख के रंग के चार्ट की संवेदनशीलता एवं विशेषता का विश्लेषण करने पर PCV कट ऑफ की अंतिम मात्रा पर सभी ऋतुओं में एवं FECs के विभिन्न स्तर में सत्य धनात्मकों के अनुपात में एक रेखीय सम्बन्ध देखा गया। व्यक्तिगत पशुओं में 3001 सघन समय के साथ सही उपचार का प्रतिशत अधिकतम (71.3 से 83.4 प्रतिशत) तथा यह मध्यम kappa सूचनाओं में एवं सभी ऋतुओं में 65 प्रतिशत से अधिक बना रहता है। मापदण्ड के आधार पर TST की पद्धति की समग्र संवेदनशीलता 22.9 ( $FEC \leq 1000$  epg एवं  $PCV \leq 18$  के रूप में मापदण्ड) से 90.1 प्रतिशत ( $FEC \geq 3001$  epg एवं  $PCV \leq 22$  के रूप में मापदण्ड) के बीच देखी गई। प्रत्यक्ष रूप से रक्त अल्पता वाले पशुओं में (TST वर्ग 4 एवं 5), संवेदनशीलता कम थी जबकि PCV की अंतिम मात्रा  $\geq 18$  प्रतिशत धनात्मक परीक्षण परिणाम मानी गई अधिक संक्रमित पशुओं में TST पद्धति की संवेदनशीलता वर्षा एवं शीत दोनों ही ऋतुओं में  $\geq 85$  प्रतिशत से अधिक बनी रही। समग्र विशेषता 20 प्रतिशत ( $FEC \geq 3001$  epg एवं  $PCV \leq 22$  के रूप में मापदण्ड) से 81.5 प्रतिशत ( $FEC \leq 1000$  epg एवं  $PCV \leq 18$  के रूप में मापदण्ड) तक थी। दोनों ही PCV की अंतिम मात्रा के साथ संवेदनशीलता बढ़ती थी। वैसे ही संक्रमण की सरलता भी बढ़ती थी जिससे संकेत मिलता था कि यह 100 प्रतिशत तक पहुँच सकती है तथा त्रुटिपूर्ण नकारात्मकों की संख्या शून्य तक पहुँच सकती है। इस प्रकार यह प्रतीत होता है कि हिमांकस कर्न्टाट्स के साथ प्रबल रूप से संक्रमित भेड़ के रेवड़ों में

कृमिनाशक दवाईयों से उपचार हेतु GINs पद्धति को एक मार्गदर्शक के रूप में प्रयोग करने से राजस्थान में GINs प्रबंधन में एक आवश्यक साधन हो सकता है। यहाँ TST पद्धति के अनुसार conjunctiva (आँख) के एक सरल परीक्षण करने से यह भारी संक्रमण को बचा सकता है तथा इसके अतिरिक्त कृमि नाशकों के प्रयोग में सार्थक कमी के साथ-साथ उत्पादन एवं मृत्यु के ह्रास को भी कम कर सकता है।

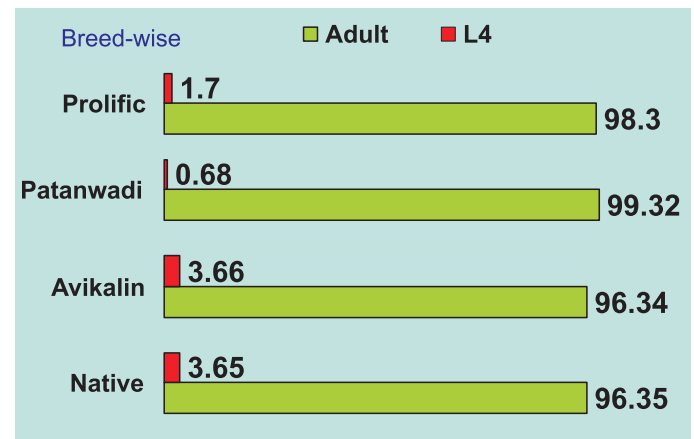
**हिमांकस कन्टार्टस में हाइपोबायोसिस पर अध्ययन:** कुल abomasi में 72.3 प्रतिशत हिमांकस कन्टार्टस से प्रभावी पाए गए। Abomasi की अधिकतम संख्या (36.6 प्रतिशत) दोनों वयस्क एवं  $L_4$  हिमांकस कन्टार्टस दोनों के लिए पाई गई। तत्पश्चात् 31.6 प्रतिशत मात्र वयस्क हिमांकस कन्टार्टस के लिए तथा 5.3 प्रतिशत मात्र  $L_4$  के लिए देखी गई। मासिक विश्लेषण पर abomasi में स्थित मात्र वयस्क कृमियों में तीक्ष्ण कमी नवम्बर से अप्रैल तक पाई गई। भेड़ों में वयस्क हिमांकस कन्टार्टस की मासिक औसत संख्या (आयु एवं लिंग से बिना संबंध रखते हुए) दर्शाती थी कि जून से सितम्बर तक की अवधि के दौरान इसका परिमाण >150 प्रति abomasum बनी रहती थी। Abomasal mucosa में  $L_4$  की संख्या <1.0/abomasum मई से अगस्त के दौरान शुरू होती थी तथा सितम्बर से वृद्धि प्रारम्भ होकर जनवरी में अधिकतम पहुँचती थी। तत्पश्चात् आगामी महीनों में कमी होती थी। Abomasi में वयस्क के  $L_4$  के अनुपात में विश्लेषण प्रदर्शित करते थे कि पशुओं की आयु एवं  $L_4$  के अनुपात में एक विपरीत संबंध था तथा यह दूध छुड़ाए मेमनों में सर्वाधिक (7.84 प्रतिशत) तत्पश्चात् एक वर्ष से कम के मेमनों (6.54 प्रतिशत) तथा वयस्क मेमनों में न्यूनतम (2.57 प्रतिशत) था। Abomasi में वयस्क एवं  $L_4$  के अनुपात पर पशुओं के लिंग एवं नस्ल का गैर सार्थक प्रभाव देखा गया।



प्राकृतिक रूप से संक्रमित भेड़ों के एबोमेजाई से प्राप्त हिमांकस कन्टार्टस के सूण्डी की चतुर्थ अवस्था एवं वयस्क में अनुपात

हायपोबायोसिस को उत्पन्न करने वाले उत्तरदायी कारकों (अनुमानतः शीत एवं शुष्क परिस्थितियाँ) के परीक्षण के आधार पर पाया गया कि ये अक्टूबर/नवम्बर से अप्रैल तक प्रचलित थे तथा यह निष्कर्ष निकाला गया कि संक्रमित लावों के विकास के लिए शुष्क परिस्थितियाँ अपेक्षाकृत अनुकूल होती हैं। विकास का पुनर्ग्रहण जून में अपरिचित उत्प्रेरकों के जबाब में उत्पन्न होता है। किन्तु यह पौषणिक एवं घूमने फिरने के दबाव के साथ मानसून से पूर्व हुई वर्षा से उत्पन्न उपयुक्त जलवायु परिस्थितियों से संबंध रखता हुआ माना जाता है। इस प्रकार हायपोबायोसिस में कमी, जून से सितम्बर के दौरान abomasum में वयस्क कृमियों की संख्या में वृद्धि वर्षा ऋतु के प्रारम्भ होने के कारण होती है जो हिमांकस कन्टार्टस के विस्तार के लिए उपयुक्त होती है।

**तापीय आर्द्रता सूचकांक (THI) एवं राजस्थान की भेड़ों में स्ट्रोनाईल कृमियों का संक्रमण:** मासिक समग्र THI  $16.2 \pm 0.2$  (जनवरी) से  $30.7 \pm 0.2$  (जून) तक तथा  $15.4 \pm 0.3$  (जनवरी) से  $31.8 \pm 0.1$  (जून) तक क्रमशः राजस्थान के अर्ध शुष्क एवं शुष्क क्षेत्रों में पाया गया। मासिक THI मान संकेत देते थे कि राजस्थान की भेड़ों के लिए नवम्बर से जनवरी की अवधि गैर तनाव पूर्ण थी जिसके द्वारा इन महीनों में परपोषी में संक्रमण की सघनता कम थी। अप्रैल से अक्टूबर के दौरान पशुओं में अत्यधिक तापीय तनाव की परिस्थितियाँ देखी गई, मई के पश्चात् भेड़ों में संक्रमण की सघनता बढ़ती हुई देखी गई तथा यह सितम्बर माह में चरम सीमा पर होती थी। तापीय तनाव (अप्रैल से जून) की प्रारम्भिक अवस्था के दौरान संक्रमण का परिमाण अपेक्षाकृत कम था जिसका कारण उच्च THI की अंतिम अवस्था की तुलना में चरागाह पर संक्रमित लावों की अनुपलब्धता था। अंतिम अवस्था (जुलाई से सितम्बर) में THI एवं अन्य परिस्थितियाँ बहिरजात अवस्थाओं के स्थानान्तरण हेतु





उपयुक्त पाई गई। चरागाह की अधिक संक्रमणता के साथ-साथ अनुमानित पौषणिक तनाव सहित तापीय तनाव से भेड़ों में जून-जुलाई से सितम्बर-अक्टूबर तक की अवधि के दौरान संक्रमण की सघनता अधिक देखी गई।

## 12. निमाटोडभक्षी फफूँद के प्रयोग से जठरांत्र निमोटोड का जैवीय नियंत्रण

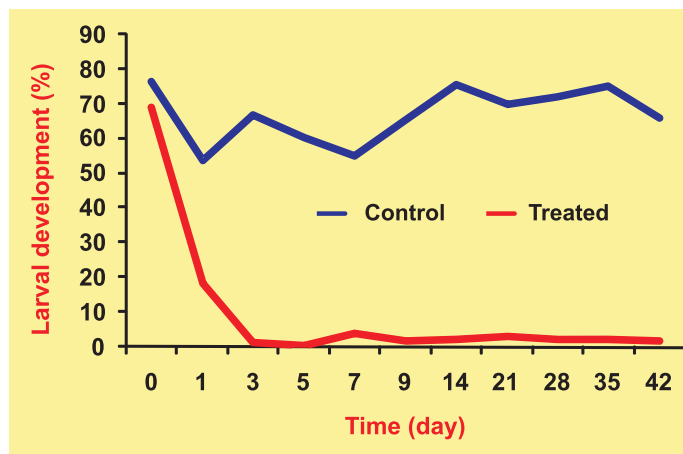
एफ.ए. खान, ए. साहू एवं एस.के. दीक्षित

समग्र मेंगनी नमूनों की जाँच से अक्टूबर माह में एक फफूँद *Arthobotrys oligospora* पृथक किया गया। मेंगनी का कल्चर विश्लेषण करने पर इसमें कोनिडियल सांद्रता 4000/ग्रा. मेंगनी पर हिमांकस कन्ट्राट्स के लार्वा के विकास में 89.8 प्रतिशत की कमी

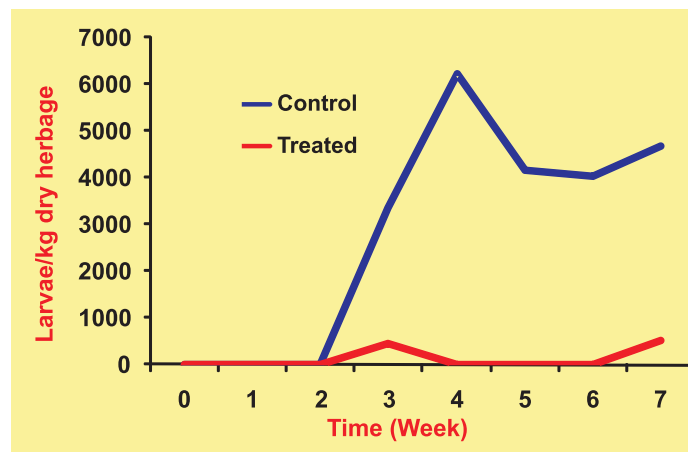


**निमेटोफेगस फफूँदयुक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका**

देखी गई। अलग की हुई फफूँद आंत में बहुत ही कम उत्तरजीवितता रखती थी। फफूँद खिलाने के एक दिन बाद लार्वा के विकास में मात्र 5.9 प्रतिशत कमी देखी गई। भेड़ों को फफूँदी खिलाने के तरीके के विकास हेतु जीवाणुरहित जौ के दानों पर *D. flagrans* का उत्पादन किया गया। फफूँदीयुक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिकाएँ रातिब एवं मोटे चारे के 60:40 अनुपात वाली तैयार की गई तथा इन्हें भेड़ों को खिलाने से मेंगनी के कल्चर में लार्वा के विकास में सार्थक कमी देखी गई। सात सप्ताह तक लघु स्तर paddock पर दो समूहों को दो अलग-अलग खेतों में चरने के लिए भेजा गया। पूरे प्रयोग के दौरान फफूँदी उपचारित समूह की भेड़ों को चरागाह में चराई करने से चारे में लार्वा की कमी पाई गई।



**मल संवर्धन पर लार्वा विकास**



**फफूँद उपचारित क्षेत्र पर चारे की संक्रमणता**

## 13. मानव अल्सरों ileocecal रोग में *Mycobacterium avium paratuberculosis* (MAP) का जूनोटिक क्षमता

एस.के. दीक्षित

पशुओं (भेड़, बकरी एवं गाय) मानव एवं खाद्य श्रृंखला (दूध एवं दूध के उत्पादों) में MAP की प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष उपस्थिति को प्रदर्शित करने के एक प्रयास में विभिन्न स्थानों से 319 दूध के नमूनों को एकत्रित किया गया। HEYM एवं MB7H10 माध्यम पर जीवाणुयुय पृथक्करण किया गया। इनमें से किसी भी नमूने में छः माह के उष्मायन के बाद भी MAP की विशिष्ट कालोनियों को नहीं पाया गया। एलिसा परीक्षण के अर्न्तगत मानक के शारीरिक नमूना वाले (फार्म पर काम न करने वाले मजदूरों एवं IBD रोगियों) के नकारात्मक पाए गए। BA5 एवं BA6 प्रारम्भक के प्रयोग से दूध के नमूनों में IS 900 जीन से MAP हेतु PCR उत्पाद की कोई

उपस्थिति नहीं देखी गई। प्रारम्भिक BA5 एवं BA6 के प्रयोग से MAP मानक DNA (28.0 to 0.0448ng/μl) की विभिन्न भंडारण पर विधियों का मानकीकरण किया गया।

#### 14. *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* एवं *Mycobacterium fortuitum* के विरुद्ध रोमन्थी एवं मछलियों में प्रतिरक्षित उत्तरदायी जीनों का माध्यमित तुलनात्मक कार्यशील विश्लेषण पर

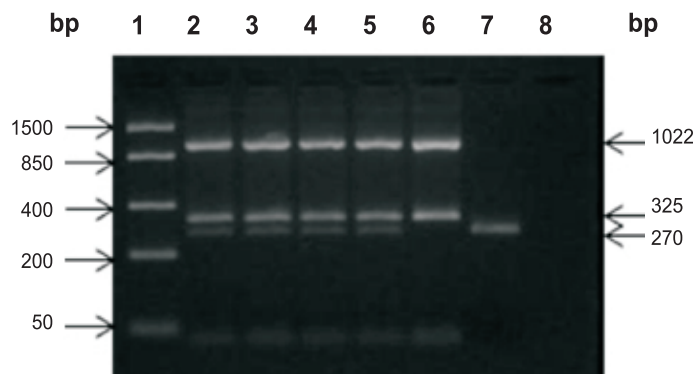
जी.जी. सोनावने (31.07.13 से)

तरल एवं ठोस कल्चर में जीवाणुओं निर्वाह हेतु MAP कल्चर दैनिक रूप से पुनर्जीवित किया गया। तरल माध्यम में इन विट्रो संक्रमण हेतु MAP को उगाया गया। MAP कल्चर का एक कोशीय मिश्रण (28.03x10<sup>6</sup>ml) तैयार किया गया तथा इसे आगे के प्रयोगों हेतु दिल्ली विश्वविद्यालय CCPI को उपलब्ध कराया गया। आई.वी. आर.आई. इज्जतनगर से प्राप्त बकरियों के सीरम एवं मेंगनी के नमूनों में ZN की रंगार्थ से AFB की पहचान की गई। एलिसा पर MAP antibodies हेतु 8 भेड़ें धनात्मक पाई गई। ठोस माध्यम पर मेंगनी के नमूनों का जीवाणुयुक्त कल्चर किया गया।

#### 15. पशु चिकित्सा टाईप कल्चर पर नेटवर्क कार्यक्रम

ज्योति कुमार

कल्चर द्वारा कुल 6 जीवाणुयुक्त पृथकों की पहचान की गई तथा PCR आधारित 16S rRNA द्वारा जैव रसायन परीक्षण किए गए। अनुक्रमण एवं NCBI विस्फोट परिणाम विश्लेषण से पृथकों की *Pseudomonas* (3), *Streptococcus*, *Acinetobacter* spp एवं अचिन्हित जैव के रूप में पहचाना गया। जीवाणुयुक्त पृथक से तथा भेड़ों के फेफड़ों के ऊतकों में *Mannheimia haemolytica* की त्वरित एवं सही पहचान हेतु मानकीकृत Uniplex and Multiplex PCR(Rpt2, PHSSA एवं 16S rRNA जीन आधारित) किया गया। Rpt2, PHSSA एवं 16S rRNA ने PCR के 7 उत्पादों एवं भेड़ विशेष mitochondrial 12S rRNA जीनों का अनुक्रमण विश्लेषण निर्माण NCI तथा (Accession Numbers KJ 572404, KJ566123, KJ534629, KJ534630, KJ534631, KJ534632 तथा KJ 572405) जीन बैंक में भेजा गया। *C. pseudotuberculosis* CSWRI/AH/01/11 में एक भेड़ के सम्पूर्ण जीनों का अनुक्रम आधारित अगली पीढ़ी के अनुभव ने प्रदर्शित



PCR profile of *M. haemolytica* from DNA isolated directly from lung tissue (Lane 1: DNA ladder, Lanes 2 to 5: 1022 bp, 325 bp and 270 bp product of Rpt2, PHSSA and 12S rRNA gene respectively, Lane 6: *M. haemolytica* isolate positive for Rpt2 and PHSSA gene, Lane 7: Sheep specific 12S rRNA gene as IAC in lung tissue, Lane 8: Negative control)

किया कि लगभग 2.3 मिलियन बेस जोड़ों के साथ लगभग 2200 से अधिक अनुमानित जीनों एवं 52 के आस-पास GC प्रतिशत का आकार होता है। NCBI Sequence Read Archive में अपरिष्कृत आँकड़ों को प्रस्तुत किया गया तथा जीन बैंक में सम्पूर्ण जीनों को प्रस्तुत किया जाना है। जीवाणुयुक्त पहचान के लिए सार्वभौमिक 16S rDNA जीवाणु प्रभावित 27 f- 5'- agagtttgatcmtggctcag, 1525r- 5'-aaggaggtgtccarcc and 1492r- 5'-cggttacctgtgtacgactt का चयन एवं संश्लेषण किया गया। पहचाने गए जीवाणुयुक्त पृथकों एवं विभिन्न जीव अनुक्रमणों को VTCC हिसार में प्रस्तुत किया जाना है।

#### 16. पशुमिना रेशे की उत्पादकता एवं लाभान्श में वृद्धि करने हेतु एक शृंखला

डी.बी. शाक्यवार, ए.एस.एम. राजा (14.07.13 तक) एवं अजय कुमार (14.07.13 से)

**पशुमिना शॉलों के कीड़ों के विरुद्ध परिमाणक हेतु नवाचार तकनीकें:** पशुमिना शॉल में 40 प्रतिशत से अधिक टेनिनयुक्त वाली शीशम की पत्तियों, सिल्वर ओक पत्तियों, अनार के छिलकों, अखरोट के भूसे का सत्व, धोल कनाली की जड़ में वस्त्रों के कीड़ों की अपेक्षाकृत अधिक क्षमता देखी गई। विकसित की गई प्रसंस्करण विधि पारिस्थितिक चित्र एवं कम लागत वाली है।

**पशुमिना शॉलों के लिए गुणवत्ता नियंत्रण सीमाओं का विकास:** पशुमिना शॉलों को तीन तकनीकों के प्रयोग से तैयार किया जा

सकता है जैसे हाथ से, मशीन से तथा मिश्रण से। मशीन एवं मिश्रण से बनी शॉलों की तुलना में हाथ से बनी हुई शॉलों में रचनात्मक स्थिरता एवं गुणवत्ता अपेक्षाकृत अधिक देखी गई। शॉलों की नियंत्रण सीमाएँ तीनों निर्माण तकनीकों हेतु भिन्न थी तथा इस प्रकार इनसे शुद्ध पश्मीना शॉल को पहचानने में सहायता मिलती थी। भारतीय पश्मीना शॉल की गुणवत्ता प्रमाणीकरण अन्तर्राष्ट्रीय बाजार बेहतर विपणन हेतु प्रयोग किया जा सकता है।

### 17. आस्ट्रेलियन मेरीनो ऊन के स्थान पर वैकल्पिक देशी ऊन (KVIC प्रायोजित परियोजना)

डी.बी. शाक्यवार, ए.एस.एम. राजा (14.07.13 तक) एवं वी. वी. कदम

**बारीक संकर नस्ल की ऊन के धागों एवं इनके मिश्रणों का विकास:** बारीक संकर ऊन की बुनाई विशेषताएँ Box एवं Abehren के प्रायोगिक डिजायन मॉडल का प्रयोग करते हुए चरखा के लिए अनुकूल पाई गई। पन्द्रह विभिन्न प्रकार के धागों को उत्पन्न करके उनकी रूपता का मूल्यांकन किया गया। अनुपयुक्तता, मजबूती एवं लंबाई के संदर्भ में उच्च धागों की अपेक्षा 12Nm धागे प्रति इंच नौ मोड़ों की गाँठों के साथ की संख्या एवं 21 माईक्रॉन व्यास वाली बारीक संकर ऊन अच्छी पाई गई।



पश्मीना शॉल का एन्टिमोथ फिनिशिंग

**खादी पद्धति पर उत्पादों (जैसे शॉलें एवं वस्त्र) का विकास:** हैंडलूम शॉलों को खादी पद्धति से तैयार किया गया। ऊन वस्त्र को तैयार करने हेतु यह वस्त्र उपयुक्त था तथा तदानुसार ऊन वस्त्र के नमूने तैयार किए गए।

### 18. पोर्टेबल इंटेलीजेन्ट ऊन रेशा विश्लेषण का विकास

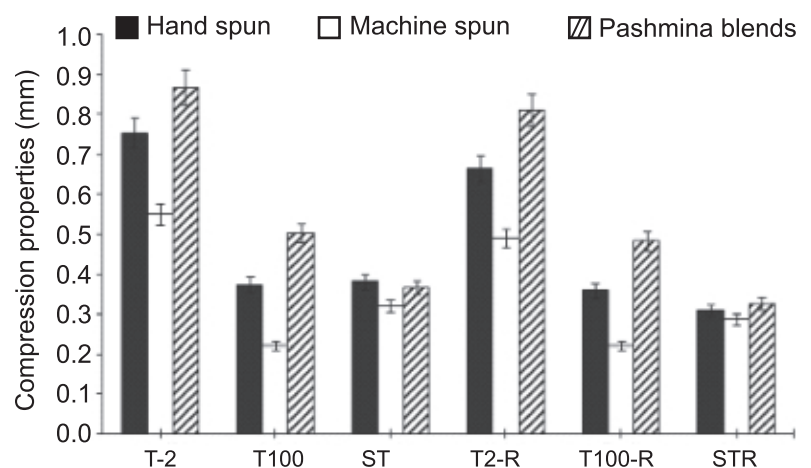
डी.बी. शाक्यवार, अजय कुमार एवं वी. वी. कदम

वर्ष 2013-14 के दौरान संगणीकृत सूक्ष्मदर्शी द्वारा ऊन के रेशों का व्यास विश्लेषित किया गया तथा प्रतिरूप भंडारित किए गए। देशी ऊन नस्लों का तंतु व्यास एवं मेड्यूलेशन पैटर्न अभिलेखित किया गया।

### 19. ऊनी उत्पादों के निर्माण एवं डिजायन पर आधारित लघु अवधि का प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

डी.बी. शाक्यवार, अजय कुमार एवं वी. वी. कदम

शिल्पकार एवं ग्रामीण महिलाओं को हस्तशिल्प उत्पादों के निर्माण पर विशेष बल देते हुए ऊन प्रसंस्करण के समस्त मूल्य श्रृंखला पर प्रशिक्षण दिया गया।



पश्मीना शॉल की कम्प्रेसन विशेषताएं



## 20. जनजातीय उप योजना स्कीम

एल.आर.मीणा (30.01.14 तक), आर. गुलियानी, रूप चन्द, डी. सेठी एवं एस.एल. सिसोदिया

सर्वेक्षण के आधार पर पाँच तहसीलों (डूंगरपुर की डूंगरपुर एवं बिच्छीवाड़ा तथा बांसवाड़ा जिले की घाटोल, बांसवाड़ा एवं घारी

प्रतापपुरा) का चयन किया गया। भेड़ों की जनसंख्या को ध्यान में रखते हुए, इन तहसीलों के 6 गाँवों को परियोजना के कार्यक्रमों को लागू करने के लिए गोद लिया गया तथा डूंगरपुर तहसील के दो गाँवों में आधार रेखा सर्वेक्षण किया गया। पंजीकृत किसानों के लिए अनावृत्ति भ्रमण एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए तथा खनिज मिश्रण, बीज एवं कीटनाशक दवाईयां वितरित की गईं।



जनजातीय उप परियोजना क्षेत्र का सर्वेक्षण



जनजातीय उप परियोजना के किसानों का भ्रमण



खनिज मिश्रण का वितरण



कृषकीय सामग्री का वितरण





# English Version

## EXECUTIVE SUMMARY

The Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar is one of the Animal Science Institutes of Indian Council of Agricultural Research (ICAR), New Delhi. The Institute was established in 1962 to conduct applied and basic research on all aspects of sheep and rabbit production, health and product utilization. Institute organise periodically the meetings of Research Advisory Committee and Institute Management Committee to review the research programmes, supervise the administration and other activities. The Institute has sanctioned posts of 88 scientific, 140 technical, 83 administrative and 151 supporting staff. During the year 2013-14, Rs 470.00 lakh under plan and Rs 3247.93 lakh under non-plan was sanctioned for research and infrastructure development. The Institute has generated revenue of Rs 179.14 lakhs through sale of farm produce, technologies, live animals, animal produce (wool, meat and milk), training and consultancy services.

A large number of renovation works were initiated and completed during the year. Entire roads of campus were carpeted, NPB, Administrative and Library building blocks, PG Hostel, Auditorium, Animal Health, Guest house etc were renovated and face lifted. New buildings of Horticulture and Security sections constructed. Sale counter for sale of institute produce at one place was established at main gate. Facilities for machine shearing of sheep were created. Web site of institute updated and recent information are being regularly uploaded. This has attracted the attention of several national and international agencies.

The Institute has developed new strains of prolific sheep for mutton production. For producing sizable population of prolific sheep, 200 Patanwadi sheep from native tract of Gujarat were purchased. The scientific breeding, feeding, and health management practices were developed for improving the production traits of sheep, goat and rabbit. A total of 693 sheep, 2503 rabbits and 158 goats were sold to various agencies for breeding purpose in field.

To meet the growing demand of meat, fecundity gene was introgressed in non-prolific sheep to increase more number of lambs born per ewe. Prolific (GMM x Patanwadi) sheep achieved the body weights of 23.39 and 32.35 kg at 6 and 12 months of age, respectively. The average litter size of 1.26 and ewe productivity efficiency (kg lamb weaned/ ewe) of 17.92 kg has been achieved. Under the Malpura breed

development programme, 6 and 12 month body weights were 23.11 and 31.01 kg in farm and 21.19 and 27.09 kg in field flocks, respectively. The estimates for direct and maternal effects were analyzed by Bayesian approach were moderate indicating scope for direct selection and also importance of maternal genetics.

Pre-weaning growth is of utmost importance and contributes sizably to achieve higher slaughter weight and ultimately mutton production. A reconstituted milk formula was developed and tested for enhancing growth in lambs. At 90 days of age >17 kg body weight was recorded in milk replacer fed lambs as compared to 15 kg in conventional rearing. Rumen bypass protein supplementation during post weaning stage of lambs improved growth while probiotic supplementation (*Saccharomyces cerevisiae*) had no effect on growth and feed efficiency. Dietary manipulation resulted in improved body condition and carcass traits of cull ewes. Lower value of profile of C14:1 fatty acid in ewes slaughtered at 90<sup>th</sup> days was observed as compared to those slaughtered on 0<sup>th</sup> day. Saturated fatty acid increased and trans fatty acids decreased in ewes slaughtered at 90<sup>th</sup> days. The content of  $\omega$ -3 fatty acid and its metabolites decreased,  $\omega$ -6 and its metabolites increased and similar values of  $\omega$ -9 fatty acids and its metabolites were observed in tissues at 90<sup>th</sup> days as compared to 0<sup>th</sup> day slaughtered ewes. Nutrient intake and requirement of newly developed prolific sheep strain was evaluated and found that DM, DCP and ME intakes were met at 1% concentrate supplementation in addition to *ad libitum* cenchrus hay and grazing on available pasture. In late gestation, 400g concentrate supplementation is optimum for both energy and dry matter whereas DCP was little less and require higher protein in the diet while supplementation of concentrate (@ 600g) in early lactation did not make sizable improvement in milk yield and body weights.

For production and multiplication of prolific sheep through embryonic stem cell and somatic cell nuclear transfer techniques two trials of *in vitro* fertilization using slaughter derived sheep oocytes and *Fec B* carrier ram semen resulted in good maturation. To achieve higher reproductive efficiency, accelerated mating system was adopted in farm flocks. This year 5th mating and lambing within 923 and 1076 days was achieved from the day of first mating. A total of 66.7% ewes completed fifth lambing within targeted days

of 3 lamb crops in 2 years. Synthesis of peptide on rinkamide resin resulted in a highly efficient synthesis of kisspeptin peptide as evidenced from the fact that more than 80% of the cleaved product eluted in a single peak in RP-HPLC at retention time of 21 min. *In vivo* study showed that Kisspeptin peptide produced 8-10 times increase in LH levels, 15 min after the injection. Potential of Dopamine antagonist to induce cyclicity in anestrus ewes was assessed and found that five out of the six ewes in the treatment group exhibited clear signs of estrus on variable days (2-7 days). LH surges were observed in the animals on the day of detection of estrus or the day following it. Progesterone levels clearly followed the cyclic estrus pattern with lowest level on the day of estrus and increasing thereafter each day. Laparoscopy revealed the presence of one-two CL in all the ewes of treatment group while ewes in control group showed minor follicles/smooth ovaries. Adaptation studies for GMM sheep indicated that GMM ram can thrive during short-term nutritional stress (30% feed restriction for 42 days) and had no significant effect on blood biochemicals and hormones (except testosterone). The water intake increased significantly in heat stressed rams however, body weight, feed intake, blood biochemicals, blood cell counts, semen production and sperm motion characteristics were not affected.

Productivity enhancement by providing quality fodder should be a major focus area under declining grazing resources and increasing livestock population. Three-tier agro forestry yielded higher cenchrus in comparison to two-tier and open field. In renovated pasture, Dolichos : Cenchrus in alternate paired rows and 50:50 proportion registered 18.5 and 15.3% higher biomass than sole cenchrus pasture. Application of 60 kg  $P_2O_5$ /ha produced 13.8% higher biomass yield over 20 kg  $P_2O_5$ /ha. Further, PSB inoculation significantly increased biomass yield by 8% in comparison to without PSB inoculation. Among moisture conserving materials, maximum sapling height and girth of ardu and neem were recorded with sheep manure + pond mud application. Polythene mulch in October and December registered maximum and significantly higher sapling height of both fodder trees in comparison to control and soil mulch. Application of sheep manure (10 t/ha) + fertilizer (60 kg N and 40 kg  $P_2O_5$ /ha) resulted in 14.5 and 16.3% increase in total biomass in comparison to sole sheep manure application and chemical fertilization, respectively. V-ditch contour bunding significantly increased dry fodder, seed yield and biomass production of cenchrus by 11.94, 12.94 and 12.0%,

respectively. In terms of dry fodder production, fruit trees had no adverse effect on mixed pasture of grass (*Cenchrus setigerus*) and legumes (Cowpea and Dolichos) in hortipasture system. Higher green and dry fodder production were recorded with ber association and fertilization 30 kg N and 60 kg  $P_2O_5$ /ha in comparison to open field and lower levels of the fertilization.

White Giant (WG) and Soviet Chinchilla (SC) in southern sub temperate region attained almost similar body weights at 6 and 12 weeks of age. WG has higher litter size and litter weight at birth and weaning compared to SC.

To achieve higher wool production for carpet and apparel industries, genetic improvement of native and synthetic sheep was undertaken. At farm level, the adult annual GFY in Avikalin (semi-arid Rajasthan), Chokla, Magra, Marwari (arid Rajasthan) and Fine wool crossbred (temperate climate of Garsa) were 1.50, 2.35, 2.01, 1.58 and 1.96 kg, respectively. In Southern sub temperate region of Tamil Nadu, Bharat Merino ram and ewes produced annual average GFY of 3.43 and 2.68 kg, respectively. The fibre diameter, medullation and staple length were 30.06 $\mu$ , 10.58%, 5.53cm in Chokla, 32.46 $\mu$ , 40.67%, 6.94cm in Magra, 33.54 $\mu$ , 47.15%, 5.62cm in Marwari and 20.23 $\mu$ , 0.52%, 5.93cm in fine wool crossbred sheep, respectively. The wool samples from Uttarada region (Bikaner) were more lustrous compared to ARC, Bikaner. The sheep of Uttarada region contained higher copper, but significantly lower zinc. The frequency of MM (0.56) and YY (0.71) genotypes were maximum for KRT 1.2 and KAP 1.3 loci, respectively. BLAST algorithm of *Trichohyaline* (THH) gene sequences of lustrous individuals indicated that DNA sequences of Magra sheep differ from the gene sequence available in GenBank. Comparative analysis of deduced amino acid sequences of THH gene from lustrous and non-lustrous Magra individuals revealed amino acid differences.

German Angora (GA) rabbit in temperate climate of NTRS, Garsa yielded 144.85, 131.68, 117.23, 108.64 and 121.88g fibres at 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> clips, respectively. The staple length, fibre diameter and guard hair were 5.98cm, 12.68 $\mu$  and 3.52%, respectively.

The JK wool-Pashmina and JK wool-Angora blends with polyester produced uniform yarn with higher strength. Addition of 30% polyester enhanced the yarn strength and improved the spinning performance without losing the luxury of wool and angora. The fabrics were converted into ladies cardigan. The bi-component yarn of coarse Malpura

wool (30%) in core and Chokla wool (70%) in sheath was produced using modified SIRO method and DREF spinning system. The yarn produced using two roving of Chokla and Malpura yarn at core resulted into higher strength and elongation. Studies on use of coarse wool in technical textiles (geo-textiles) increased plant height, fresh yield and plant physiological parameters like seed/pod and branches per plant (cluster bean and pea) with increase in wool content from 500 to 1500 GSM in soil. A linear relationship was observed between quantity of wool used in soil and grain yield. The grain yield was increased maximum (42%) for the plot of 2000 GSM wool. Various innovative handicraft products (acrylic painting on wool felt, wool necklace, decorative flower, car hanging, ladies purse, pen stand) were developed with involvement of women.

Neem leaves found as a good source of natural dye (yellow and green shades) with poor anti-moth activity. Enzyme based finishing treatments to 100% Angora and Pashmina shawls produced no pilling up to 8000 cycles. In enzyme treated Pashmina shawls, the weight loss was higher compared to only hot water treatment. Enzyme treatment enhanced the low stress mechanical properties of pure wool fabrics with no significant change in fabric weight. The woolen carpet yarns treated with 1% NaOH and 2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> separately improved the whiteness index of the yarn. It increased the overall scale surface of the fibres in the yarn, which results into better reflectance of incidence light.

To reduce fat content in mutton nuggets, inulin (1:1 hydrated) at 3 and 5% was used. Based on physico-chemical and sensory properties, it was found that low fat mutton nuggets can be stored for 18 days at refrigeration (4±1°C) storage. The tenderness of meat from cull sheep can be improved by use of 2.5% Kachri (*Cucumis trigonus* Roxb) powder. The carcass traits and meat quality of cull Malpura ewes were significantly improved by feeding complete feed block containing non-protein nitrogen and rumen bypass protein and fat. Short term nutritional stress did not affect carcass characteristics of Malpura ewes. The rabbit skins were processed by chrome tanning as per the standardized protocol and various garments like caps, purse, hand bags, baby purse and doll were prepared.

The epidemiological studies of institute flock revealed that the overall annual equivalent average death rates (EADR) were 0.198, 0.153 and 0.889 per 1000 sheep, goat and rabbit days at risk, respectively. In sheep flocks, the major non-specific reasons for mortality were pneumonia

(35.0%), enteritis (12.1%) and septicaemia (11.5%). The EADR was minimum in crossbred Avikalin (0.107) followed by native Malpura (0.178), genotypes having Patanwadi inheritance (0.206) and maximum in prolific genotypes (0.287). Age-wise analysis revealed highest EADR in suckling (0.601) followed by weaner (0.351), hogget (0.175) and lowest in adult (0.084). The overall expenditure (per head / annum) on health management was Rs.100.21, 91.93 and 10.37 for sheep, goat and rabbit, respectively. *Staphylococcus*, *Coryneform* and *Pseudomonas* spp were isolated from hepatic abscess in goat, *Staphylococcus* spp from lymph node pus and *Pseudomonas* spp from pneumonia in rabbit. Based on 16S PCR and microbiology, *Acinetobacter* spp was identified in field sheep. Gradient PCR protocols for the molecular characterization of the *C. pseudotuberculosis* (targeting *pld* gene) was standardized with amplification of desired 203 bp amplicons. Sheep specific 12S rRNA gene PCR over blood and lung tissue samples was standardized to use as an internal amplification control in clinical diagnosis. Problem of *M. haemolytica* infection in weaner and suckling flock was managed through monitoring the rectal temperature daily and instituting treatment with enrofloxacin for 3-5 days to the animals having >104°F body temperature. Resistance to tetramisole was found in GINs from Patanwadi sheep in quarantine. Fungal granuloma and interstitial pneumonia in rabbit, paratuberculosis, hepatoma and fibrosarcoma in sheep were diagnosed on histopathology. Improvement in both resistance and resilience was observed in lambs fed with combination of high protein concentrate (18.4% CP) and khejri leaves in terms of clinical signs, salvage treatment, PCV, Hb, FECs and average daily gains. *E. coli*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas* and *Salmonella* spp were isolated from nasal samples. Antibioqram of *Staphylococcus* and *Pseudomonas* spp showed sensitivity for Ofloxacin, Norfloxacin, Enrofloxacin and Gentamicin. Four cases of ovine pulmonary adenomatosis, five cases of acute interstitial pneumonia and 10 cases of suppurative bronchopneumonia were observed on histopathology.

The screening and selection of lambs (Malpura and Avikalin) for resistance to *H. contortus* revealed around 7-9 times higher FEC in susceptible (S) line compared to resistance (R) line. The h<sup>2</sup> estimates for log transformed FEC were 0.255 and 0.119 at naïve stage and 0.194 and 0.040 at exposed stage in Malpura and Avikalin, respectively. In spite of no anthelmintic treatment in R line, monthly mean FECs remained significantly lower



compared to S line which were given anthelmintic treatment during September. The performance of animals in divergent lines showed that in comparison to initial body weight, at the end of year the gain in body weight ranged from 1.85% (R line) to 7.76% (S line) in Malpura breed and from 6.71% (R line) to 7.83% (S line) in Avikalin breed. Malpura progenies having inheritance of R-sires possess significantly lower FECs than those having inheritance of S-sires, particularly during wormy season. However, in Avikalin breed FECs were almost similar in both the lines at naïve stage (September) and slightly higher in RxR group during October-November compared to SxS group. MHC-DRB-1 full coding region (801bp) was amplified, cloned and sequenced using total cellular RNA and complementary DNA from both the lines. On phylogenetic analysis several unique single nucleotide polymorphisms were identified in R and S line. Computational and functional genomics analysis of MHC-DRB-1 sequences indicated that Malpura R line individuals possess more non-synonymous amino acid substitution rate than the S line and appear to be in adaptive molecular evolutions at PBRs. Allelic sequence analysis confirmed more sequence diversity in R-line. Possible impact of amino acid substitution on structure and function of protein has been predicted by PolyPhen-2 tool.

In transfer of technology programme, integrated approaches were adopted for improving the productivity of sheep and rabbit under field condition. Average body weight of lambs at birth, 3, 6 and 12 months age were 3.39, 14.48, 20.39 and 32.96 kg, respectively. Average 1<sup>st</sup> six monthly GFY was 512.57 g, respectively. Out of 264 ewes synchronized using vaginal sponges and PMSG (200 IU) protocol, 84.1% exhibited oestrus within 2 days of sponge withdrawal. Fixed time AI of 114 ewes with liquid chilled semen yielded 61.40% lambing.

In order to create awareness about farm forestry, horti-pasture, agro-horti-pasture and silvi-pasture systems, different tree saplings of multi-purpose fodder and fruit trees were supplied to farmers and cenchrus grass seed was also made available to farmers in order to establish pasture. Demonstrations on improved fodder varieties of sorghum, cowpea, guar, moong, lucerne, oats and barley were laid out at farmers' field in kharif and rabi season. Green and dry fodder yields of all the improved cultivars of fodder crops were considerably higher in comparison to traditional cultivars. Concentrate supplementation (@1.5% of body weights) to weaner lambs improved their finishing weight by 7.45 kg. Concentrate supplementation to ewes

during late gestation and early lactation resulted in higher body weights of lambs at birth and 60 days of age. Average daily milk yield from supplemented ewes was 270 ml higher (1150 ml) compared to those (880 ml) from non-supplemented ewes. The feeding of milk replacer (@ 80 ml/lamb/day) to 1-2 week old lambs resulted in 1.5 kg more live weight at 90 days of age.

The implementation of health technology managed the annual morbidity (71.5%) and mortality (6.02%) rate within a normal range. The annual incidence for strongyle infection was 57.8% with distinct seasonal variation from 40.3% (winter) to 81.3% (monsoon). The implementation of a single strategic drench with appropriate anthelmintic after mid monsoon managed the gastrointestinal nematodes in field flocks. Under prophylactic measures a total of 9281, 8732, 8564, 4199 sheep were vaccinated against ET, Sheep pox, FMD and PPR diseases, respectively. Besides, 5500 sheep were given deworming and 2300 animals were given foot bath with CuSO<sub>4</sub> solution. Wool from TOT area was scoured and processed through cotton card and innovative products were developed by women artisans. Training cum demonstration (2) on development of woolen handicrafts were organized for rural women and artisans.

In demonstration unit of broiler rabbits at CSWRI Avikanagar, the overall litter size at birth and at weaning was 7.59 and 6.90, respectively. More than half the does recorded litter size of ≥8.0 at birth. The litter weights at birth and weaning were 423.74 and 2963.09g, respectively. Major highlights were 2.95 kg weight at 12 weeks of age in Grey Giant, breeding and kindling in Grey Giant at the earliest age of 13 and 19 weeks, respectively, litter weight of 24.55 kg at 12 weeks in Soviet Chinchilla, litter size of 12.0 at weaning in Black Brown and attainment of 2.0 kg body weight at < 9 weeks of age in Soviet Chinchilla. On survey of 23 rabbit units at Ajmer, Kota, Jaipur, Malpura, Tonk, Bhilwara, Udaipur, Sikar and Jaisalmer in Rajasthan and in other states like Punjab, Haryana, Chattisgarh and Madhya Pradesh, it was found that majority of the farmers reared Soviet Chinchilla, Black Brown and Grey Giant breeds. The overall body weights among growers, adult males and females were 1.68, 3.04 and 3.06 kg, respectively.

To disseminate the technologies on improved sheep production and wool processing, 10 exhibitions were organized. Recent information on sheep rearing and management practices were provided to farmers and extension personnel (1034) from different agencies (26)

visited at the institute. Health camp cum Kisan Gosthi were organised on regular basis. The other events organized were Van Mahotsava on the occasion of Farm Innovators' Day, Institute Foundation Day and seven training programmes on rabbit rearing technology. A total of 346 women in six groups visited the institute and took keen interest in the technologies developed by the institute.

A superior flock of Sirohi goat maintained at institute yielded 72.53, 100.26, 115.22 kg milk at 90 days, 150 days and total lactation period, respectively. The lactation length was 201.42 days. The overall least squares means for body weights at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.07, 12.75, 17.36 and 29.32 kg, respectively.

In project on genetic characterization of variability in immune responses of sheep and goat for PPR and ET vaccine, serum samples (1000) from naïve kids of Sirohi goats were collected on day 0, 14, 21 and day 28 after PPR vaccination and ELISA was carried out for generating information on phenotype (vaccine elicited immune response).

Evaluation of different sources of crop residues like cereals (pearl millet, barley, sorghum, wheat), legumes (chickpea, groundnut, clusterbean), oil seeds (sesamum, mustard) and spices (cumin, fennel) exhibited that pearl millet, cumin and groundnut crop residues produced less CH<sub>4</sub> without compromising digestion. The study on the effects of oil (as such or in form of calcium soap) incubated with SRL alone and with substrate on in vitro ruminal degradability, fermentation metabolites and methanogenesis exhibited that calcium soap form of oil supplementation has potential for methane mitigation as compared to unprotected form.

The flushing of ewes with rumen protected protein and area specific mineral mixture increased mating and conception rates. On the basis of fiber degrading potential of 50 pure fiber degrading bacteria, 20 isolates were characterized morphologically and biochemically. Isolates of fiber degrading bacteria were amplified by 16s r-DNA and sequenced.

Higher body weight gain, milk intake, total feeding time and standing time were recorded in lambs kept in bamboo dome structure and tharmocol insulated shed compared to those kept in asbestos roof shed. Physiological response (except morning respiration rate) and skin temperature were not affected by type of housing while, Hb, PCV, total protein, albumin, T<sub>3</sub> and cortisol level were significantly ( $P < 0.05$ )

influenced by microenvironment. The lambs kept in the dome structure showed more frequency of oral stereotype. Animals took 2-3 days time to adapt to Azolla based feed. Azolla feeding replaces concentrate (@ 10%) besides a source of green fodder. A cactus field was developed for implantation of four different types of cactus (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.). Cactus was propagated successfully to provide biomass and water to sheep during summer scarcity.

Follitropin-V proved to be effective in inducing superovulation in native ewes. The best results in terms of both ovarian response and viable embryo yield were found with 80 mg Follitropin-V. To study the effects of heat and nutritional stress in super-ovulated Malpura sheep, four constant doses of 80 mg of Follitropin-V at 12 hr interval were used for superovulation of ewes in all the three groups (control, heat stress and nutritional stress). Heat stress resulted in increased respiration rate and rectal temperature in the afternoon, blood albumin and number of large follicles. Nutritional stress increased Hb, PCV, ovulation rate, ovarian response and superovulatory response. Heat stress reduced estrus rate and ovulation rate while both the stresses reduced embryo recovery. Characterization of exon-I of the MTNR1A gene revealed that it is the region with a GC content of > 70%. Comparative genotypic analysis for the allelic isotypes and their frequency distribution in two sets of breeds (seasonal and aseasonal) belonging to two contrasting climatic conditions [(sub-temperate (Nilgiri and Sandyno) and sub-tropical arid (Malpura and Patanwadi)] exhibited that the frequency of 'R' allele was significantly higher in Malpura and Patanwadi breed (0.935 and 0.723, respectively) than in Sandyno and Nilgiri breeds (0.461 and 0.561, respectively). The frequencies of 'M' and 'm' alleles did not differ significantly among the breeds. Cloning and sequencing of the Chokla sheep Exon-II region led to identification of ten mutations. Eight of which were identical (G453T, C606T, G612A, G706A, G783A, G801A, G891A and G893A). Two other mutations (G675A and G931C) are being reported first time in this study. Mutation G931C seems to be the one of major conformational destabilizing mutations.

Bioclimatographs predicted the period suitable for propagation of *H. contortus* and *Trichostrongylus* spp from mid June to October and from November to March, respectively in Rajasthan. Single targeted drench during mid to late monsoon successfully controlled the parasitism in farm and field flocks. In community grazing area, pasture

infectivity was observed from the month of June which peaked in August and persisted up to September. In farm area, the herbage infectivity was noticed from July to November with two peaks in August and November. Based on eye colour chart, a total of 9.07% of the animals were drenched at SBF, Fatehpur. On analysis of sensitivity and specificity of the eye color chart (anaemia) in identifying anaemic sheep ( $PCV \leq 18$  or  $\leq 22$ ) a linear trend was observed in proportion of true positives and level of FECs in all the seasons at both the PCV cut-off values. The percentage of correct treatment was maximum (71.3 to 83.4%) in individuals with intensity of infection  $\geq 3001$  epg and it remained  $>65\%$  in all the seasons with moderate kappa index. Studies on hypobiosis in *H. contortus* showed sharp decline in abomasi harbouring only adult worms in from November to April. The analysis of ratio of adult to  $L_4$  in abomasi showed sudden rise in proportion of  $L_4$  from October and higher ratio was persisted up to April. The age-wise analysis exhibited an inverse relationship between proportion of  $L_4$  and age of animal with maximum in weaners (7.84%) followed by hoggets (6.54%) and minimum in adults (2.57%). The monthly thermal humidity index indicated that period from November to February is non-stressful for sheep of Rajasthan, thereby low intensity of infection in host during these months. The animals were found to be remained under conditions of extreme severe heat stress from April to October, intensity of infection in sheep start rising from May onward and reached to peak in the month of September. The higher pasture infectivity as well as expected nutritional stress along with heat stress resulted in higher intensity of infection in sheep during the period from June-July to September-October.

*Arthobotrys oligospora* – a nematophagous fungi was isolated in the month of October. On faecal culture assay, 89.8% reduction in larval development of *H. contortus* was recorded at conidial concentration of 4000/g faeces. Fungus incorporated complete feed blocks were prepared with concentrate: roughage ratio of 60:40 and their feeding to sheep resulted in significant reduction in larval development on faecal cultures. Low levels of herbal larval counts were maintained in the plot grazed by fungus treated sheep.

Attempts were made to demonstrate MAP in animals, human and food chain. Human sera samples (non farm workers and IBD patients) were found negative on ELISA.

No appearance of PCR product for MAP through PCR targeting IS 900 gene in milk samples using BA5 and BA6 primer. Single cell suspension of MAP culture ( $28.03 \times 10^6$  /ml) was prepared. Serum and faecal samples goats from IVRI, Izatnagar were examined for AFB by ZN staining.

A total of six bacterial isolates were characterized by 16S rRNA based PCR, sequencing and NCBI blast result analysis and identified as *Pseudomonas* spp (3), *Streptococcus* spp *Acinetobacter* spp and unidentified organism. Seven PCR products of Rpt2, PHSSA, and 16S rRNA and sheep specific mitochondrial 12S rRNA genes got sequenced, analysed, assembled and submitted in NCBI GenBank. Next generation sequencing based complete genome sequence of a sheep isolate of *C. pseudotuberculosis* showed a size of approximately 2.3 million base pairs with approximately over 2200 predicted genes and GC % of  $\sim 52$ .

Shisham leaves, silver oak leaves, pomegranate rind, wall nut husk extract, dhol kanali root contained more than 40% tannin with better anti-moth efficacy on Pashmina shawl. Pashmina shawls can be produced by hand spinning, machine spinning and blending. The dimensional stability and quality of the handspun shawl was found better as compared to machine spun and blended shawl. The spinning parameters of fine crossbred wool for charkha optimized using box and behnken experimental design model. The fine crossbred wool of 21  $\mu$  diameter with yarn count of 12 Nm and twist of nine turns per inch was found better as compared to other yarns in terms of imperfections, strength and elongation. Handloom shawls were prepared from the khadi system yarns. The fabric was more suitable to prepare the tweed fabric and accordingly sample tweed fabric was produced.

During the year a total of 41 research papers were published in International and National Journals. A total of 19 invited papers and 70 abstracts were presented in different Seminars/Conferences. Besides these, 5 books/bulletins/manuals, 11 book chapters and 12 popular articles/pamphlets were also published. One patent was filed and 19 gene sequences were submitted to gene bank. A total 22 training programmes on different aspects of sheep and rabbit rearing and value addition of products were organized. Four scientists from institute undergone advance training in International laboratories.



## ABOUT THE INSTITUTE

The Central Sheep and Wool Research Institute is a premier Institute of Indian Council of Agricultural Research (ICAR) engaged in research and extension activities on sheep and rabbits. It was established in 1962 at Malpura in Rajasthan. Now campus is popular by the name of Avikanagar. The campus is spread over an area of 1591.20 hectare. It has three Regional Research Centres in different climatic zones of the country to develop region specific technologies. North Temperate Regional Station (NTRS) was established in 1963 in temperate region at Garsa, Kullu in Himachal Pradesh. The Southern Regional Research Centre (SRRC) was established in 1965 in sub temperate region at Mannavanur in Tamil Nadu. Arid Region Campus (ARC) was established in 1974 at Bikaner in arid region of Rajasthan.

A large number of renovation works were initiated and completed during the year. Entire roads of campus were carpeted, NPB, Administrative and Library building blocks in the institute were completely renovated. PG Hostel, Auditorium, Animal Health, Guest house etc were renovated and face lifted. New buildings of Horticulture and Security sections were constructed. Sale counter for sale of institute produce was established at main gate. Machine shearing facilities for shearing of sheep installed. Web site of institute updated and recent information are being regularly uploaded. This has attracted the attention of several national and international agencies. Senior officials from Sudan, Afghanistan, Nepal, Bangladesh, Kuwait etc personally visited and have shown interest in sheep research and development activities of institute.

The Institute and its sub-stations have been working for enhancing the productivity of sheep and rabbit by applying scientific methods and developing new technologies. The Institute has developed new strains of prolific sheep for mutton production. For creating sizable population of prolific sheep, 200 Patanwadi sheep from native tract of Gujarat were purchased. A small flock of prolific sheep established in farmers flock to demonstrate its benefit in relation to Malpura non-prolific sheep. The scientific breeding, feeding and management practices were developed for improving the production traits of Malpura, Marwari, Magra and Chokla sheep. Some of the important technologies developed by the Institute are: Superior germplasm of sheep and rabbit, artificial insemination in sheep with liquid chilled semen, indigenous intra-vaginal

sponges for oestrus induction and synchronization, embryo transfer technique in sheep, ram semen freezing techniques, intensive lamb rearing for maximizing mutton production, complete feed block for scarcity feeding, pre-weaning lamb feeding for enhancing mutton production, restructuring carcasses of cull ewes by nutritional manipulation, area-specific mineral mixture for sheep and goats, establishment of pasture for higher fodder production, flock health technology, disease data information system for organized sheep and goat farms, worm management programme for sheep flocks of Rajasthan, targeted selective treatment approach for management of haemonchosis in sheep, FROGIN: Software for forecasting gastrointestinal nematodiasis in sheep of Rajasthan, aesthetic and durable carpet from indigenous wool and its blends, angora rabbit hair – Bharat Merino wool blended shawls, natural colours for wool and specialty hair fibre, high quality blankets from indigenous wool, development of woollen handicrafts from non-apparel grade wool, molecular technique for identification of wool and specialty hairs, development of pure pashmina yarn using PVA as carrier fibre and value added meat products.

### **Mandate**

Basic and applied research on sheep and rabbit production, health, utilization, training and transfer of technologies to the beneficiaries

### **Objectives**

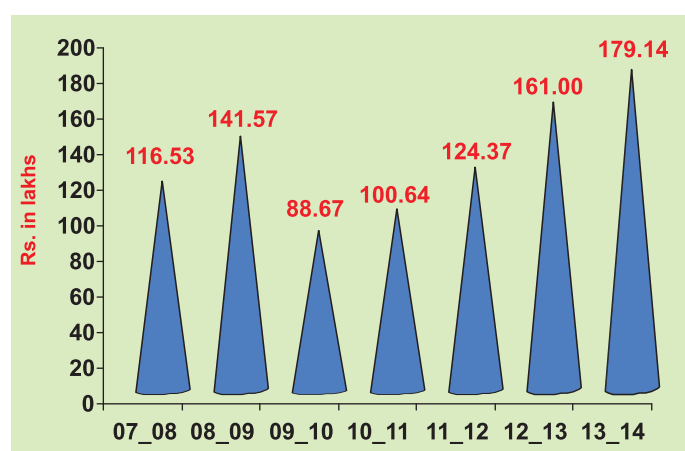
- ❖ To undertake basic and applied research on all aspects of sheep and rabbit production
- ❖ To develop, update and standardize meat, fibre and pelt technologies
- ❖ To impart trainings on sheep and rabbit production and utilization
- ❖ To transfer improved technologies on sheep and rabbit production to farmers, rural artisans and development workers
- ❖ To provide referral and consultancy services on production and products technology of sheep and rabbits

### Budget (Rs. in Lakhs)

Particulars	Sanctioned		Expenditure	
	2012-13	2013-14	2012-13	2013-14
<b>Non-Plan</b>	3459.25	3247.93	3442.29	3117.42
<b>Plan</b>	600.00	470.00	594.26	461.45
<b>Total</b>	<b>4059.25</b>	<b>3717.93</b>	<b>4036.55</b>	<b>3578.87</b>

### Revenue Generation

A total of Rs 179.14 lakh has been generated toward revenue head through sale of animals, meat, wool, milk, agriculture farm produce (seed and wood), consultancy services, training and other activities.



Annual revenue generation at CSWRI

### Manpower (As on 31.03.2014)

The sanctioned, filled and vacant position of scientist, technical, administrative and supporting staff in the institute and its regional stations has been presented in table given below :

Post	Sanctioned	Filled	Vacant	% Vacant
<b>Director</b>	1	1	0	NIL
<b>Scientific</b>	87	53	34	39.08
<b>Technical</b>	140	107	33	23.50
<b>Administrative</b>	83	51	32	38.55
<b>Supporting</b>	151	58	93	61.50
<b>Total</b>	<b>462</b>	<b>270</b>	<b>192</b>	<b>41.55</b>

### Agriculture Knowledge Management Unit (AKMU)

AKMU maintains and provides internet connectivity to entire institute. It provide SPSS-13 and SAS software for analysis of data besides 54 number MS Office, 120 number operating system, 100 number anti-virus and licenced

version of Microsoft server version 2008 in the institute. AKMU regularly uploads the news on the web site of institute and record number of hits (287878) are recorded. A total of 60 news items uploaded on web site during the year and 8 sent to Council for uploading on ICAR website. The unit has imparted training to participants on computer operation. A total of 32 participants in 8 batches were trained. Daily meteriological data were uploaded on web site for free access to users.

<b>Total publication maintained till date</b>	<b>24102</b>
<b>Books</b>	11032
<b>Periodicals</b>	12945
<b>Thesis</b>	125
<b>Publication purchase during 13-14</b>	143 books
<b>Journal subscribed during 13-14</b>	64
<b>CD Data base till date availability</b>	84

### Network Project on Sheep Improvement (NWPSI)

NWPSI was initiated to undertake evaluation and genetic improvement of indigenous sheep breeds under native environment. Different breeds of sheep are being improved through selection for mutton and wool production. The mandate of NWPSI is genetic evaluation and improvement of indigenous sheep by selection. Project coordinating cell is located at CSWRI, Avikanagar, Rajasthan. Presently, there are following six ongoing centres (four farm based and two field based) located at difference parts of the country:

Location	Breed	Purpose
<b>Farm based cooperating units</b>		
ARC (CSWRI), Bikaner	Marwari sheep	Carpet wool
CIRG, Makhdoom	Muzaffarnagri sheep	Dual purpose
MPKV, Rahuri	Deccani sheep	Dual purpose
SVVU, Palamner	Nellore sheep	Mutton
<b>Field based cooperating units</b>		
TNUVAS, Kattupakkam	Madras Red sheep	Mutton
ARC (CSWRI), Bikaner	Magra sheep	Carpet wool

### Mega Sheep Seed Project (MSSP)

MSSP was started on 1<sup>st</sup> April, 2009 with the objective to produce and disseminate superior sheep germplasm in respective breeding tracts of the indigenous breeds. In addition to distribution of superior rams to the farmers, artificial insemination will be adopted in all the units of MSSP for faster multiplication of superior germplasm of the five important breeds of sheep during XII plan. Presently, following centres are operating in different parts of the country:

Unit location	Breed	Purpose
BAU, Ranchi	Chottanagpuri	Mutton
KVAFSU, Bidar	Mandya	Mutton
TNUVAS, Chennai	Mecheri	Mutton
RAJUVAS, Bikaner	Sonadi	Dual
CSWRI, Avikanagar	Malpura	Dual

### Institute Technology Management Unit

A meeting of Institute Technology Management Committee (ITMC) was held on 3<sup>rd</sup> February, 2014 for discussing three copy right applications for their registration. Dr. OP Dhanda, former ADG (AP&B), ICAR, New Delhi was the subject matter expert. Complete specification of provisional patent application "Identification of Cashmere (Pashmina) fiber from processed textile products by PCR-based technique" was filed on 01.11.2013.



ITMC Meeting at CSWRI, Avikanagar

### Germplasm Sold for Breeding Purpose

Species	Location	Breed / Genotype	Number sold	
			12-13	13-14
Sheep	CSWRI, Avikanagar	Malpura	66	50
		Avikalin	72	74
		Prolific	00	26
	ARC, Bikaner	Magra	82	167
		Marwari	48	32
		Chokla	75	15
		Synthetic sheep	90	132
	NTRS, Garsa	Bharat Merino	69	197
	Total sheep		502	693
Goat	CSWRI, Avikanagar	Sirohi	89	158
Rabbit	CSWRI, Avikanagar	Broilers (SC, WG, BB)	661	1002
	SRRC, Mannavanur	Broilers (SC, WG)	1375	1494
	NTRS, Garsa	Angora	53	7
Total rabbit			2089	2503

### Annual Total Composite Score and Rating of RFD

Year	Annual Total Composite Score	Rating
2011-12	98.03	Excellent
2012-13	94.50	Very Good
2013-14*	99.00	Excellent

\* - Estimated

### Performance Indicator

Attributes	Weight	Score	
		12-13	13-14
Publication	15	38	36
Technology and knowledge products	50	92	90
Discovery	2	0	0
Intellectual property	5	12	100
Capacity development	4	49	100
Resource generation	6	27	39
Recognitions	5	64	34
Extension	8	74	63
Institute choice	5	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>63</b>	<b>65</b>

### Meteorological date (April 2013 - March 2014)

Months	Temperature (°C)		Rainfall (mm)	Rainy days	Av wind velocity (km/h)	Av sun shine (h)	Humidity (%)		Av evaporation (mm)
	Max	Min					7.30AM	2.30PM	
Apr	37.34	21.16	24.0	02	9.02	4.00	60.27	48.00	8.80
May	42.98	26.19	03.0	01	10.49	5.87	55.23	45.55	13.79
Jun	39.27	27.77	80.8	05	7.57	5.37	71.67	60.50	9.25
Jul	32.13	25.37	220.0	16	3.27	2.33	85.52	77.67	4.28
Aug	30.52	24.22	247.3	12	2.85	2.88	90.55	80.90	2.88
Sep	34.48	23.06	18.6	03	7.10	3.11	78.87	69.83	5.33
Oct	33.39	20.11	04.8	01	8.01	2.62	77.23	60.42	4.70
Nov	28.61	11.88	03.0	01	8.49	1.62	74.30	51.78	4.05
Dec	24.48	8.40	00	00	7.26	1.87	79.35	54.74	3.10
Jan	19.97	7.65	36.0	02	5.73	2.53	83.61	64.45	2.05
Feb	24.19	11.03	15.4	01	7.85	3.78	76.75	58.50	3.95
Mar	30.71	15.97	12.8	02	8.36	3.68	69.39	53.39	5.47



## PROGRAMME 1 : Enhancing mutton production by increasing prolificacy and genetic improvement through selection

### 1. Increasing productivity of sheep through introgression of fecundity gene

RC Sharma (from 06.07.13), LLL Prince, SS Misra, GR Gowane, Satish Kumar, SMK Naqvi (from 21.09.13) and OP Koli

To meet the growing demand of meat, fecundity gene was introgressed in non-prolific sheep to increase more number of lambs born per ewe. This will secure income to farmers from small number of prolific sheep. Different genotypes of prolific sheep developed at the institute were evaluated for their performance under organised feeding and management in semi-arid tropics. The overall least squares means for live weights of GMM x P at birth, 3, 6 and 12

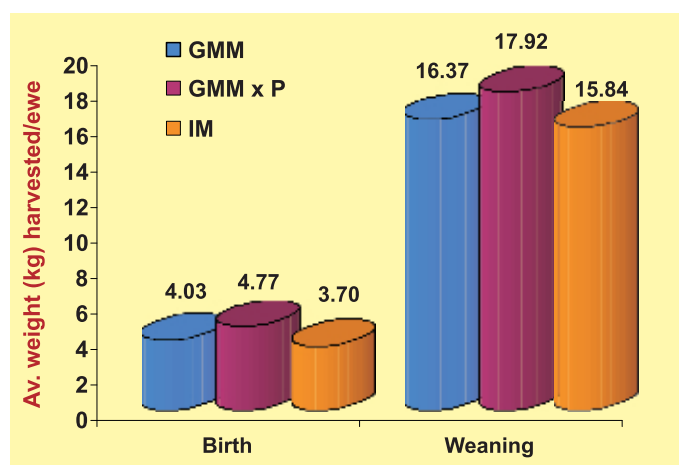
month of age were 3.58, 15.90, 23.39 and 32.35 kg, respectively. Annual tugging rate was 97.37% in GMM x P. Lambing rate compared to previous year was 6.86% higher on ewes available basis. Prolificacy of 25.71% with litter size of 1.26 was achieved. The ewe productivity efficiency (kg lamb weaned/ ewe) at weaning (3 months) was 17.92 kg for GMM x P. The survivability during 0-3, 3-12 months and adult stage in GMM x P was 99.35, 95.29 and 100.00%, respectively.

The comparative growth and reproductive performance of GMM and GMM x P

Parameters	GMM	GMM x P
<b>Mean body weight (kg)</b>		
Birth	2.49	3.58
3 month	11.82	15.90
6 month	16.90	23.39
12 month	25.46	32.35
<b>Reproduction</b>		
Tupping %	99.36	97.37
Lambing % (available basis)	88.46	92.11
Lambing % (tupped basis)	89.03	94.60
Lambing rate (available basis)	151.92	115.79
Litter size at birth (lambd basis)	1.72	1.26
<b>Type of births (%)</b>		
Single	34.31	74.29
Twins	58.39	25.71
Triplets	7.30	0.00
<b>EPE (kg harvested / ewe)</b>		
At birth	4.03	4.77
At 3-month	16.37	17.92
<b>Mean GFY (kg)</b>		
1 <sup>st</sup> six monthly	0.329	0.712
Adult annual	0.751	1.134



**GMM X P**



Ewe productive efficiency

The molecular studies of different genotypes indicated that the proportion of prolific gene (*Fec B*) carrier in 2013 born lambs was maximum (100.0%) in Garole followed by GM (98.9%), Kendrapada (94.7%), GMM (91.8%), GMM x P (66.3%) and minimum (57.4%) in GMM x P. A unit consisting of five adult ewes and one breeding ram of GMM x P genotype was established at farmer's flock. In total 7 lambs were born out of 5 ewes.

### 2. Genetic improvement of Malpura sheep for mutton production in farm and field

GR Gowane, RC Sharma (from 03.07.13), SS Misra (up to 21.09.13), Indrasen Chauhan (from 21.09.13), Raj Kumar, OP Koli (up to 21.09.13) and JK Sharma (from 21.09.13)

Malpura sheep is being selected and improved for higher mutton production at the institute. In farm flock, the least

squares means for body weights at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.26, 14.99, 23.11 and 31.01 kg, respectively. Lambs attained average daily gain (ADG) of 130.30, 85.27 and 44.46 g during 0-3 (ADG1), 3-6 (ADG2) and 6-12 (ADG3) months of age, respectively. The selection differential for 6-month body weight and ADG1 and ADG2 were 6.14 kg, 35.06 g and 22.70g, respectively. In lambs average 1<sup>st</sup> six monthly GFY was 688 g while adult annual GFY was 963 g.



Malpura

The survivability during 0-3, 3-12 months and adult stage in Malpura was 96.82, 95.86 and 98.69%, respectively. Topping and lambing rate on topped basis was 100.00 and 87.76%, respectively. The average inbreeding coefficient in Malpura flock was 3.32%. The average relatedness coefficient between individuals of the reference population was 5.10%. The estimates for direct and maternal effects were analyzed by Bayesian approach were moderate indicating scope for direct selection and also importance of

maternal genetics. The total heritability estimate for birth, three, six, nine, twelve months weights, ADG1, ADG2 and ADG3 were 0.21, 0.15, 0.17, 0.11, 0.28, 0.15, 0.22 and 0.19, respectively. A total of 50 animals were sold to farmers and government agencies.

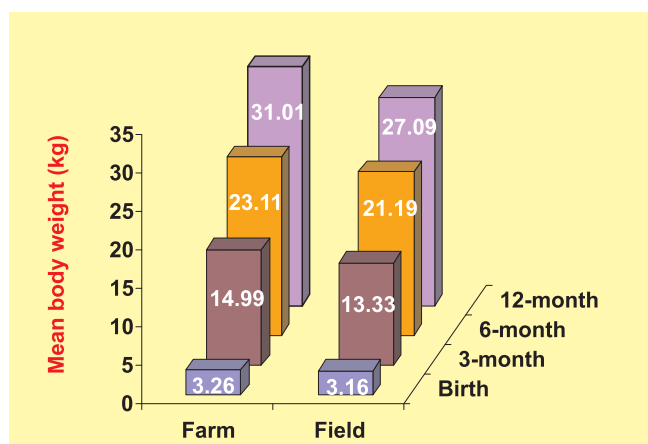
In field flocks, the least squares means for body weights at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.16, 13.33, 21.19 and 27.09 kg, respectively. The differences faded at weaning and again increased at later ages. Overall lambing on ewes' available basis was 88.52% in field flocks.

### 3. Nutritional manipulations for enhancing quantitative and qualitative mutton production

RS Bhatt, SA Karim, A Sahoo, SK Sankhyan, OH Chaturvedi, YP Gadekar and Amar Singh Meena

To meet the growing demand of meat in the country, there is urgent need to develop suitable nutritional strategies for enhancing the growth of lambs as well as to improve the quality of meat from cull / spent ewes. In this regard, following nutritional interventions were developed and evaluated.

*Pre weaning performance of lambs with milk replacer (MR) feeding alone and with probiotics:* One week old lambs (48) were equally grouped in four treatment groups viz., control, control + *Lactobacillus acidophilus*, control + milk replacer and control +milk replacer + *L. acidophilus*. Milk replacer consisted of 24.84% crude protein (CP) and 10.56% ether extract (EE). Lamb ration consisted of 16.73% protein and 2.43% EE. MR feeding started after seven days of age @ 100ml / lamb / day for first week and @ 200 ml / lamb / day thereafter. The lambs in all the groups were offered *ad libitum* concentrate, green khejri leaves and cowpea hay.



Comparative growth performance of Malpura sheep in farm and field



Milk replacer feeding in lambs



Live probiotic culture of *L. acidophilus* ( $3.6 \times 10^9$  cells/ml) was given @ 1 ml/ kg weight of lambs. At 90 days of age >17 kg (17.96 and 17.02 kg) weight was recorded in MR fed groups compared to 15.85 and 15.20 kg in control groups. Probiotic feeding had no effect on body weight in all the groups. Average daily gain was 172.9 and 165.8 g in MR fed group compared to 149.1 and 146.3 g in control groups. Higher DM, OM, CP and lower NDF and ADF digestibility was recorded with MR feeding. No effect of treatment was observed on rumen pH. Higher level of TVFA and butyric acid and lower level of acetic acid was recorded in control compared to MR fed groups at 90 days of age. Relatively higher blood glucose level was observed in MR fed groups.

**Post weaning performance of lambs fed rumen bypass fat (RBF) based diet with bypass protein and *Saccharomyces cerevisiae* supplementation:** Thirty lambs of 3 month old were equally divided into 3 treatment groups. Lambs in control group (T1) were fed *ad libitum* finisher ration supplemented with 4% RBF and normal protein supplemented diet and *ad libitum* dry pala leaves and cowpea hay. Lambs in group T2 and T3 were fed concentrate (1% formaldehyde treated soyflakes and groundnut cake) and *ad libitum* dry pala leaves for 15 days. In T3 group in addition *S. cerevisiae* fermented wheat bran was mixed with concentrate every day before feeding to lambs. The population of *S. cerevisiae* was  $2.1 \times 10^4$  cells/g of wheat bran. CP and EE content of concentrate was 12.76 to 13.01 and 2.13 to 5.18%, respectively. Rumen bypass protein supplementation had effect on growth when compared to control treatment however, there was no effect of probiotic supplementation on both growth and feed conversion ratio. DM, OM, CP and ADF digestibility increased with rumen protected protein supplementation while that of EE was decreased. Nitrogen balance was higher in rumen bypass protein supplemented group at 160 day of age. At 180 days of age, rumen liquor samples exhibited reduced total nitrogen with RBF supplementation while reduction in entodiniomorph, total protozoa counts, blood glucose and serum cholesterol with rumen bypass protein supplementation.

**Dietary manipulation for improving body condition and carcass characteristics of cull ewes:** Cull ewes (> 6 yr of age) of Malpura (35) were put under extra feeding to improve their weight and body condition score (BCS). Five ewes at random were slaughtered for recording the carcass traits on 0<sup>th</sup> day while remaining 30 ewes were equally distributed into three treatment groups. Ewes in all the

groups were offered *ad libitum* complete feed block (CFB) consisting of 65% concentrate, 30% roughage and 5% molasses. Concentrate in Gr 1 consisted of rumen bypass protein and normal protein, in Gr 2 consisted of rumen bypass protein and non-protein nitrogen (NPN) source and in Gr 3 consisted of rumen bypass protein, NPN and 4% RBF.



Cull ewes after 90 days of challenge feeding

CFB in different groups consisted of 14.40, 15.24 and 15.36% CP. EE in CFB of Gr 3 was higher. Total ash, calcium and acid insoluble ash was higher in Gr 3 and fiber fractions lower in Gr 2 and 3 compared to Gr 1. Readily available and soluble and rapidly degradable true protein N was higher whereas moderately and slowly degradable true protein N fractions was lower in Gr 2 and 3 compared to Gr 1. Daily DMI was higher in Gr 2 but the intake of ME was higher in Gr 3. The intake of DCP was higher in Gr 2 and 3 due to higher digestibility of CP in these groups. Digestibility of DM, OM and CP in Gr 2 and 3 was higher compared to Gr 1. EE and fiber fractions digestibility was higher in Gr 2. Retention of nitrogen and calcium was highest in Gr 2.

Blood glucose level was higher at 90 days as compared to 0 day in ewes. Serum cholesterol level was lower in Gr 3 at 90 days. The excretion of allantoin increased in Gr 2 and 3 whereas xanthine and hypoxanthine decreased as compared to Gr 1. As a result the total purine derivatives excretion was similar in all the groups. Microbial N supply per kg digestible OM intake was higher in Gr 2 and 3 compared to Gr 1. Body weights at 90 days of age were higher in Gr 3 followed by Gr 1 and Gr 2 ewes. DMI per kg weight change was lower in Gr 3 followed by Gr 1 and 2 ewes. Carcass traits were improved by dietary intervention in all the groups however the dressing yield



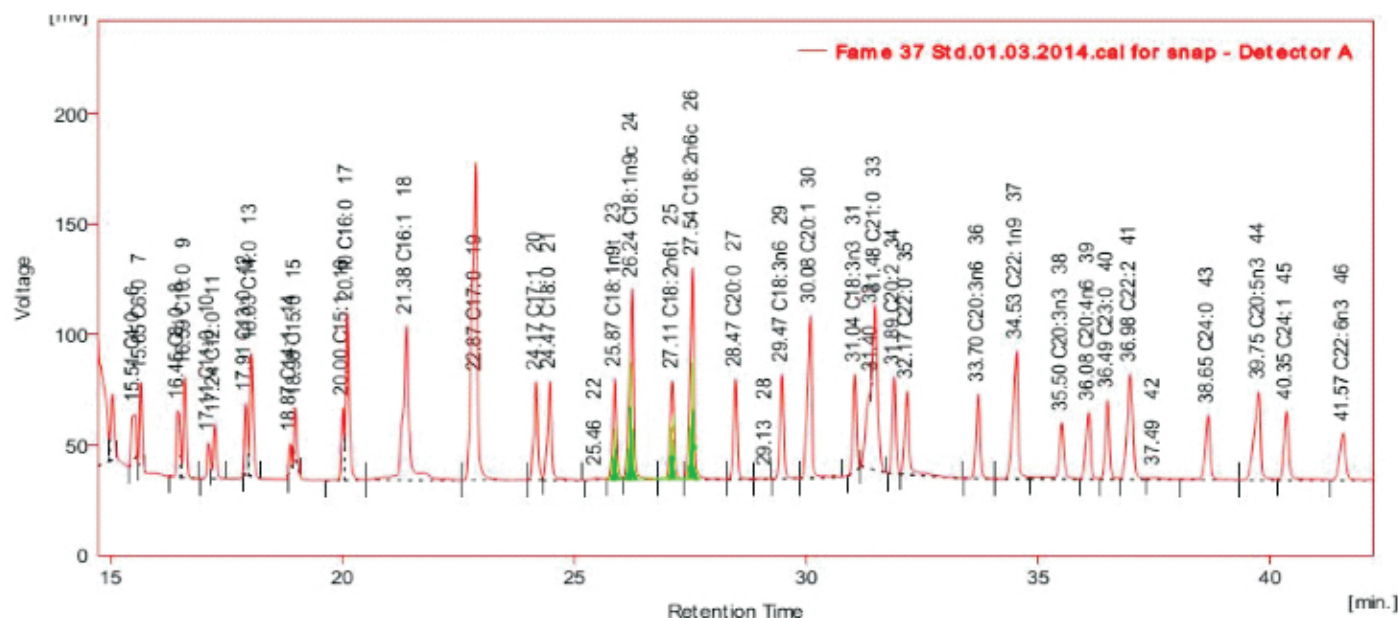
was higher in Gr 3. Carcass composition revealed higher DM, CP and EE and lower water content at 90 days as compared to those slaughtered at 0 day. Among groups, higher EE was recorded in *Longissimus dorsi* muscle of Gr 3 ewes. Similarly DM of adipose tissue was higher at 90 days as compared to 0 day slaughtered ewes.

#### **Nutritional manipulations for qualitative mutton production:**

The fat extracted from CFB, RBF supplement and *L. dorsi* muscle and adipose tissue of cull ewes slaughtered at 0 day and after feeding for three months were converted into FAME (Fatty Acyl Methyl Esters) and analysed by gas chromatography using Flame Ionization Detector. Data revealed lower value for profile of C14:1 fatty acid in ewes slaughtered at 90<sup>th</sup> days as compared to those slaughtered on 0<sup>th</sup> day. Saturated fatty acid increased and trans fatty

acids decreased in 90<sup>th</sup> days slaughtered ewes. The content of  $\omega$ -3 fatty acid and its metabolites decreased,  $\omega$ -6 and its metabolites increased and similar values of  $\omega$ -9 fatty acids and its metabolites were observed in tissues at 90<sup>th</sup> days as compared to 0<sup>th</sup> day slaughtered ewes.

**Molecular studies:** The aim of study was to use the candidate gene strategy for selecting animals producing lean meat by determining the genes involved in fat synthesis pathway. Following isolation of genomic DNA from 146 blood samples from Malpura sheep, diacylglycerol acyltransferase 1 (DGAT1) exon 17 were amplified and PCR products were digested with Alu1 restriction enzyme. The respective genotype PCR products were sequenced. CC genotype was found most dominant than TC and TT genotype in Malpura sheep.



Chromatogram showing peaks of Conjugated linoleic acid

#### **4. Assessment of nutritional adequacy of newly evolved prolific sheep under farm condition**

SK Sankhyan, A Sahoo, SA Karim, OH Chaturvedi and RS Bhatt

It is reported that prolific sheep in comparison to single bearing lambs require more nutrients during pregnancy and lactation to sustain the growth of foetuses in pregnancy and lambs during early growth. Newly developed prolific sheep strain was evaluated during monsoon season, 16 adult males were divided into two groups of 8 each and supplemented concentrate mixture @ 1% and 2% body

weight and *ad libitum* cenchrus hay. The biomass yield of pasture plot was  $10.0 \pm 1.23$  q DM/ha. DM, OM, CP, NDF and ADF contents in concentrate mixture were 96.91, 94.79, 12.42, 46.02 and 27.70% respectively. The corresponding values in cenchrus hay were 94.28, 89.66, 8.37, 64.53 and 49.83%, respectively. The digestibility of DM, OM, CP, NDF and ADF was 56.77, 61.85, 52.55, 53.55 and 43.10% in 1% concentrate supplemented group and 64.00, 68.20, 66.39, 59.98 and 45.08% in 2% supplemented group, respectively. DMI, DCPI and MEI intake was adequate at 1% level as compared to 2% level and at par with ICAR, 2013 recommendation.

In another experiment, 15 non pregnant adult ewes (GMM) were divided into 3 groups. Animals of Gr 1 were offered 1% concentrate on the basis of body weight and *ad libitum* cenchrus hay, Gr 2 animals were maintained on 2% concentrate mixture on the basis of body weight and *ad libitum* cenchrus hay while Gr 3 animal were maintained on conventional feeding adopted in farm (300g concentrate after 8 hr of grazing in evening). The DM, OM, CP, NDF, ADF, hemi-cellulose and cellulose content in concentrate mixture was 94.66, 93.88, 12.58, 49.78, 23.54, 26.23 and 17.16% while for cenchrus it was 90.33, 85.82, 7.77, 69.17, 49.97, 19.19 and 35.08%, respectively. The digestibility of DM, CP, NDF and ADF ranged from 33.65 to 71.39%, 53.75 to 74.60, 22.50 to 72.88 and 18.93 to 48.30%, respectively. DMI, DCPI and MEI were significantly higher in 2% concentrate supplemented group. Animal maintained exclusive on grazing resources or on grasses are unable to meet their nutrient requirements as per ICAR 2013, while 1% concentrate supplementation meet their maintenance requirement.

**Comparison of plane of nutrition in GMM ewes**

Parameters	Pregnant ewes (400g concentrate)	Lactating ewes (400g concentrate)	Lactating ewes (600g concentrate)	Requirement as per ICAR 2013 standard	
				Pregnant	Lactating
Body weight (kg)	31.45	25.81	23.49	30.00	26.00
DMI (g/day)	721.82	789.06	904.93	1010.00	826.00
DMI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	55.69	69.30	85.76	76.92	71.70
DCPI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	4.054	4.868	6.114	5.00	6.50
MEI (MJ/kg W <sup>0.75</sup> )	0.726	0.908	1.123	0.793	0.960

The experiment with early lactating (Gr 1 offered 400g concentrate mixture; Gr 2 offered 600g concentrate mixture) and late gestation GMM ewes (Gr 3 offered 400 g concentrate mixture) was conducted. The DM, CP, ADF and ADF content were 96.8, 34.58, 61.58, 11.43; 14.06, 7.85 53.10, 53.41; 72.50, 18.46, 34.79 and 24.13% in concentrate, diet and pasture samples, respectively. Digestibility coefficients of nutrients in all the three groups were within the range. Nutrient digestibility was significantly ( $P < 0.05$ ) higher in lactating ewes (Gr 2). The optimal plane of nutrition was observed in 400g concentrate supplemented group in both lactation and gestation stage for both energy and dry matter whereas, DCPI was little less and require higher protein in the diet while in 600g

**Performance of lactating ewes and their lambs on different level of concentrate supplementation**

Level of concentrate supplementation in ewes	Average body weight (kg) of lambs			ADG (g)	Average body weight (kg) of ewes		Average milk yield (g/head/day)
	Birth	2-month	Total gain		Initial	Final	
400 g/head/day	1.968	7.242	5.274	81.10	23.90	24.30	243.0
600 g/head/day	2.128	8.543	6.415	98.69	23.90	24.50	262.0

concentrate supplemented group of lactation animals, higher plane of nutrition without sizable improvement in milk yield and body weights was recorded.

## 5. Enhancing reproductive efficiency and adaptability of newly developed prolific and native sheep

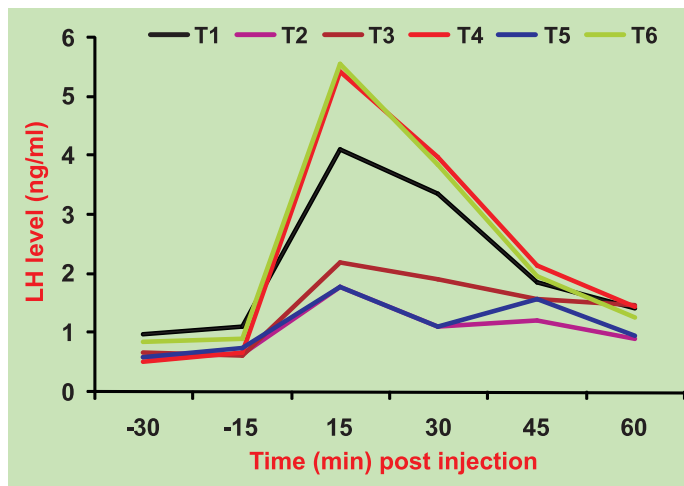
Davendra Kumar, SMK Naqvi, VK Saxena, Kalyan De, P Thirumurugan (from 25.07.13), Krishnappa B (from 19.08.13) and SV Bahire (from 21.08.13)

In present scenario of growing demand for mutton and shifting towards intensive sheep rearing, accelerated mating system to target three crops in two year has been studied with respect to its feasibility and success rate in sheep maintained under organised management and feeding practices.

**Purification and conformation propensity analysis of Kisspeptin 14:** Synthesis of peptide on rinkamide resin using Fmoc chemistry resulted in a highly efficient synthesis of kisspeptin peptide as evidenced from the fact that more than 80% of the cleaved product eluted in a single peak in RP-HPLC at retention time of 21 min. CD spectroscopy was done to evaluate conformation of ovine kisspeptin 14 in aqueous and membrane mimicking environment. The CD spectrum of the peptide (1mg/ml) was evaluated in water, TFE (50 and 75%) and HFIP (50 and 75%). The CD spectrum of the peptide in water was totally devoid of any secondary structure elements as expected for a random coil structured peptide. Peptide adopted increasingly ordered conformation in 50% HFIP and 75% HFIP. There was increase in helicoid content as the peptide was subjected to increased HFIP concentrations and TFE concentration.

**In-vivo validation of Kisspeptin peptide:** Kisspeptin is a GnRH secretagogue and its *in-vivo* activity can be indirectly measured by its activity to enhance the LH levels. Kisspeptin (@ 20 µg/animal, intravenously) was injected in six animals and plasma LH were determined by ELISA at -30, -15, 15, 30, 45 and 60 min intervals. Kisspeptin peptide produced an 8-10 times increase in LH levels in three out of six animals, 15 min after the injection and thereafter reduce with time, while in other animals levels, it was not significantly slightly higher from basal level.

**Potential of Dopamine antagonist to induce cyclicity in anestrus ewes:** For assessing the role of Dopamine antagonist to improve upon the LH pulse frequency in anestrus ewes, 12 Malpura ewes (3-4 yr old) were equally



Functional Kisspeptin study

divided into two groups. Ewes in treated group were injected Dopamine antagonist (@ 0.6 mg / kg, subcutaneously) twice a day (7:00 am and 5:00 pm). Blood samples were collected daily before injection of evening dose to assess the LH, FSH and progesterone levels in blood by ELISA. Heat detection was done using aproned ram daily in the morning and in the evening. Laparoscopy was done to examine the occurrence of ovulation by looking for development of corpus luteum on the ovary. Five out of the six ewes in the treatment group exhibited clear signs of estrous on variable days (2-7 days after the start of the treatment) while one ewe was observed in silent heat. LH surges were observed in the animals on the day of detection

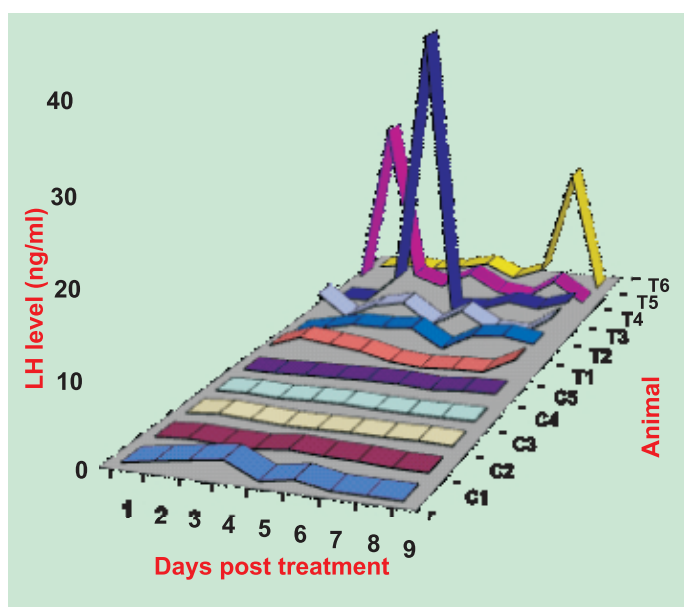
of estrous or the day following it. Three out of six ewes demonstrated clear LH surge with level of 22, 36 and 16 ng/ml, respectively. Mean LH level was significantly higher ( $2.630 \pm 0.810$  ng/ml) in treated group compared to control group ( $0.447 \pm 0.005$  ng/ml). Progesterone levels clearly followed the cyclic estrous pattern with lowest level on the day of estrous and increasing thereafter each day. Laparoscopy revealed the presence of one-two CL in all the ewes of treatment group while ewes in control group showed minor follicles/smooth ovaries. All above parameters signifies that the dopamine antagonist as such can cause ovulation in anestrus ewes.

**Production of 3 lamb crops in 2 years:** A total of 66.7% (16/24) ewes completed fifth lambing within targeted days of 3 lamb crops in 2 years protocol. Fifth mating and lambing was achieved within  $923.41 \pm 15.59$  and  $1075.77 \pm 15.72$  days, which were targeted within 966 and 1116 days, respectively from the day of first mating.

**Effect of antioxidants on quality of liquid stored ram semen:** Addition of ascorbic acid (@ 0.9 mg/ml), BSA fraction V (@ 10 mg/ml) and cysteine (@ 1.211 mg/ml) in Egg Yolk Tris Glucose (EYTG) semen extender had no significant effect on sperm motion characteristics, liveability, membrane and acrosome integrity of ram spermatozoa during liquid storage at refrigeration temperature for a period of 72 hrs.

**Effect of nutritional stress on blood biochemical and hormonal profile of GMM rams:** The nutritional stress was imposed in GMM rams by feeding 30% less of maintenance ration for a period of 42 days, it had no significant effects on blood biochemical (plasma glucose, total plasma protein, total plasma cholesterol, plasma urea) and hormones (plasma  $T_3$ ,  $T_4$ , cortisol, aldosterone). However, testosterone level was significantly ( $P < 0.05$ ) higher in stressed animals than control. The results indicate that GMM, a newly developed prolific sheep can thrive during short-term nutritional stress.

**Effect of heat stress on adaptability and reproductive performance of GMM rams:** Heat stress was imposed to GMM rams by exposing them in climatic chamber at 38, 40, 42, 43, 44, 42 and 42°C, respectively at 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00 and 16:00h for 6 h a day for five weeks. Heat stress had significant ( $P < 0.05$ ) effect on respiration rate, rectal temperature and surface temperature at 14:00 h. The water intake was also significantly ( $P < 0.05$ ) increased in heat stress rams. No



LH Curve

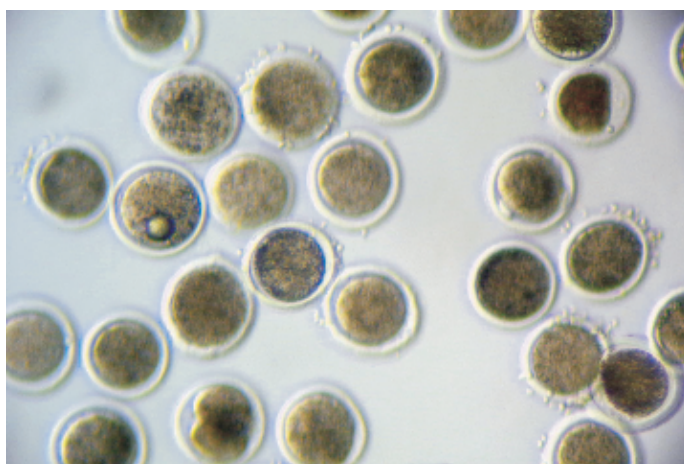


significant difference was found in body weight, feed intake, blood biochemical, blood cell counts and semen production and sperm motion characteristics. However, one ram of heat stress group stopped semen production after 2 weeks of heat exposure.

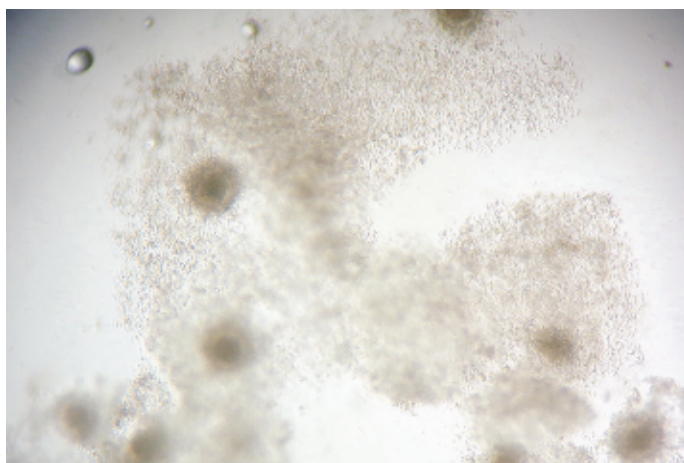
## 6. Production and multiplication of prolific sheep through embryonic stem cell and somatic cell nuclear transfer techniques

Satish Kumar, Rajiv Kumar, Krishnappa B, Davendra Kumar and SMK Naqvi

Follicular fluid was aspirated from the slaughter derived ovaries and stored at  $-20^{\circ}\text{C}$  for further use. Two trials of *in vitro* fertilization (IVF) were conducted from slaughter derived sheep oocytes with *Fec B* carrier ram semen. Good maturation was achieved in the sheep oocytes.



*In vitro* fertilization of the sheep oocytes with prolific ram semen



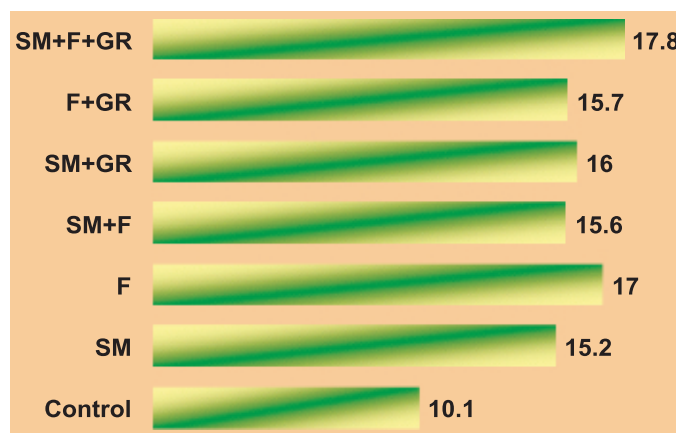
*In vitro* maturation of sheep oocytes

## 7. Maximization of forage productivity through agro-forestry system for small ruminants in semi-arid region

SC Sharma, LR Meena (up to 31.1.14), OH Chaturvedi, Roop Chand, RP Nagar, BS Sahu, RP Chaturvedi, JP Bairwa and Shyam Singh

To meet out the forage requirement of livestock in semi-arid areas attempts were made to develop and evaluate different agro-forestry systems.

**Maximization of forage and seed production of *Cenchrus setigerus*:** Dry fodder and biomass yield of *cenchrus* grass were not remarkably influenced by various land use system however, these parameters were recorded relatively higher in three-tier agroforestry system to that of two-tier agro forestry system. Seed yield of *cenchrus* in two and three-tier land use was significantly higher to that of single-tier system. Application of sheep manure (@ 10 t/ha) + fertilizer



Effect of varying fertilization methods on biomass yield (q/ha) of *Cenchrus setigerus*



*Cenchrus* production

(@ 60 kg N and 40 kg  $P_2O_5$ /ha) + growth regulator-GA3 (@ 100 ppm) significantly increased dry fodder and seed and biomass yield of cenchrus. Dry fodder yield of cenchrus significantly and positively correlated with height at 60 DAS ( $r = 0.74$ ) and DMA/clump at 60 DAS ( $r = 0.93$ ). Cenchrus seed yield correlated significantly with spikelet length ( $r = 0.81$ ) and 500-seed weight (0.67).

**Effect of P levels and PSB inoculation on productivity of Dolichos in combination of Cenchrus in ardu based agro-forestry system:** In renovated pasture, Dolichos : Cenchrus in alternate paired rows and 50/50 proportion registered 18.5 and 15.3% higher biomass than sole cenchrus pasture. Application of 60 kg  $P_2O_5$ /ha produced 13.8% higher biomass yield over 20 kg  $P_2O_5$ /ha. Further, PSB inoculation significantly increased biomass yield by 8% in comparison to without PSB inoculation.

**Effect of moisture conservation material and mulching on establishment of fodder trees at sloppy rangelands:** Among moisture conserving materials, maximum sapling height and girth of ardu and neem were recorded with sheep manure + pond mud application. Polythene mulch in October and December registered maximum and significantly higher sapling height of both fodder trees in comparison to control and soil mulch, however mulching materials brought about significant variation in girth of ardu in December and of neem in October.

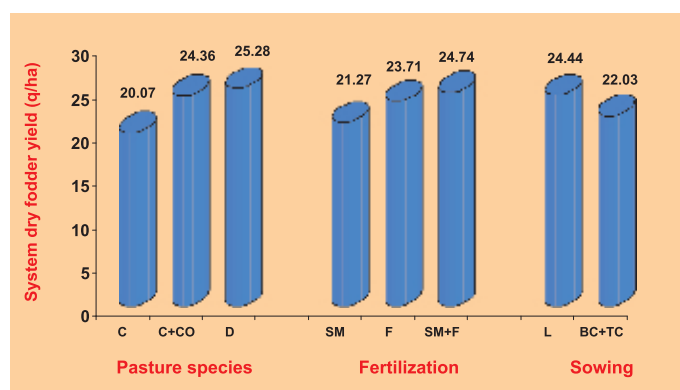
**Integrated farming system for forage production:** The increase in total dry fodder from cowpea and Dolichos mixture was 21.4 and 25.9% compared to sole cenchrus pasture. Application of sheep manure (10 t/ha) + fertilizer (60 kg N and 40 kg  $P_2O_5$ /ha) resulted in 14.5 and 16.3% increase in total biomass in comparison to sole sheep

manure application and chemical fertilization, respectively. The DFY of cenchrus and total dry fodder were higher by 11.5 and 10.9% in line sowing in comparison to broad-casting+tiller cultivation, respectively. CP, EE and hemi-celluloses content were higher in Cenchrus + Dolichos pasture and rangeland compared to Cenchrus and Cenchrus + Cowpea pastures. The lambs grazing on these pastures maintained their body weight except, on rangelands where lambs showed gain of 1.4 kg in body weight in 60 days.

**Soil properties in relation to soil and water conservation measures on denuded land pasture:** V-ditch contour bunding significantly increased dry fodder, seed yield and biomass production of cenchrus by 11.94, 12.94 and 12.0%, respectively. Seed yield and biomass production were 15.48 and 8.83% higher due to sheep manure application in comparison to without sheep manure. Dry fodder and seed yield and biomass production of cenchrus was significantly higher in weeded plots than unweeded plots.



V-ditch contour bunding



Dry fodder yield in different integrated farming systems  
(C- Cenchrus, CO- Cowpea, D- Dolichos, SM- Sheep manure, F- Fertilization, L- Line sowing, BC- Broad casting, TC- Tiller cultivation)

**Evaluation of quality horti pasture system for semi-arid condition:** In terms of dry fodder production, fruit trees had no adverse effect on mixed pasture of grass (*Cenchrus setigerus*) and legumes (Cowpea and Dolichos) in horti-pasture system. Thiourea had beneficial effects on dry fodder production, but the differences between Thiourea and IAA were at par.

**Effect of planting techniques and fertilization on production potential of grass species under ber based hortipasture system:** Ber plants had higher survival rate than aonla and pomegranate plants. Higher green and dry fodder



production were recorded with ber association and fertilization 30 kg N and 60 kg  $P_2O_5$ /ha in comparison to open field and lower levels of the fertilization.



Horti pasture system

## 8. Performance evaluation of broiler rabbits under farm and field condition

R Pourouchottamane (from 14.11.13), AS Rajendiran, PK Mallick (from 14.08.13), SMK Thirumaran (from 09.01.14) and S Rajapandi

Broiler rabbit farming is gaining momentum in southern region of country. The performance of White Giant (WG)

and Soviet Chinchilla (SC) in southern temperate region exhibited that both the breeds attained almost similar body weights at 6 and 12 weeks of age. WG has higher litter size and litter weight at birth and weaning compared to SC. The detailed performance of broiler rabbit at the station is given below:

Traits	Stage	White Giant	Soviet Chinchilla
Mean body weight (kg)	At 6 week	0.865±0.020	0.873±0.017
	At 12 week	1.835±0.031	1.834±0.023
	At mating	3.930±0.053	3.704±0.041
	At kindling	4.034±0.041	3.870±0.039
Mean litter size (no.)	At birth	7.56±0.51	6.63±0.49
	At weaning	6.56±0.64	5.02±0.26
Mean litter weight (kg)	At birth	0.382±0.034	0.336±0.031
	At weaning	6.097±0.530	4.713±0.310
Kindling (%)		84.75	70.63

A total of 1494 rabbits were sold for breeding purposes to about 75 clients of southern states. Technical guidance to enhance the rabbit production under commercial system was provided to rabbit farms at Sivagangai, Dharapuram, Palladam (Coimbatore), Gobi (Erode), Sathiamangalam and Sattur. There are about 500 rabbit farms functioning on commercial basis under the guidance of SRRC Mannavanur.



Broiler rabbits



## PROGRAMME 2 : Improvement of sheep for wool production

### 1. Demonstration unit on Avikalin sheep for carpet wool and mutton production

LLL Prince, Ashish Chopra (up to 03.05.13), Chandan Paswan (from 03.07.13) and SL Ahari

Avikalin is a dual purpose sheep for mutton and quality carpet wool production. The least squares means for birth,



Avikalin

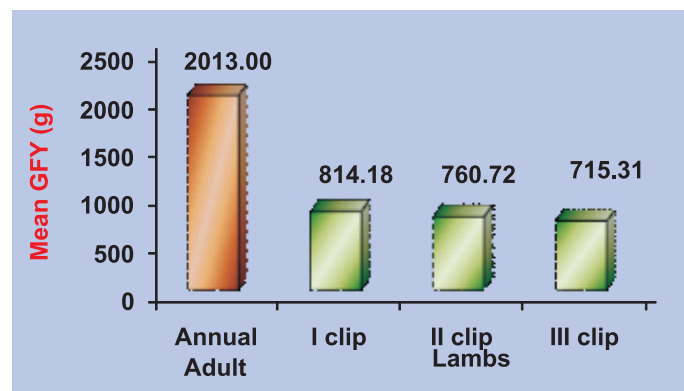
3, 6 and 12 months weights were 3.00, 15.15, 24.65 and 30.08 kg, respectively. Average daily gains during 0-3, 3-6 and 6-12 months were 135.0, 105.8 and 40.0g, respectively. The overall means for 1st six monthly, adult six monthly and adult annual GFY were 0.863, 0.740 and 1.503 kg, respectively. Survivability in 0-3 months, 3-12 months and adult groups were 98.95, 96.83 and 98.61%, respectively. Topping and lambing on topped basis was 98.4% and 88.6%, respectively. The selection differential of breeding rams for six month body weight and first clip GFY was 3.12 kg and 180 g, respectively. A total of 61 sheep were sold to progressive farmers and government agencies for improvement of local sheep for mutton and carpet wool.

### 2. Improvement of Magra sheep for carpet wool production under farm conditions

HK Narula, RK Sawal, PR Sharma, Vimal Mehrotra and M Ayub

Magra is one of the lustrous wool producing sheep maintained at ARC, Bikaner attained least squares means of body weight of 3.14, 17.58, 27.78 and 37.70 kg, respectively at birth, 3, 6 and 12 months of age. The overall

least squares means for ADG1, ADG2 and ADG3 in Magra lambs were 160.51, 111.80 and 55.52 g, respectively. The topping and lambing rate on bred basis were 95.65 and 89.09%, respectively. The least squares means for adult annual, lambs 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> clip were 2013.00, 814.18, 760.72 and 715.31g, respectively. The overall least squares



Mean greasy fleece yield in Magra sheep

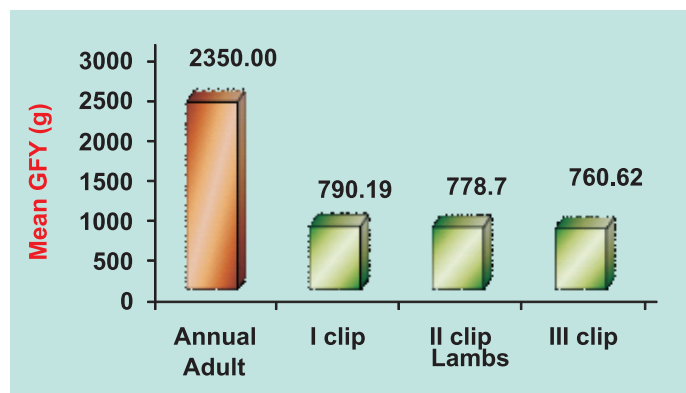
means for fibre diameter, hetero fibres, hairy fibres, medullation, staple length and crimps were 32.46  $\mu$ , 32.17%, 8.74%, 40.67%, 6.94 cm and 0.72 per cm, respectively. The selection differential for 6 month body weights and 6 monthly first clips were 5.84 kg and 100 g, respectively. The average equivalent morbidity and death rates were 2.073 and 0.096 per 1000 animal days at risk, respectively. A total of 147 sheep were sold to State Animal Husbandry Department / Government Agencies / NWP /farmers for genetic improvement in their flocks.

### 3. Genetic improvement of Chokla Sheep for carpet wool production

Ashish Chopra, AK Patel, PR Sharma and M Ayub

Chokla lambs attained least squares means of body weight of 3.31, 16.04, 26.01 and 31.72 kg, respectively at birth, 3, 6 and 12 months of age. The overall least squares means for ADG1, ADG2 and ADG3 in Chokla lambs were 140.3, 113.70 and 44.74 g, respectively. The topping and lambing rate on topped basis was 95.10 and 88.66%, respectively. The least squares means for adult annual, lambs 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> clip were 2350.00, 790.19, 778.70 and 790.62g, respectively. The overall least squares means for fibre diameter, hetero fibres, hairy fibres, medullation, staple length and crimps were 30.06 $\mu$ , 9.73%, 0.86%, 10.58%, 5.53 cm and 0.74 per cm, respectively. The selection

differential for 6 month body weights and 6 monthly first clips were 4.12 kg and 140 g, respectively. The average equivalent morbidity and death rates were 1.4613 and 0.1119 per 1000 animal days at risk, respectively. A total of 15 sheep were sold to UP State Animal Husbandry Department, Mirzapur.



Mean greasy fleece yield in Chokla sheep

#### 4. Development and stabilization of improved sheep strain for the wool production in farm and field of temperate region

S Saha, JB Phogat and SR Sharma

Fine wool crossbred sheep attained 3.41, 18.40, 22.17 and 33.54kg body weights, respectively at birth, 3, 6 and 12 months of age. Topping and lambing rates of 99.14% and 92.59%, respectively achieved during autumn 2013 breeding. Fine wool sheep produced 1.06 and 1.96kg GFY, respectively at first six monthly and adult annual with staple length, fibre diameters, medullation of 3.53cm, 19.81 $\mu$  and 0.73%, respectively in hogget and 5.93cm, 20.23 $\mu$  and 0.52%, respectively in adult. The EAMR and EADR were 2.08 and 0.47 per 1000 animal days, respectively. A total of 152 animals were sold to farmers in the region for genetic improvement of their flocks.

#### 5. Identification of candidate gene responsible for lustre parameter in Magra sheep

Rajiv Kumar, Satish Kumar, RS Rana (up to 31.10.13), AS Meena, Ajay Kumar, HK Narula and RK Sawal

Wool samples of each group (lustrous, medium lustre and low lustre) of Magra sheep from the ARC, Bikaner and Uttarada regions (Bikaner) were evaluated subjectively for relative differences among them. The average whiteness index ( $L^*$ ) value was similar to the subjective assessment for lustre, but the difference in  $L^*$  value was marginally

better for the lustrous wool than the low lustre wool samples. The wool samples from Uttarada region were more lustrous compared to ARC, Bikaner wool samples. The sheep of Uttarada region contained higher copper, but significantly lower zinc. PCR-RFLP pattern of KRT 1.2 and KAP 1.3 loci in Magra sheep flocks were analyzed using Msp1 and BsrI restriction enzymes, respectively. The frequency of MM (0.56) and YY (0.71) genotypes were maximum for KRT 1.2 and KAP 1.3 loci, respectively. The allelic frequencies were 0.75 (M allele) and 0.25 (N allele) for KRT 1.2 loci while 0.20 (X allele) and 0.80 (Y allele) for KAP 1.3 loci. *Trichohyaline* (THH) gene sequences of lustrous individuals were amplified, cloned in pJET 1.2 cloning vector and sequenced. BLAST algorithm indicated that DNA sequences of Magra sheep differ from the gene sequence available in GenBank. Comparative analysis of deduced amino acid sequences of THH gene from lustrous and non-lustrous Magra individuals revealed amino acid differences.

#### 6. Demonstration unit of Bharat Merino sheep

PK Mallick (from 14.08.13), AS Rajendiran, R. Pourouchottamane (from 14.11.13), SMK Thirumaran (from 09.01.14) and S Rajapandi

Bharat Merino sheep in sub temperate region of SRRC, Mannavanur attained body weights of 3.59, 20.75, 26.14 and 35.83 kg, respectively at birth, 3, 6 and 12 months of age. The average daily gain during 0-3, 3-6 and 6-12 months of age were 205.36, 54.06 and 49.57 g, respectively. Topping and lambing rate on topped basis was 87.91 and 84.37%, respectively. Bharat Merino ram and ewes produced annual average GFY of 3.43 and 2.68 kg, respectively. In male and female hogget, GFY of 2.19 and 2.27 kg, respectively was produced. The survivability



Flock of Bharat Merino sheep at SRRC, Mannavanur

between 0-3 months, 3-6 months, 6-12 months and adults was 97.56, 100.00, 99.30 and 98.41%, respectively. A total of 197 sheep were sold to 19 farmers of southern states.

## **7. Improvement of Angora rabbit for wool production in farm and field**

SR Sharma, JP Phogat and S Saha

Pooled average body weights for German Angora (GA) progeny born during 2013-14 at 42, 84, 126 and 168 days were 601.98, 1228.60, 1738.03 and 2141.41 g respectively. In GA progenies of 2013-14, the fibre yield was 18.53, 64.21, 97.59, 109.11 and 141.12g for 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> clips, respectively.

Adult GA flock produced 144.85, 131.68, 117.23, 108.64 and 121.88g, respectively fibre in 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> clips. The pooled estimates for staple length, fiber diameter and guard hair of GA fibre were 5.98 cm, 12.68 $\mu$  and 3.52%, respectively. The overall EAMR and EADR for Angora

### **Performance of German Angora**

<b>Traits</b>	<b>Mean<math>\pm</math>SE</b>
Doe weight (kg)	
At service	3.16 $\pm$ 0.03
At kindling	3.32 $\pm$ 0.03
Litter size (no.)	
At birth	4.81 $\pm$ 0.26
At weaning	4.34 $\pm$ 0.28
Litter weight (g) at birth	238.43 $\pm$ 13.64

rabbits was 1.92 and 0.94 per 1000 animal days at risk. Of the total morbidity, 53.72% cases were related to alimentary system while 35.37% were to sensory system. About 62.29% deaths were due to compromised feed composition and feed toxicosis and death causes were in the form of bloat and hepatitis. A total of seven Angora rabbits were supplied as germplasm to the farmers and NGOs from different parts of Himachal Pradesh.



## PROGRAMME 3 : Development and improvement of technology for value addition in sheep and rabbit products and by-products

### 1. Development of diversified animal fibre based value added products

DB Shakyawar, ASM Raja (up to 14.07.13), Ajay Kumar and V V Kadam

Attempts were made to improve utilization of different types of wool specially coarse wool in handicraft and specialty hair fibres as well as application of wool in geo-textile.

**Diversified knitted garments:** Five different yarns were prepared from blends of fine cross bred wool, angora and polyester with average yarn realization of 87%. The yarn produced from angora: wool blends has lower strength and higher imperfections which are not desirable for knitting.



Knitted ladies cardigan

The JK wool-Pashmina and JK wool-Angora blends with polyester resulted into uniform yarn with higher strength. Addition of 30% polyester enhanced the yarn strength and improved the spinning performance without losing the luxury of wool and angora. The prepared knitted fabric was given softening treatment using 0.5% silicon softener at

60°C for 30 min in acidic condition (pH 5-6). The knitted fabric was also given the anti-moth treatment using 0.2% Eulon at 80°C for 10 min in acidic condition (pH 5-6). Both fabrics were converted into ladies cardigan.

**Coarse wool in carpet engineering:** The core-sheath yarn was engineered for carpet on woollen ring frame. The bi-component yarn of coarse Malpura wool (30%) in core and Chokla wool (70%) in sheath was produced using modified SIRO method and DREF spinning system. The yarn produced using two roving of Chokla and Malpura yarn at core resulted into higher strength and elongation. In another experiment, the durability of handloom carpet was enhanced through increasing the pile density. The handloom carpet samples with different pile height (8 and 10 mm) and pile density (90-135 piles/inch<sup>2</sup>) were prepared using Magra wool yarn of 4 Nm linear density.

**Development of technical textiles (geo-textiles) from indigenous wool:** Three treatments of geotextiles (1000, 1500 and 2000 GSM) with cluster bean and pea crops, in kharif and rabi season respectively were evaluated. It was found that the plant height, fresh weight and plant physiological parameters like seed/pod, branches per plant were progressively increased with increase in wool content in soil. The moisture retention in soil increased substantially in both the experiments. A linear relationship was observed between quantity of wool used in soil and grain yield. The grain yield was increased maximum (42%) for the plot of 2000 GSM wool.

**Development of handicraft woolen products:** Various innovative handicraft products (acrylic painting on wool felt, wool necklace, decorative flower, car hanging, ladies purse, pen stand) were developed using institute wool as well as



Training on woolen handicrafts

wool of farmers flock. A training programme on development of woollen handicrafts especially for women in rural areas was organized to provide a platform for their creativity.

## 2. Development of nano and biotechnology based functional chemical finishing processes to wool and other animal fibre

Ajay Kumar, ASM Raja (up to 14.07.13), DB Shakywar and VV Kadam

Natural plants as well as synthetic chemicals were tested for their anti-moth and dye properties. In addition, role of enzyme / chemical treatments in processing of Angora / Pashmina shawls and carpet yarn were also evaluated.

**Development of anti-moth finishing process using Neem:** Neem leaves and bark were screened for application as dye and anti-moth finishing agent. Neem leaves were found as a good source of natural dye and produced yellow and green shades. The K/S values of woolen fabric dyed with Neem leaves extract were higher for mordent samples compared to dye alone. The highest value of 3.54 was obtained with Stannous chloride mordant fabric. Neem leaves showed poor efficacy as anti-moth agent compared to commercially available anti-moth agent.

**Enzyme finishing process for fabrics:** Enzyme based finishing treatments were given to 100% Angora and Pashmina shawls. There was no pilling to almost all shawls up to 8000 cycles (Rating 5). However, for higher number of cycles, large amount of fibres rubbed off from the surface of angora fabric and higher weight loss occurred. Fibre sloughing from angora fabric is attributed to inherent non-cohesive nature of Angora fibre. In case of enzyme treated Pashmina shawls the weight loss was higher compared to only hot water treatment. Enzyme treatment enhances the low stress mechanical properties (formability, bending rigidity and extensibility) of pure wool fabrics with no significant change in fabric weight.

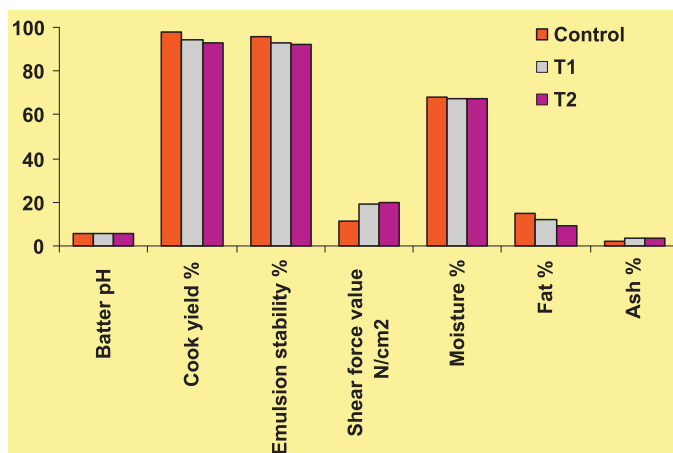
**Lustre improvement of wool through chemical treatments:** The woolen carpet yarns treated with 1% NaOH and 2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> separately improved the whiteness index of the yarn significantly. It increased the overall scale surface of the fibres in the yarn especially peripheral fibres, which results into better reflectance of incidence light.

## 3. Development of value added products from mutton, rabbit fur and sheep milk

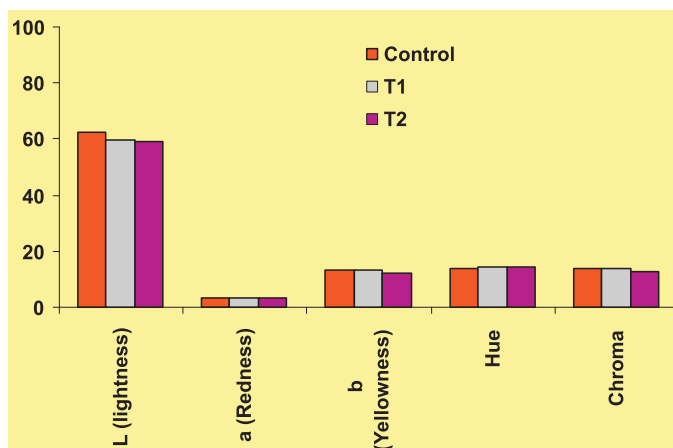
YP Gadekar, AK Shinde, RS Bhatt, Md Nasimuddin (up to 31.01.14) and SAQ Naqvi (from 01.02.14)

To improve the carcass traits of sheep, role of nutritional and physiological interventions were studied. To maximize the economic return, value added mutton and fur products were developed.

**Low fat, CLA rich mutton nuggets and its quality:** To develop conjugated linoleic acid enriched mutton nuggets, pre-standardized levels of vegetable oil (70%) and mutton fat (30%) were used. The concentration of added fat (vegetable oil + mutton fat) was 10, 7 and 5% in control, T1 and T2 formulations, respectively. The inulin (1:1 hydrated) was used as fat replacer. The mutton nuggets were evaluated for physico-chemical, sensory and microbial attributes at 6 days interval up to 18 days. The batter pH and yield of mutton nuggets were comparable. Shear force



Physico-chemical attributes of low fat mutton nuggets



Colour attributes of low fat mutton nuggets

values were significantly lower ( $P<0.05$ ) in mutton nuggets of control group. The fat and ash content of mutton nuggets of control group differed significantly ( $P<0.01$ ).

The lightness (L) values were significantly lower in the treatment groups while yellowness and chroma values were lower in T2 nuggets. Storage study revealed that pH of the control nuggets was significantly ( $P<0.05$ ) higher. Free fatty acid values were comparable. Total plate count, yeast and mould count increased up to 12<sup>th</sup> day and showed significant increase on 18<sup>th</sup> day. Coliforms and Psychrotrophs were detected occasionally. Appearance scores declined with storage. The flavor scores were significantly higher in control nuggets. Significant difference among treatment was observed on 18<sup>th</sup> day. Binding and overall palatability scores declined with storage. Findings of the study indicated that low fat mutton nuggets can be stored for 18 days at refrigeration ( $4\pm1^{\circ}\text{C}$ ) storage.

**Tenderization of mutton using plant proteases:** Meat tenderness is an important quality attribute. Locally available *Cucumis trigonus* Roxb (Kachri) powder and papain were used to improve tenderness of meat from cull sheep. Meat chunks were subjected to various tenderizing treatments viz control, 2.5% kachri powder, kachri (2.25%) + papain (0.25%) and papain (0.25%) for 48 hr at refrigeration storage. The pH, moisture and ash content of meat were comparable. Water holding capacity was significantly higher ( $P<0.05$ ) in kachri treated samples. A reduction in muscle fiber diameter, shear force values and lightness values reduced significantly ( $P<0.01$ ) due to tenderization treatment. The myofibrillar fragmentation index, protein and collagen solubility and sensory attributes of mutton chunks were improved significantly ( $P<0.01$ ) in tenderized samples.

Histological examination of muscle fibers as well as SDS-PAGE of muscle protein revealed more degradation of muscle fibers in 2.5% Kachri treated samples. Thus, 2.5% Kachri powder can be used for tenderization of tough meat from cull / spent sheep.

**Carcass characteristics of cull Malpura ewes fed complete feed block made up of non-protein nitrogen and rumen bypass protein and fat:** Ewes were offered *ad libitum* complete feed block consisting of 65 parts concentrate, 30 parts roughage and 5 parts molasses for 90 days. Concentrate in T1 consisted of rumen bypass protein and normal protein, in T2 consisted of rumen bypass protein and non-protein nitrogen (NPN) and in T3 consisted of rumen bypass protein, NPN and 4% rumen bypass fat. Average pre-slaughter weights were 25.32, 36.80, 38.06 and 41.76 kg for control, T1, T2 and T3 group, respectively. Dressing yield on empty live weight basis was 48.52% in control, 51.94% in T1 52.10% in T2 and 53.19% in T3 group, respectively. Loin eye area increased significantly in treatment groups. In commercial cuts, the yields of leg and loin portions, subcutaneous and intermuscular fat were significantly lower ( $P<0.05$ ) in control group. Water holding capacity was significantly improved and cooking losses were significantly reduced in treatment group. The carcass traits and meat quality of cull Malpura ewes were significantly improved by feeding complete feed block made up of non-protein nitrogen and rumen bypass protein and fat.

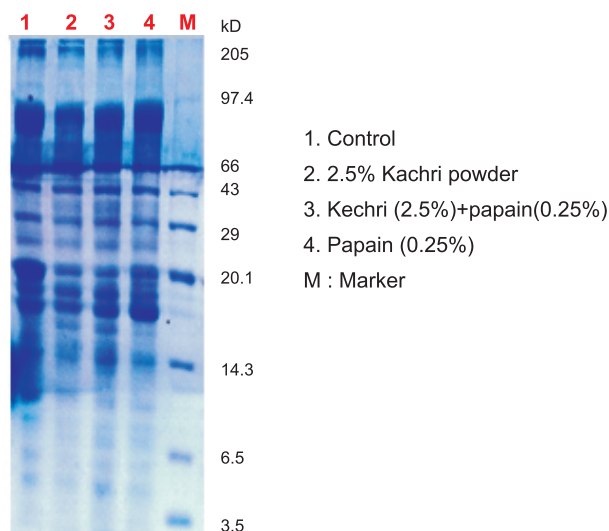
**Effect of nutritional stress on carcass traits of Malpura ewes:** A total of 16 adult Malpura ewes were randomly divided into 2 groups of 8 animals each. Malpura ewes in T-1 group (control) were fed as per the NRC recommendation for maintenance while T-2 (nutritional

Physico-chemical attributes mutton chunks

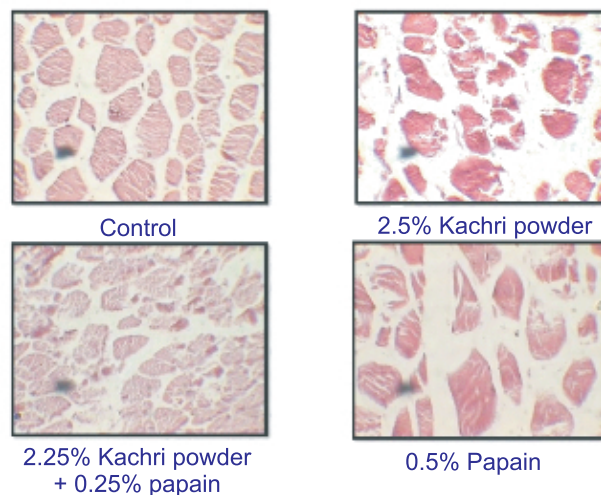
Parameters	Control	2.5% Kachri powder	Kachri (2.25%) + Papain (0.25%)	Papain (0.25%)
pH	5.43 $\pm$ 0.02	5.47 $\pm$ 0.07	5.40 $\pm$ 0.01	5.35 $\pm$ 0.01
Moisture	75.43 $\pm$ 0.28	74.86 $\pm$ 0.49	75.11 $\pm$ 0.2	75.13 $\pm$ 0.24
Ash	1.42 $\pm$ 0.27	1.62 $\pm$ 0.17	1.43 $\pm$ 0.17	1.23 $\pm$ 0.08
Water holding capacity	28.25 $\pm$ 3.09 <sup>b</sup>	35.19 $\pm$ 1.40 <sup>a</sup>	25.77 $\pm$ 0.61 <sup>b</sup>	30.79 $\pm$ 2.54 <sup>ab</sup>
Shear force value (N/cm <sup>2</sup> )	69.74 $\pm$ 5.36 <sup>a</sup>	28.62 $\pm$ 1.75 <sup>b</sup>	28.41 $\pm$ 1.73 <sup>b</sup>	18.99 $\pm$ 1.33 <sup>c</sup>
Muscle fiber diameter	32.54 $\pm$ 1.67 <sup>a</sup>	21.55 $\pm$ 1.04 <sup>b</sup>	21.55 $\pm$ 0.95 <sup>b</sup>	23.58 $\pm$ 1.53 <sup>b</sup>
Myofibrillar fragmentation index	24.95 $\pm$ 2.35 <sup>c</sup>	62.36 $\pm$ 2.24 <sup>a</sup>	54.93 $\pm$ 3.04 <sup>ab</sup>	48.84 $\pm$ 3.65 <sup>b</sup>
Sarcoplasmic protein solubility (mg/g)	28.87 $\pm$ 0.66 <sup>c</sup>	33.55 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>	33.85 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	31.23 $\pm$ 0.56 <sup>b</sup>
Myofibrillar protein solubility (mg/g)	83.87 $\pm$ 1.09 <sup>b</sup>	101.29 $\pm$ 2.61 <sup>a</sup>	100.88 $\pm$ 1.77 <sup>a</sup>	102.43 $\pm$ 3.78 <sup>a</sup>
Total protein solubility (mg/g)	112.74 $\pm$ 1.03 <sup>b</sup>	134.84 $\pm$ 2.08 <sup>a</sup>	134.72 $\pm$ 1.81 <sup>a</sup>	133.66 $\pm$ 3.81 <sup>a</sup>
Collagen content (mg/g of tissue)	6.05 $\pm$ 0.42	6.21 $\pm$ 0.02	5.65 $\pm$ 0.42	5.21 $\pm$ 0.11
Collagen solubility (% total collagen)	39.95 $\pm$ 1.52 <sup>b</sup>	87.41 $\pm$ 1.00 <sup>a</sup>	85.74 $\pm$ 4.73 <sup>a</sup>	82.94 $\pm$ 2.78 <sup>a</sup>

Means bearing different superscripts between columns differ significantly ( $P<0.01$ )





SDS-PAGE of muscle protein



Histological changes in muscle fibres (H & E, 40X)

stress) ewes were fed 30% less than NRC recommendation for 30 days. Average live weight at slaughter was 38.83 and 36.94 kg for T-1 and T-2 group, respectively. The dressing yield on ELW, loin eye area, yields of edible and inedible offals, proportion of different commercial cuts, lean meat yield and fat content were comparable among the groups. Like-wise non significant differences were observed in the cooking losses and water holding capacity however, shear force values were significantly higher in stress group. The present study suggested that short term nutritional stress did not affect carcass characteristics of Malpura ewes.

**Utilization of rabbit fur for value added items:** To make broiler rabbit rearing more economical, the fur-skin of rabbits may be chrome tanned and converted into valuable garments. Pelt made garments have more demand in cold region especially in tourist places. The rabbit skins were processed by chrome tanning as per the standardized protocol and various garments like caps, purse, hand bags, baby purse and doll were prepared.



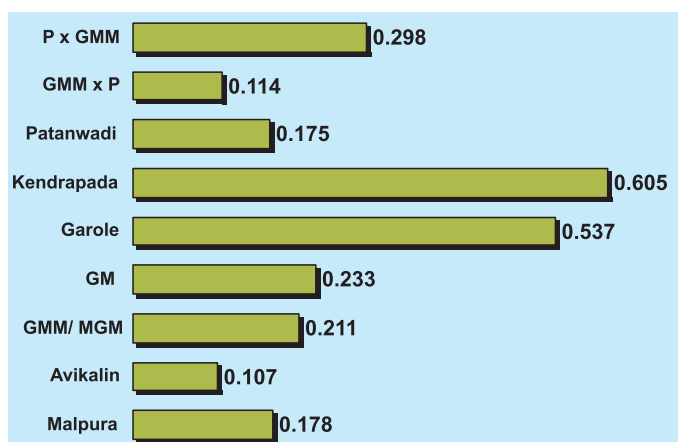
Value added fur products

## PROGRAMME 4 : Disease surveillance, health care and disease diagnostic tools

### 1. Epidemiological investigation on economically important diseases of sheep, goat and rabbit

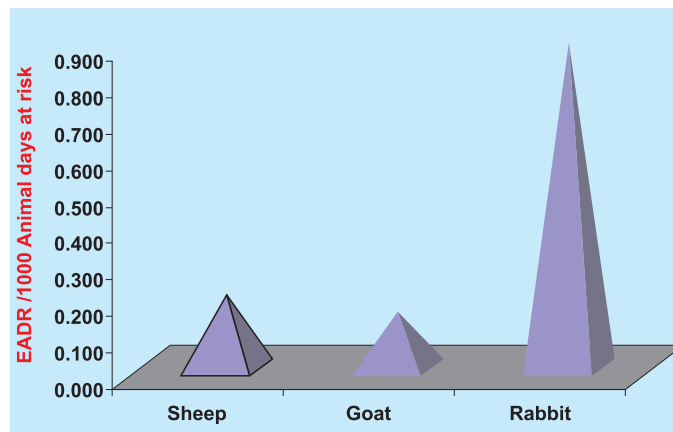
D Singh, FA Khan, SK Dixit, CP Swarnkar, GG Sonawane (from 31.07.13), Jyoti Kumar, SL Sisodia and A Sahoo

**Mortality profile:** The overall annual equivalent average death rate (EADR) was 0.198, 0.153 and 0.889 per 1000 sheep, goat and rabbit days at risk, respectively. In sheep flocks, the major non-specific reasons for mortality were pneumonia (35.0%), enteritis (12.1%), septicaemia (11.5%), suppurative pneumonia / internal haemorrhage (4.3% each) and impaction / anaemia (2.9% each). Among specific causes, neonatal inanition was major disease accounted for 7.9% of total deaths. The EADR was minimum in crossbred Avikalin (0.107) followed by native Malpura (0.178), genotypes having Patanwadi inheritance (0.206) and maximum in prolific genotypes (0.287).



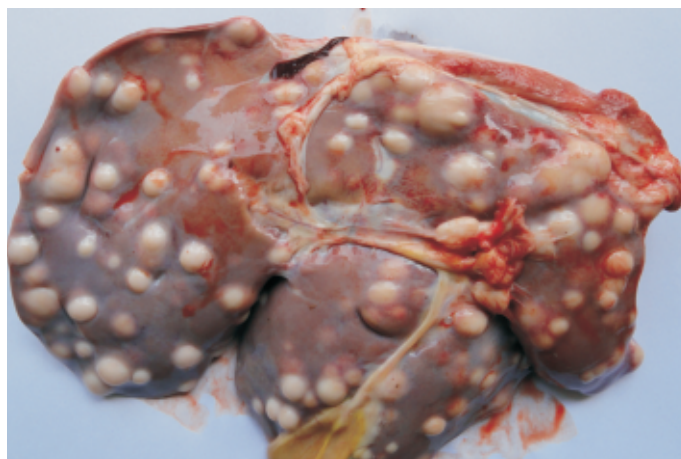
Annual equivalent average death rate in different breeds of sheep at Avikanagar

Age-wise analysis revealed highest EADR in suckling (0.601) followed by weaner (0.351), hogget (0.175) and lowest in adult (0.084). The monthly mortality ranged from 0.28% (October-November) to 1.50% (August). Male had higher EADR (0.233) than female (0.183). The overall expenditure (per head / annum) on health management was Rs.100.21, 91.93 and 10.37 for sheep, goat and rabbit, respectively. On preventive health measures, in the year 2013-14 average annual expenditure / head was Rs. 30.27, 28.20 and 6.27 in sheep, goat and rabbit, respectively. The per head annual expenditure on curative measures was Rs. 69.94, 63.73 and 4.10 in sheep, goat and rabbit, respectively.



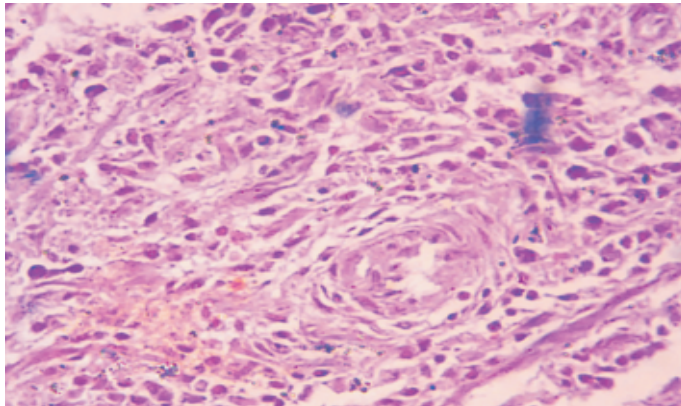
Annual death rate at CSWRI

**Disease investigation:** Isolated *Staphylococcus*, *Coryneform* and *Pseudomonas* spp from hepatic abscess in goat, *Staphylococcus* spp from lymph node pus and *Pseudomonas* spp from pneumonia in rabbit. Based on 16S PCR and microbiology, *Acinetobacter* spp was identified from field sheep. Out of 342 sheep tested for brucellosis on RBPT, two Patanwadi sheep were found positive. Gradient PCR protocols for the molecular characterization of the *C. pseudotuberculosis* (targeting *pld* gene) was standardized with amplification of desired 203 bp amplicons. Sheep specific 12S rRNA gene PCR over blood and lung tissue samples was standardized to use as an internal amplification control in clinical diagnosis. Involvement of *M. haemolytica* was established in weaner and suckling flock and problem was managed through monitoring the rectal temperature daily and instituting treatment with enrofloxacin for 3-5 days to the animals possessing  $>104^{\circ}\text{F}$  temperature.

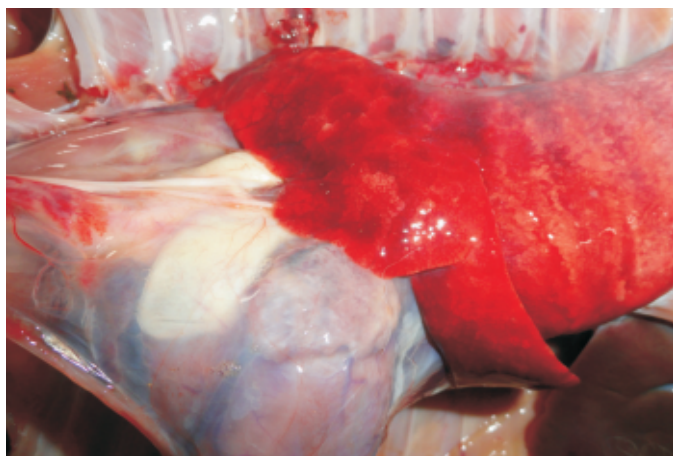


Hepatic abscess in goat

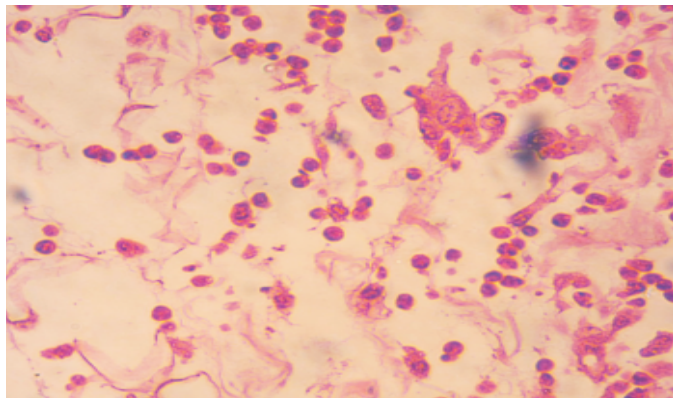




Fibrosarcoma in spleen of sheep (H&E x 40)



Haemorrhage in lung and hydropericardium in sheep due to bipolar organism



Epithelioid and giant cells infiltration in serosa of ileum from JD in sheep (H&E x 40)

TST using conjunctiva colour chart was implemented in flocks of Nutrition Division and only 19 sheep (out of 296) were drenched. Resistance to tetramisole was found in GINs from Patanwadi sheep in quarantine. Multiple foci of granulomas containing giant cells (fungal granuloma) and interstitial pneumonia in rabbit and paratuberculosis,

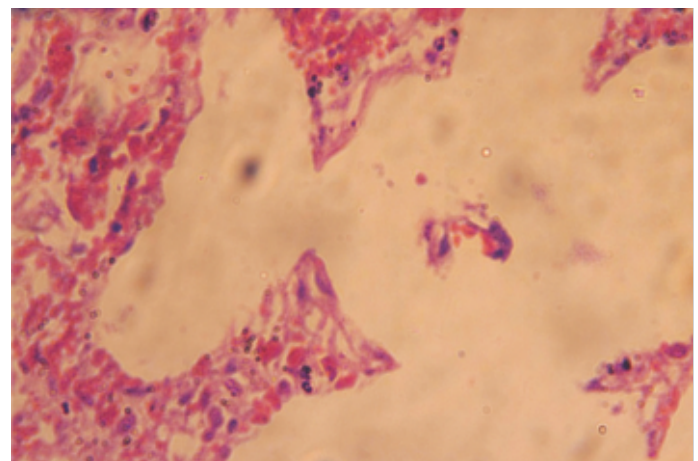
hepatoma and fibrosarcoma in sheep was diagnosed on histopathology. Outbreaks of Enterotoxaemia, Pasturellosis and PPR were diagnosed in field.

**Nutrition and parasite interaction:** Studies on effect of feeding of combination of tanniferous forage and concentrates having varied protein levels on resistance and resilience of Chokla lambs against *H. contortus* showed no improvement in resilience as well as resistance of lambs fed with combination of low protein concentrate (10% CP) and khejri leaves. However, improvement in both resistance and resilience was observed in lambs fed with combination of high protein concentrate (18.4% CP) and khejri leaves in terms of clinical signs, salvage treatment, PCV, Hb, FECs and average daily gains.

## 2. Respiratory tract infection in sheep - diagnostic, pathological and therapeutic interventions

SK Dixit, GG Sonawane (from 31.7.13) Jyoti Kumar and OP Koli

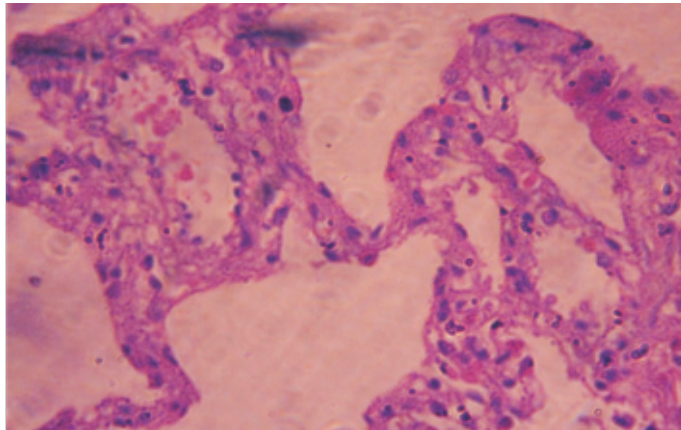
Therapeutic management (30 sheep) comprised with four different regimens viz., T-S, T-C, T-D and T-DC had combinations of Amikacin, Ceftriaxone plus Sulbactam Dicrysticin and Dicrysticin shifted group, respectively along with Levocetirizine, Acetaminophen, Deriphyllin, Sodium bi Carbonate, Febrinil, Telecast-L as supportive drugs. Hemato-biochemical study revealed that Hb, TEC, PCV, TLC and DLC were within range. *E. coli*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas* and *Salmonella* spp were isolated from nasal samples. Antibioqram of *Staphylococcus* and *Pseudomonas* spp showed sensitivity for Ofloxacin, Norfloxacin, Enrofloxacin and Gentamicin.



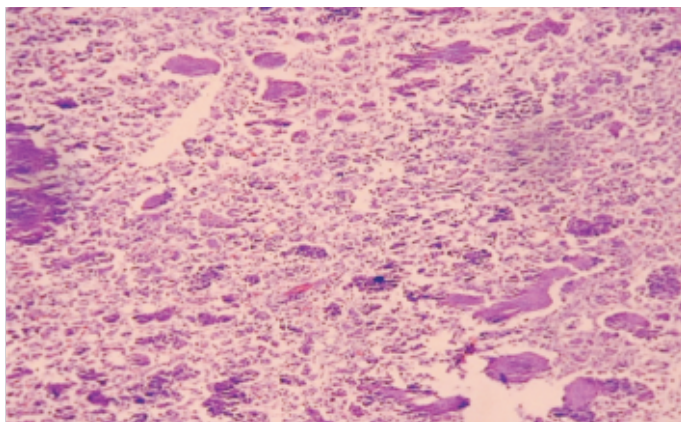
Lesions of OPA: proliferated alveolar epithelium turned into finger like projections in the lumen of alveoli (HE X 40)



Four cases of ovine pulmonary adenomatosis, five cases of acute interstitial pneumonia and 10 cases of suppurative bronchopneumonia were observed on histopathology.



Acute interstitial pneumonia: thickened interalveolar space with MNC and fibrous connective tissue (HE X 40)



Chronic suppurative broncho pneumonia: multiple foci of pus cells and pinkish material (HE X 10)

### 3. Genetic improvement of resistance to *Haemonchus contortus* in sheep

D Singh, CP Swarnkar, Satish Kumar, LLL Prince, C Paswan (from 01.10.13) and Rajiv Kumar

The identification and establishment of genetically resistant animals could be a sustainable non-chemical based option for worm management. In this direction, divergent lines (resistant and susceptible) were created in Malpura and Avikalin breeds through screening of lambs and evaluation of sire for low and high FECs. The lines are being monitored for parasitological, growth, reproductive and productive performance under natural challenge of infection. In addition, attempts are also being made to identify molecular marker of resistance.

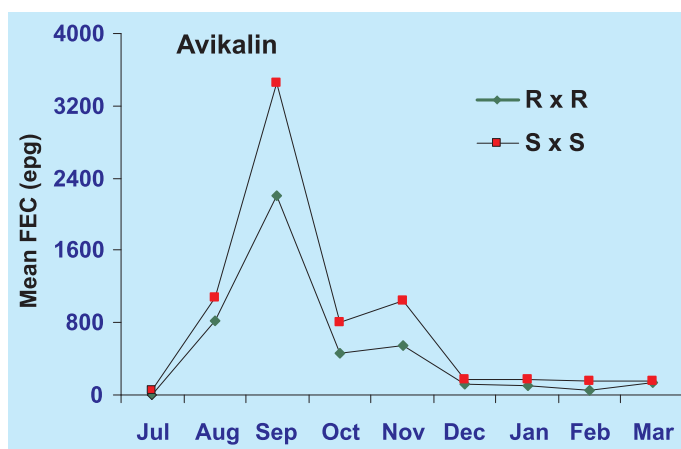
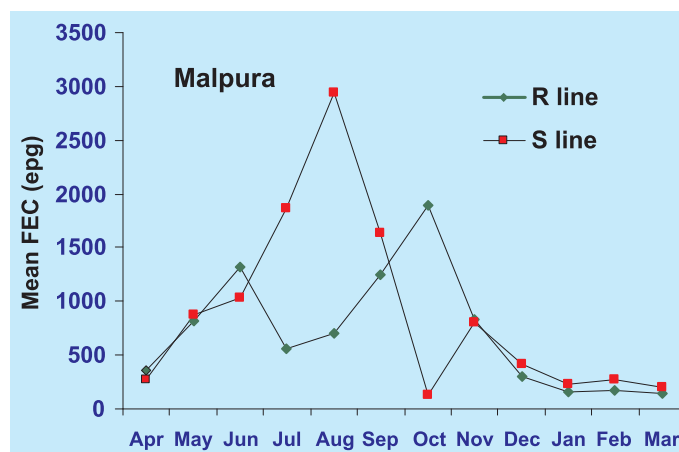
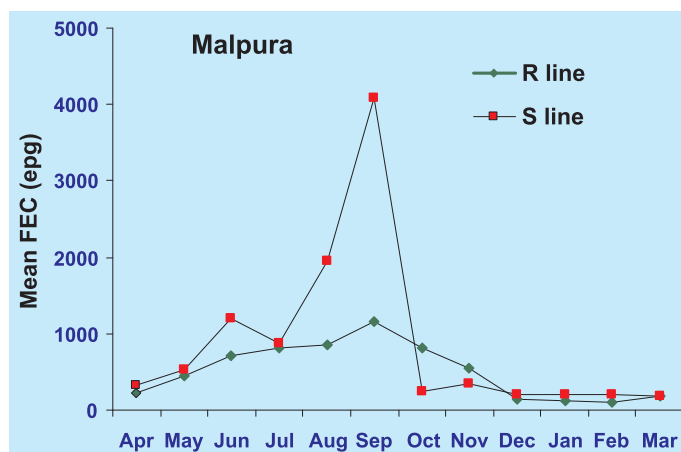
**Level of infection in naïve and exposed animals under natural conditions:** The sire-wise mean FECs ranged from 442.9 to 4890.0 epg in Malpura and from 1688.9 to 3800.0 epg in Avikalin breed at naïve stage (September). The corresponding values at exposed stage (November) were 66.7 to 1450.0 in Malpura and 285.7 to 916.7 in Avikalin.

**Selection of divergent lines w.r.t. susceptibility to GIN:** For selected progenies of Malpura the mean FECs were  $950.0 \pm 236.6$  and  $2525.0 \pm 561.1$  on naïve stage and  $86.4 \pm 27.3$  and  $833.3 \pm 449.7$  on exposed stage for R and S lines, respectively revealing around 9 times higher FEC in S line compared to R line at exposed stage. In Avikalin for selected progenies the mean FECs remained around 7 times higher in S line compared to R line at exposed stage and were  $1262.5 \pm 301.1$  and  $4450.0 \pm 677.8$  on naïve stage and  $156.3 \pm 35.3$  and  $1163.6 \pm 316.3$  on exposed stage for R and S lines, respectively.

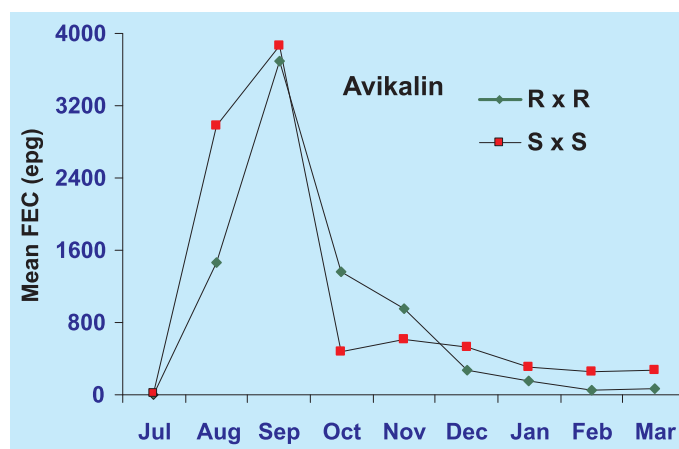
**With in breed variation (Heritability estimates):** The overall  $h^2$  estimates for log transformed FEC were 0.255 and 0.119 at naïve stage and 0.194 and 0.040 at exposed stage in Malpura and Avikalin, respectively.

**Performance evaluation of selected lines:** In both the breeds, in spite of no anthelmintic treatment in R line, on majority of occasions, the monthly mean FECs remained significantly lower compared to S line where anthelmintic treatment was given in September. The performance of animals in divergent lines showed that in comparison to initial body weight, at the end of year the gain in body weight ranged from 1.85% (R line) to 7.76% (S line) in Malpura breed and from 6.71% (R line) to 7.83% (S line) in Avikalin breed. The mean annual GFY did not differ significantly among lines in both the breeds. The overall annual tugging and annual lambing on tugged basis was 94.20% and 87.69%, respectively in R line while 100.00% and 95.24% in S line.

**Growth and wool yield of animals selected during 2013:** The ADG at 0-3, 3-6, 6-12 and 0-12 month for animals selected for R and S line during 2013 were 126.11, 85.44, 35.44 and 69.64 g, respectively in R line and 127.22, 102.11, 30.94 and 65.48 g, respectively in S line in Malpura breed and 121.67, 102.11, 33.33 and 71.51 g, respectively in R line and 131.00, 102.67, 49.67 and 82.11 g, respectively in S line in Avikalin breed. The annual GFY in selected progenies was almost similar.



Comparative monthly mean FEC in divergent lines



Comparative monthly mean FEC in progenies from within line breeding

**Observations for animals born from selected animals:** The progenies born from matting with selected sires revealed that Malpura progenies having inheritance of R-sires possess significantly lower FECs than those having inheritance of S-sire, particularly during wormy season. However, in Avikalin breed FECs were almost similar in both the lines at naïve stage (September) and slightly higher in RxR group during October-November compared to SxS group.

**Molecular studies:** Blood samples were collected from Avikalin and Malpura R and S line sheep selected against *Haemonchus contortus* parasite. Total cellular RNA was extracted and complementary DNA (cDNA) was prepared. MHC-DRB-1 full coding region (801bp) was amplified,

cloned and sequenced. Sequences were aligned and phylogenetic analysis was done using MEGA 6 software. Several unique single nucleotide polymorphisms (SNPs) were identified in R and S line. Computational and functional genomics has been used for studying non-synonymous (dN) and synonymous (dS) substitution rate at peptide binding region (PBR) of the MHC-DRB-1 gene. Analyses of MHC-DRB-1 sequences indicated that Malpura R line individuals showing more non-synonymous amino acid substitution rate than the S line and appear to be in adaptive molecular evolutions at PBRs. Allelic sequence analysis confirmed more sequence diversity in resistant line. Possible impact of amino acid substitution on structure and function of protein has been predicted by PolyPhen-2 tool.

## **PROGRAMME 5 : Validation, refinement and dissemination of developed technologies**

### **1. Integrated approaches for improvement in productivity of sheep and rabbit under field condition through transferable technologies**

Rajiv Gulyani, SMK Naqvi, A Sahoo, D Singh, RC Sharma, DB Shakyawar, OH Chaturvedi, LR Meena (up to 31.01.14), SC Sharma, CP Swarnkar, Davendra Kumar, P. Thirumurgan (from 25.07.13), Roop Chand, GR Gowane, D Sethi, Raj Kumar, VV Kadam, Kalyan De, LR Gurjar, RL Bairwa, DK Yadav and Allahnoor Khan

***Improvement in sheep production through breeding and genetic manipulation:*** A total 98 flocks (6911 sheep) were covered in 4 clusters of TOT areas. Average body weight of lambs at birth, 3, 6 and 12 months age was 3.39, 14.48, 20.39 and 32.96 kg, respectively. Average 1st six monthly GFY was 512.57 g. Sale of 2539 animals was recorded in field by farmers of TOT area. Average sale value of adult male, female and lambs was Rs. 5835, 3577 and 2150, respectively for Malpura sheep and Rs. 4676, 4210 and 2165 for Kheri sheep, respectively.

***Improvement of sheep production in farmer's flock through physiological and reproductive techniques:*** A total of 264 ewes belonging to 13 farmers of 7 villages were synchronized using vaginal sponges and PMSG (200 IU) protocol. The onset of estrus was observed in 84.1% of the synchronized ewes. Out of 114 ewes inseminated using fixed time artificial insemination and liquid chilled semen procedure, 70 (61.40%) lambled.

***Improvement in sheep through feed and fodder resource development:*** Under Farmers Participatory Research Programme at farmer's field at Soda village, growth and yield attributes of guar crop were recorded higher in agro-horti-pasture system. In order to develop awareness about farm forestry, horti-pasture, agro-horti-pasture and silvi-pasture systems, different tree saplings of multi-purpose fodder and fruit trees were supplied to farmers and cencrus grass seed was also made available to farmers in order to establish pasture. Demonstrations on improved fodder varieties of sorghum, cowpea, guar, moong, lucerne, oats and barley were laid out at farmers' field in kharif and rabi season. Green and dry fodder yields of all the improved cultivars of fodder crops were considerably higher in comparison to traditional cultivars.

***Improvement in sheep production through improved feeding practices:*** Three demonstrations on concentrate supplementation (@1.5% of body weights) to lambs for enhancing mutton production were laid on 55 Malpura and Kheri lambs. Concentrate supplementation to weaner lambs besides grazing substantially improved their finishing weight by 7.45 kg and also the average daily gain by 81 g. The supplemented lambs were sold at Rs 4000 per lamb compared to Rs 2500 for non-supplemented group. In addition, seven demonstrations on concentrate supplementation to ewes during late gestation and early lactation were laid on 184 Malpura and Kheri ewes. The body weights of lambs at birth, 15, 30, 45 and 60 days of age were higher in case of supplemented group compared to non-supplemented group. Average daily milk yield from supplemented ewes was 270 ml higher (1150 ml) compared to those (880 ml) from non-supplemented ewes. The feeding of milk replacer to 1-2 week old lambs was also demonstrated in farmer's flock. Eight lambs were fed 80 ml milk replacer per lamb per day. There was 1.5 kg live weight difference between the two groups (18.8 kg for non milk replacer vs 20.3 kg for milk replacer) at 90 days age.

***Improvement in sheep through health technology:*** The implementation of sheep health technology in TOT flocks kept morbidity and mortality in field flocks under control. The annual morbidity in TOT was 71.5% and predominant conditions responsible for morbidity were pneumonia, enteritis, lameness, wound, conjunctivitis and simple indigestion. The annual mortality in TOT flocks was 6.02% and predominant conditions responsible for mortality were enteritis, pneumonia and debility. A total of 1596 faecal samples from TOT flocks were screened for gastrointestinal (GI) parasites. The overall annual incidence for strongyle infection was 57.8% with distinct seasonal variation from 40.3% (winter) to 81.3% (monsoon). Nine health camps were organized in TOT area where 2900 animals (out of 5500) belonging to 129 farmers were treated for different ailments (enteritis, pneumonia, debility, simple indigestion etc). Under prophylactic measures a total of 9281, 8732, 8564, 4199 sheep were vaccinated against ET, Sheep pox, FMD and PPR diseases, respectively. Besides, 5500 sheep were given deworming and 2300 animals were given foot bath with CuSO<sub>4</sub> solution.





Health camps and demonstration of health technologies

**Improvement in wool utilization through indigenous wool products developed by local artisans:** Wool from TOT area was scoured and processed through cotton card and innovative products like pen stand, small purse, woollen necklace, car hanging show piece and wall hanging were developed by women artisans. A sensitization meeting of stakeholders, people from animal husbandry and wool industry was organized and a total of 36 participants across the states participated. Two training cum demonstration programs of 5 days each on development of woollen handicrafts were organized for rural women and artisans of TOT area in which 17 participants were imparted training. Visits were made to educate farmers and their family members about handicrafts and diversified use of wool, wool shearing and grading techniques.

**Improvement in broiler rabbits through demonstration and training:** There was improvement in the body weights of both male (3.32kg) and female (3.49kg) in all the breeds over previous year. The overall litter size at birth and at weaning was 7.59 and 6.90, respectively. More than half the



Stackholder's sensitization meeting at CSWRI, Avikanagar

does recorded litter size at birth of  $\geq 8.0$  while the highest was 12.0. Litter weight at birth and at weaning was 423.74 and 2963.09 g, respectively. The body weight of does increased through mating (3.53 kg) to kindling (3.66 kg) to weaning (3.73 kg). The overall nest quality (NQ) was 4.39 which reflected in high reproductive efficiency. The overall milk yield and per kit availability was 4328.17 and 21.33 g, respectively. Performance evaluation of broiler rabbits during peak summer months (April-June) revealed that satisfactory round the year production can be obtained with proper management in the semi arid region. A total of 1002 rabbits were sold for breeding purpose.

#### Performance of broiler rabbit

Body weight at 12 weeks of age in Grey Giant	2.95 kg
Age for the earliest breeding in Grey Giant	13 weeks
Age for the earliest kindling in Grey Giant	19 weeks
Litter weight at 12 weeks in Soviet Chinchilla	24.55 kg
Litter size at weaning in Black Brown	12.0
Two kg body weight in Soviet Chinchilla	< 9 weeks

A total of 23 rabbit units were surveyed at Ajmer, Kota, Jaipur, Malpura, Tonk, Bhilwara, Udaipur, Sikar and Jaisalmer in Rajasthan and in other states like Punjab, Haryana, Chattisgarh and Madhya Pradesh. The overall body weights among growers, adult males and females were 1.68, 3.04 and 3.06 kg, respectively. The majority of





Soviet Chinchilla

the farmers reared Soviet Chinchilla, Black Brown and Grey Giant breeds as their acceptability was higher.

*Improvement of socio-economic condition of sheep farmers through extension education and technical literacy programme:*

The extension activities of the institute were disseminated through exhibitions, exposure visits to the institute, health camps, trainings and organization of different events at the institute. In 10 exhibitions during the year, a total of 19540 visitors benefited. Recent information on sheep rearing and management practices were provided to farmers and extension presonnels (1304) from different agencies (26) visited at the institute. Health camps cum Kisan Gosthis were organised on regular basis. The other events organized were Van Mahotsava on the occasion of Farm Innovators' Day, Institute Foundation Day and five-day training programmes on rabbit rearing technology (7). A total of 346 women in six groups visited the institute and took keen interest in the technologies developed by the institute. The 'Institute Farmer Participatory Programme' is containing successfully. At present the institute is working with 11 sheep farmers and one rabbit farmer in participatory mode.



Institute exhibitions

## Externally funded projects

### 1. Improvement of Marwari sheep for carpet wool production through selection

HK Narula, Ashish Chopra (from 01.06.13), PR Sharma, Vimal Mehrotra and MAYub

Marwari sheep is one of hardy and robust sheep breed for carpet wool production and an elite flock of Marwari sheep is maintained at ARC, Bikaner. The overall least squares



Marwari ram

means of birth, 3, 6 and 12 month's weight were 3.03, 16.60, 25.81 and 33.05 kg, respectively. The overall least squares means for ADG1 (0-3M) and ADG2 (3-6 M) and ADG3 (6-12 M) were 150.87, 101.52 and 38.77 g, respectively. The annual tupping and lambing rate on bred basis were 93.20 and 92.65%, respectively. The least squares means for adult spring, autumn, annual and lambs 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> clip were 676.82, 930.32, 1582.00, 668.86 and 716.21g, respectively. The least squares means for fibre diameter, hetro fibres, hairy fibres, medullation, staple length and crimp were 33.54 $\mu$ , 35.66%, 11.05%, 47.15%, 5.62cm and 0.63 per cm, respectively. The selection differential for 6 month weight and 1<sup>st</sup> six monthly GFY was 8.26 kg and 205 g, respectively. A total of 32 sheep were sold to farmers, government organization and NGOs.

### 2. Genetic improvement of Magra sheep in field

AK Patel, HK Narula, RK Sawal, Ashish Chopra and MAYub

Survey on Magra sheep was conducted in the breeding tract for identification and selection of centres in the field as well as flocks for collection of baseline data. Three centres

viz. Kotra, Kanasar and Jaalwali were identified and 96 sheep farmers were registered. A total of 12 health camps were organised at different centres. Seven off-campus and one on-campus trainings were conducted at different centres. One scientist-sheep farmer interaction meet was organised. The average body weights at birth, 6 and 12 months and adult stage were 3.06, 19.05, 27.25 and 33.57 kg, respectively. A total of 109 rams were purchased and 23 rams were distributed to registered farmers at various centres.

### 3. Genetic improvement of Sirohi goats for meat and milk production

SS Misra, RC Sharma, GR Gowane, C Paswan and Indrasen Chauhan

The overall least squares means for body weights at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.07, 12.75, 17.36 and 29.32 kg, respectively. Average daily gain was 107.48 g for 0-3 months and 59.81g for 3-12 months of age. The least squares means of milk yield at 90 days, 150 days, total lactation milk yield and lactation length were 72.53, 100.26, 115.22 kg and 201.42 days, respectively. The effect of type of birth was significant on all the traits except the lactation length. The tupping and kidding rate on tugged basis was 88.39 and 84.51%, respectively with a litter size of 1:1.13. During the year out of 297 does tugged, 26 gave birth to twins and one gave triplet. The annual survivability ranged from 93.47% in 6-12 month age group to 98.96% in 3-6 month age group. A total of 158 goats (66 male and 92 female) were sold to farmers, government and NGOs.

### 4. Genetic characterization of variability in immune responses of sheep and goat for PPR and ET vaccine elicited immune response (DBT)

GR Gowane, C Paswan and Jyoti Kumar

Naïve kids of Sirohi goat were vaccinated for PPR vaccine. Serum samples (1000) were collected on day 0, 14, 21 and day 28 after vaccination. ELISA was carried out for generating information on phenotype (vaccine elicited immune response i.e. the antibody titre level post PPR vaccination). DNA was isolated from the naïve kids for genetic analysis.



## **5. Network / outreach project on estimation of methane emission under different feeding systems and development of mitigation strategies**

RS Bhatt and A Sahoo

*Assessment of in vitro ruminal degradability, fermentation metabolites and methanogenesis of different crop residues in semi arid region:* Evaluation of different sources of crop residues like cereals (pearl millet, barley, sorghum, wheat), legumes (chickpea, groundnut, clusterbean), oil seeds (sesamum, mustard) and spices (cumin, fennel) exhibited that pearl millet, cumin and groundnut crop residues produced less CH<sub>4</sub> without compromising digestion.

*Effect of oil in unprotected / protected form on in vitro rumen fermentation attributes:* Experiment was conducted to study the effect of oil (as such or in the form of calcium soap) incubated with SRL alone and with substrate on *in vitro* ruminal degradability, fermentation metabolites and methanogenesis. The substrates were concentrate (lamb ration), khejri leaves and concentrate + khejri leaves (70:30). The samples were incubated in triplicate under anaerobic conditions at 39°C for 24 h and total gas production was recorded. The gas samples were analyzed for methane concentration with gas chromatograph. After termination of incubation the samples were processed for VFA and digestibility parameters. The methane emission was significantly ( $P < 0.05$ ) lower with calcium soap supplementation compare to oil. No effect of form of oil was observed on DM and OM digestibility. Interaction effect of substrate x treatment was noticed for gas production only. Total VFA production was increased with oil supplementation. Thus, calcium soap form of oil supplementation has potential for methane mitigation as compared to unprotected form; however, the reason for this is not known which needs further investigation.

## **6. AICRP on improvement of feed resources and nutrient utilization in raising animal production**

AK Shinde and SK Sankhyan

Thirty adult Chokla ewes were maintained on pasture alone without any kind of supplementation from 1<sup>st</sup> July to 15<sup>th</sup> August 2013. Thereafter they were divided into three groups of 10 each. Gr-I was maintained on pasture alone while Gr-II was grazed on pasture and supplemented 150 g of groundnut cake (Rumen protected protein) and Gr-III was supplemented 150g of groundnut cake and area

specific mineral mixture for 21 days before introduction of rams. Rams were introduced in the flock from 15<sup>th</sup> August 2013 for two consecutive cycles and reproductive performance was recorded. Pregnant females were provided concentrate feed (@ 300g/day/ewe) during last 60 days of pregnancy.

Average body weights of ewes at mating in Gr-I, Gr-II and Gr-III was 27.92, 27.06 and 27.53 kg, respectively. The biomass yield of pasture was 11.09q DM/ha during September 2013 and contained 12.64% CP, 39.29% NDF, 25.03% ADF, 14.26% hemi cellulose, 11.78% cellulose and 8.82% lignin. GNC supplemented to ewes contained 42.75% CP. DM, DCP and ME intakes of ewes during flushing was 685g, 62.01g and 3.92 MJ in Gr-I, 801g, 79.16g and 4.59 MJ in Gr-II and 706g, 63.79g and 4.04 MJ in Gr-III respectively. Blood profile of ewes at the time of mating in Gr-I, Gr-II and Gr-III was glucose 41.92, 56.62 and 60.93 mg %, hemoglobin 9.02, 9.27 and 9.22g%, protein 9.16, 9.42 and 9.46 g % albumin 2.93, 3.01 and 3.11 g%, globulin 6.22, 6.41 and 6.34g%, urea 46.12, 52.30 and 54.27mg%, cholesterol 121.29, 122.96 and 123.87mg%, SGOT 72.94, 76.90 and 77.02 IU/l, SGPT, 48.95 54.16 and 55.09 IU/l, respectively. Mating and conception rates on available basis in Gr-I, Gr-II and Gr-III was 30, 50 and 70 %, respectively. The flushing of ewes with rumen protected protein and area specific mineral mixture increased mating and conception rates.

## **7. Network programme on veterinary type culture-rumen microbes**

A Sahoo, RS Bhatt and AS Meena

Isolated 50 pure fiber degrading bacteria from eight faecal samples brought from Palampur and eight faecal samples collected from Dumba sheep. On the basis of their fiber degrading potential, 20 isolates were characterized morphologically and biochemically. Isolates of fiber degrading bacteria were amplified by 16s r-DNA and sequenced.

## **8. Assessing resilience of small ruminant production under changing climatic condition in semi-arid zone**

A Sahoo, D Kumar, OH Chaturvedi, SMK Naqvi and Kalyan De

*Effect of microenvironment manipulation on physiological response, blood metabolites, endocrine profile and behaviour of Malpura lambs in semi-arid region during*

**winter:** Twenty one Malpura lambs (3-5 week old) were equally divided into three group viz., Gr 1 (control, kept in asbestos roof shed), Gr 2 (kept in bamboo dome structure) and Gr 3 (kept in tharmocol insulated shed). Higher weekly body weight gain and milk intake was recorded in Gr 2 and 3 compared to control. Physiological response (except morning respiration rate) and skin temperature were not affected by type of housing. Hb, PCV, total protein, albumin,  $T_3$  and cortisol level were significantly ( $P<0.05$ ) influenced by microenvironment. Total feeding and standing time was significantly ( $P<0.05$ ) higher in Gr 3 and Gr 2, respectively while drinking and lying time was higher in control group. The lambs kept in the dome showed more frequency of oral stereotype.



Cactus cultivation at CSWRI

**Cultivation of Azolla (*Azolla pinnata*) as a protein rich diet:** Azolla was washed with clean water and then dried up to 3-4 h under shade before feeding to animals. Animals took 2-3 days time to adapt to Azolla based feed. Azolla feeding replaces concentrate (@ 10%) besides a source of green fodder.

**Establishment of cactus field:** A cactus field was developed for implantation of four different types of cactus (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.). It was propagated successfully to provide biomass and water to sheep during summer scarcity.

## 9. NFBSFARA on deciphering the mechanism of aberrant maternal recognition of pregnancy (MRP) events in sheep and buffalo under heat and nutritional stress

Davendra Kumar, SMK Naqvi and RS Bhatt

**Follitropin-V for optimum embryo production in sheep during peak summer:** Three doses of Follitropin-V (80, 64,

and 48 mg in Gr 1, Gr 2 and Gr 3, respectively) were used. Mean ovulation rate, superovulatory response, mean ovarian response were maximum in Gr 1 (7.2, 100, 7.7) followed by Gr 2 (2.8, 50, 3.2) and minimum in Gr 3 (1.5, 16.7, 2.2). The embryo recovery was 93% in Gr 1, 76.5% in Gr 2 and 33.3% in Gr 3. The study indicates that Follitropin-V proved to be effective in inducing superovulation in native ewes. The best results in terms of both ovarian response and viable embryo yield were found with 80 mg Follitropin-V.

### **Effect of heat and nutritional stress on physiological response, blood biochemical profile, ovulation rate, fertility and embryo production in super-ovulated Malpura sheep:**

Four constant doses of 80 mg of Follitropin-V at 12 h interval was used for superovulation of ewes in all the three groups (control, heat stress and nutritional stress). Heat stress caused significant ( $P<0.05$ ) increase in respiration rate and rectal temperature in the afternoon and blood albumin. Nutritional stress increased Hb and PCV significantly ( $P<0.05$ ). The effect of both the stresses on other physiological response and blood biochemical profile were non-significant. Heat stress reduced estrus, ovulation rate and increased number of large follicles. Nutritional stress increased ovulation rate, ovarian response and superovulatory response. Embryo recovery was reduced under both the stresses. A total of 31 embryos were supplied to NDRI, Karnal for further studies.

### **Effect of nutritional stress on physiological response, biochemical profile, ovulation rate, fertility and embryo production in super-ovulated Malpura sheep:**

Four tapering doses of 100 mg of Follitropin-V at 12 h interval was used for superovulation of ewes in control and nutritional stress group. Nutritional stress had significant effect on feed and water intake. Significantly ( $P<0.05$ ) lower feed intake and higher water intake was observed in stress group. Non significant differences were found for body weights, ADG, physiological responses and blood biochemical parameters among both the groups. No effect was found on estrus rate while interval to onset of estrus and estrus duration were higher in stress group. Mean ovulation rate, superovulatory response, mean ovarian response and ewes bearing large follicle were lower in stress group. A total of 14 embryos were supplied to NDRI, Karnal for further studies.

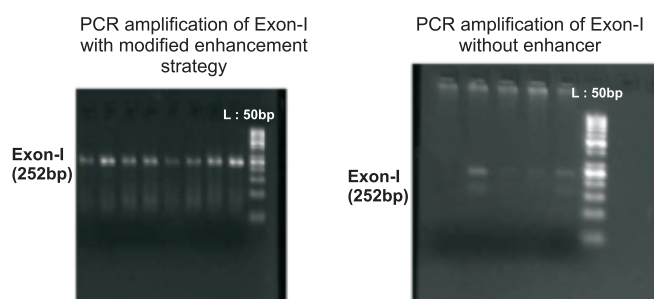
**Effect of nutritional stress on physiological response, blood biochemical and endocrine profile during MRP in Malpura ewes:** Significantly ( $P<0.05$ ) lower pulse rate (morning and

afternoon) and respiration rate (afternoon) were observed with nutritional stress. Nutritional stress had non-significant effect on RR, body weight, ADG, blood biochemical and reproductive parameters. No effect was found on estrus rate while interval to onset of estrus and estrus duration were higher in stress group. The endometrial samples, ipsilateral to CL and contralateral to CL, collected at day 13 of pregnancy were sent to NAINP, Bangalore for further studies on MRP.

## 10. Molecular identification and characterization of melatonin receptor in sheep in relation to reproductive seasonality

VK Saxena, SMK Naqvi and AS Meena

**Characterization of exon-I of the MTNR1A gene using modified enhancement strategy:** Exon-I of the MTNR1A gene is the region with a GC content of > 70%. Using a mixture of Trehalose and DMSO, amplified a 237bp fragment, PCR products were gel purified and cloned using TA cloning strategy. Characterized sequences were submitted to NCBI database.



PCR amplification of exon-1 of MTNR1A gene

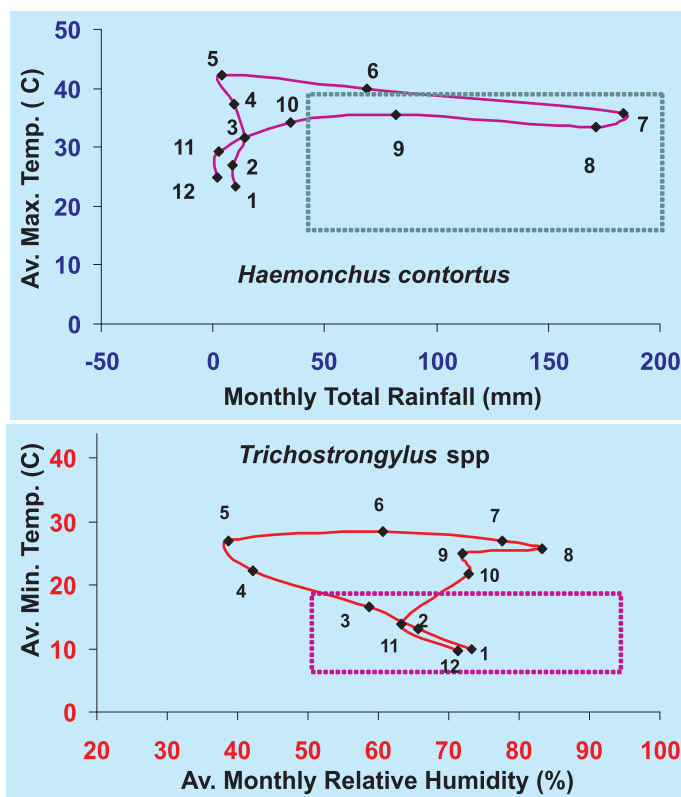
**Comparative genotypic analysis of breeds of tropical arid region and sub temperate climatic condition:** The study was planned to compare the allelic isotypes and their frequency distribution in two sets of breeds (seasonal and aseasonal) belonging to two contrasting climatic conditions (sub-temperate (Nilgiri and Sandyno) and sub-tropical arid (Malpura and Patanwadi). The frequency of 'R' allele was found to be significantly higher in Malpura and Patanwadi breed (0.935 and 0.723, respectively) than in Sandyno and Nilgiri breeds (0.461 and 0.561, respectively). RR was found to be the dominant genotype in Malpura and Patanwadi sheep while Rr and rr were significantly higher in Sandyno and Nilgiri breeds of sheep. The frequencies of 'M' and 'm' alleles did not differ significantly among the breeds and MM was found to be the major genotype in all the breeds.

**Identification of first conformational destabilizing mutation of MTNR1A gene in Chokla sheep breed:** Cloning and sequencing of the Chokla sheep Exon-II region led to identification of ten mutations. Eight of which were identical (G453T, C606T, G612A, G706A, G783A, G801A, G891A and G893A). Two other mutations (G675A and G931C) are being reported first time in this study. Mutation G931C seems to be the one of major conformational destabilizing mutations. It led to substitution of alanine by proline in the seventh helical transmembrane domain. Substitution of alanine by proline may be very destabilizing to the stable conformation of the G-protein coupled receptor as in proline, the nitrogen ring is part of a rigid ring and rotation about N-C $\alpha$  bond is not possible, acting as a kink in the helical structure. Polyphen-2 analysis was done to assess the effect of mutation on the receptor structural integrity.

## 11. All India Network programme on gastro-intestinal parasitism

D Singh, CP Swarnkar and FAKhan

Based on bioclimatographs for this year, the period suitable for propagation of *H. contortus* and *Trichostrongylus* spp was from mid June to October and from November to March, respectively.



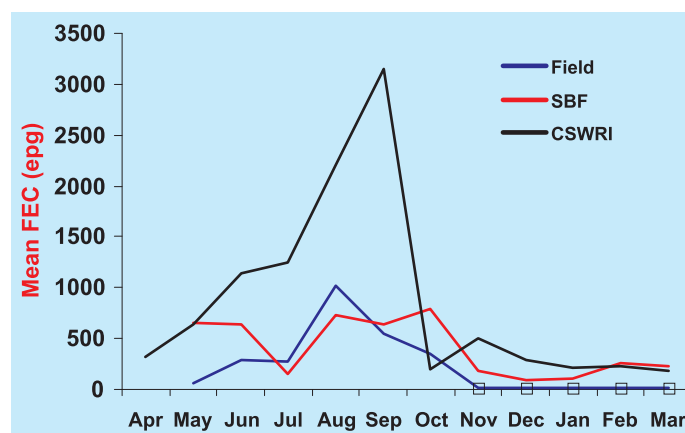
Bioclimatographs and suitable period for translation of predominant GI nematodes in Rajasthan



**Impact assessment of modified worm management programme (MWMP) in sheep flocks:** The MWMP (one drench / annum) was implemented and tested on farmer's and farm flocks of Rajasthan. A total of 8064 faecal samples were evaluated for GI parasites. The incidence of strongyle worms varied between months in sheep flocks managed semi-intensively at farm or field in Rajasthan. In farmer's flock the incidence of strongyle remained higher (>50%) during June to September. Higher incidence of strongyle infection (12.1% in October to 100.0% in July) was observed in farm flocks compared to field flocks (6.1% in January to 74.4% in August). The annual incidence of *Trichuris* spp and *Strongyloides papillosus* ranged from 0.15% and 3.58% in field flocks to 0.37% and 4.27% in farm flocks, respectively. The annual incidence was higher in farm flocks (5.88%) compared to field flocks (2.66%). A distinct seasonal variation was observed in farm flocks with maximum (9.98%) incidence during December-February than other seasons. The annual incidence of Amphistomes in field flocks was 9.70% and ranged from 0.10% (December-February) to 16.92% (June-August). The annual incidence of *Schistosoma indicum* was low (0.06%) and sporadic cases were observed during March-May only. The annual incidence of *Eimeria* spp remained ranged from 23.91% in field flocks to 29.81% in farm flocks.

In field flocks, mean FECs (epg) varied from 9.47 in January to 1015.94 in August (MWMP) and from 11.27 in December to 1015.94 in August (CWMP). Among farm flocks, at SBF, Fatehpur, mean FECs (epg) varied from 89.80 in December to 793.55 in October (MWMP), from 13.63 in October to 2058.21 in September (CWMP) and from 174.29 in (November) to 2006.25 in June (TST). At CSWRI, Avikanagar mean FECs varied from 182.61 epg in March to 3153.33 epg in September under MWMP. Observations on over-dispersion phenomenon in FECs exhibited that under field conditions, the proportion of animals having >1000 epg was >10% only (August -September) compared to >50% (June to September) in farm flocks. Similar to earlier years, it was found that single anthelmintic intervention during mid to late monsoon effectively managed the gastrointestinal nematodes in sheep flocks of Rajasthan. Thus proposed worm management programme based on interaction between epidemiology, weather and management of flocks resulted into reduction in drench frequency, allows better management / rotation of anthelmintic types, reduces selection pressure in parasite population, delayed emergence of anthelmintic resistant strains of parasites, extend life of existing anthelmintics and

reduces the unwanted expenditure incurred by farmer on anthelmintic use.



Monthly intensity of strongyle infection in sheep flocks under modified worm management

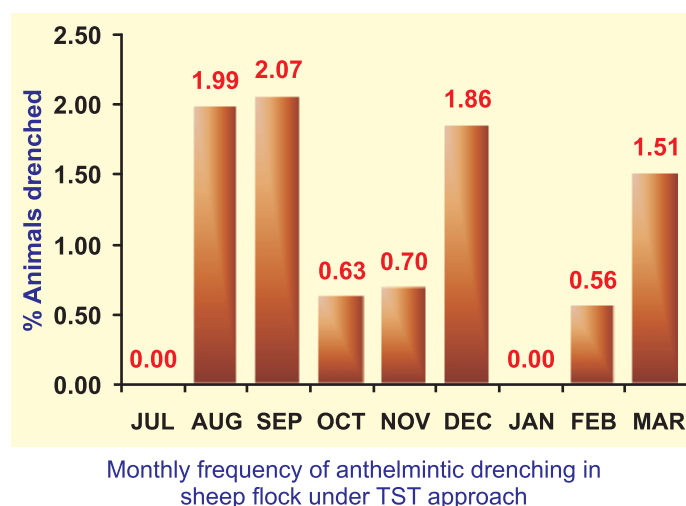
In community grazing area, pasture infectivity was observed from the month of June which peaked in August and persisted up to September. In farm area, the herbage infectivity was noticed from July to November with two peaks in August and November. On coproculture, the monthly prevalence of *H. contortus* in field flocks ranged from 23.0% (January) to 96.3% (June) revealing predominance in majority of months except November (predominated by *Trichostrongylus* spp) and January to March (predominated by *Oesophagostomum* spp). Similarly, a predominance of *H. contortus* was encountered in all the months in both the farms with marginal higher occurrence of *Trichostrongylus* spp from September to November at SBF and of *Oesophagostomum* spp from April to May in CSWRI.

The annual morbidity and mortality in field flocks varied from 76.99% (CWMP) to 93.32% (MWMP) and from 8.67% (CWMP) to 11.51% (MWMP), respectively. The total annual expenditure per 100 sheep varied from Rs. 17316.0 (MWMP) to Rs. 33872.0 (CWMP). In flocks drenched according to MWMP, the net annual income per 100 sheep varied from Rs. 134245.0 (CWMP) to Rs. 154266.0 (MWMP).

**Performance testing of simulation and forecasting programme (FROGIN):** The observed monthly FECs remained lower than predicted in both the approaches of worm management.

**Evaluation of targeted selective treatment in sheep against *Haemonchus contortus*:** On the basis of screening using eye color chart, the overall proportion of animals in flocks

exhibiting that clinical anaemia (category 4 or 5) ranged from nil in January to 2.07% in September. The proportion of anaemic animals ranged from nil (July, January) to 2.18% (December) in dry female and male sheep and from nil (October, January, February) to 6.89% (August) in pregnant /lactating animals. On the other hand in hogget/weaners, 1.07, 1.57 and 1.30% animals were found anaemic in December, February and March, respectively. The mean FECs in visually anaemic sheep ranged from nil (February) to 4170.0 epg (September). The mean Hb, PCV and TEC ranged from 5.00 (February) to 6.33g% (July), 11.60 (September) to 20.25% (November) and from 1.42 (July) to 3.07 million/mm<sup>3</sup> (August), respectively. The magnitude of erythrocytic indices revealed that majority (59.05%) of infected and visually anaemic sheep had hyperchromic - macrocytic anaemia. Based on color chart, a total of 9.07% of the animals were drenched and the drench decisions were correct on 68.75% occasions.

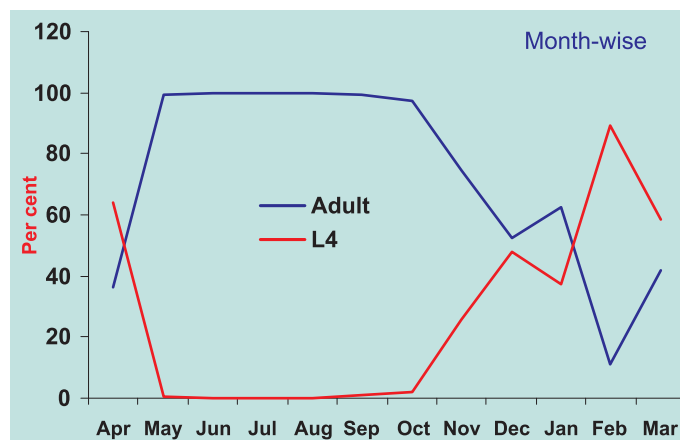


On analysis of sensitivity and specificity of the eye color chart (anaemia) in identifying anaemic sheep (PCV  $\leq 18$  or  $\leq 22$ ) a linear trend was observed in proportion of true positives and level of FECs in all the seasons at both the PCV cut-off values. The percentage of correct treatment was maximum (71.3 to 83.4%) in individuals with intensity of infection  $\geq 3001$  epg and it remained  $>65\%$  in all the seasons with moderate kappa index. An inverse relation exists between sensitivity and specificity of the TST system. Based on criteria, the overall sensitivity of TST system ranged from 22.9% (criteria as FEC  $\leq 1000$  epg and PCV  $\leq 18$ ) to 90.1% (criteria as FEC  $\geq 3001$  epg and PCV  $\leq 22$ ). In visually anaemic animals (TST categories 4 and 5), the sensitivity was lower when PCV cut-off  $\leq 18\%$  was

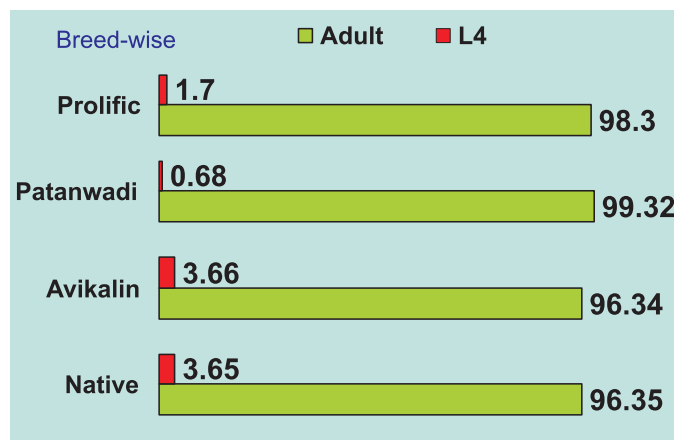
considered positive test results. In highly infected animals, the sensitivity of TST system remained  $>85\%$  during both monsoon and winter season. The overall specificity varied from 20.0% (criteria as FEC  $\geq 3001$  epg and PCV  $\leq 22$ ) to 81.5% (criteria as FEC  $\leq 1000$  epg and PCV  $\leq 18$ ). The sensitivity increased with both PCV cut-off as the intensity of infection increases, indicating that it may reach 100% and the number of false negatives could drop to zero if a PCV of  $\leq 18$  or  $\leq 22\%$  with intensity of infection  $>3000$  is considered as the cut-off level in anaemic animals are considered positive. Thus it appears that in sheep flocks predominantly infected with *H. contortus*, the application of the TST system as a guidance for the administration of anthelmintic drugs can be an important tool in management of GINs in Rajasthan. Here, a simple checking of the conjunctiva (eye) according to the TST system could prevent heavy infections and even from production and mortality losses in addition to significant reduction in use of anthelmintics.

**Studies on hypobiosis in *Haemonchus contortus*:** Out of 93 abomasi, 72.3% were found positive for *H. contortus* infection. The maximum number (36.6%) of abomasi were found to possess both adult and L<sub>4</sub> *H. contortus* followed by 31.6% only adult *H. contortus* and 5.3% only L<sub>4</sub>. The monthly profile exhibited sharp decline in abomasi harbouring only adult worms in from November to April. The monthly mean number of adult *H. contortus* in sheep (irrespective of age and sex) exhibited that its magnitude remained  $>150$  per abomasum during the period from June to September. The number of L<sub>4</sub> in abomasal mucosa starts was  $<1.0$  / abomasum during May to August and started rising from September and reached to a peak in January followed by decline in subsequent months. The analysis of ratio of adult to L<sub>4</sub> in abomasi showed sudden rise in proportion of L<sub>4</sub> from October and higher ratio was persisted up to April. The age-wise analysis exhibited an inverse relationship between proportion of L<sub>4</sub> and age of animal with maximum in weaners (7.84%) followed by hoggets (6.54%) and minimum in adults (2.57%). Sex and breed of animal had non significant influence on ratio of adult to L<sub>4</sub> in abomasi.

Based on the observation that factors responsible (probably cool and dry conditions) for induction of hypobiosis were probably dominant during October/ November to April and it can be derived that dryness is more conducive to development of infective larvae. Resumption



Adult: L4 for *Haemonchus contortus* recovered from abomasi of naturally infected sheep



of development occurs in response to yet unidentified stimulus in June but is thought to be related with nutritional and walking stress along with suitable climatic conditions with pre-monsoon showers. Hence the decrease of hypobiosis and increased number of adult worms in abomasum during June to September may be due to the onset of the rainy season which is suitable for *H. contortus* to propagate and for the arrested larvae to develop into adult worms.

**Thermal humidity index (THI) and regulation of strongyle worms in sheep of Rajasthan:** The overall monthly THI varied from  $16.2 \pm 0.2$  (January) to  $30.7 \pm 0.2$  (June) and from  $15.4 \pm 0.3$  (January) to  $31.8 \pm 0.1$  (June) in semi-arid and arid Rajasthan, respectively. The monthly THI values indicated that period from November to February is non-stressful for sheep of Rajasthan, thereby low intensity of infection in host during these months. The animals were found to be remained under conditions of extreme severe heat stress from April to October, intensity of infection in sheep start rising from May onward and reached to peak in the month of September. Relatively lower magnitude of infection during early period of heat stress (April-June) was attributed to non availability of infective larvae on pasture compared to late phase of high THI. In the late phase (July-September), THI and other conditions were found suitable for translation of exogenous stages. The higher pasture infectivity as well as expected nutritional stress along with heat stress resulted in higher intensity of infection in sheep during the period from June-July to September-October.

## 12. Biological control of GI nematodes by using nematophagous fungi

FAKhan, A Sahoo and SK Dixit

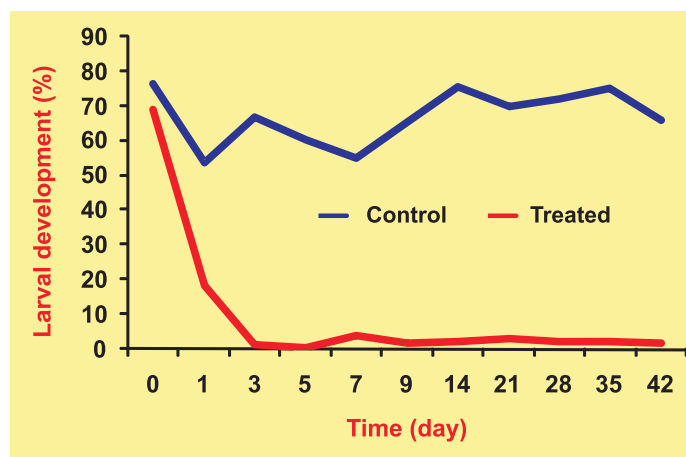
Screening of pooled faecal samples yielded one fungal isolate (*Arthobotrys oligospora*) in the month of October. On

faecal culture assay, there was 89.8% reduction in larval development of *H. contortus* at conidial concentration of 4000/g faeces. The isolate had very poor gut survival ability as only 5.9% reduction was recorded in larval development on day 1 post feeding. Bulk production of *D. flagrans* was made on sterilized barley grains for development of device to deliver fungus to sheep. Fungus incorporated complete feed blocks were prepared with concentrate: roughage ratio of 60:40. Barley grains with fungal growth were added in such a way that about 15 lakh chlamydospores could be delivered in 100 g of CFB. Feeding trial conducted with CFB revealed significant reduction in larval development in faecal cultures. Small scale paddock trial was also conducted for 7 weeks where both groups were allowed to graze two separate plots. Low levels of herbal larval counts were maintained in the plot grazed by fungus treated group throughout the experiment.

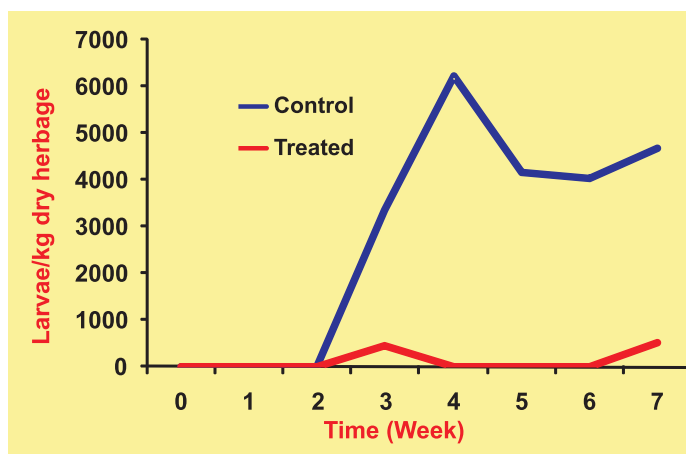


Complete feed blocks with nematophagous fungi





Larval development on faecal culture assay



Pasture larval burden on fungal treated plot

### 13. Zoonotic potential of *Mycobacterium avium paratuberculosis* (MAP) in human ulcero-constrictive ileocecal disease

SK Dixit

In an attempt to demonstrate / detect presence of MAP directly or indirectly in animals (sheep, goat, cattle), human and food chain (milk and milk products), a total of 319 milk samples were collected from different places. Bacterial isolation was made on HEYM and MB7H10 media. Characteristic colonies of MAP could not be observed in any of these samples even after 6 months of incubation. Human sera samples (non farm workers and IBD patients) were found negative on ELISA. No appearance of PCR product for MAP through PCR targeting IS 900 gene in milk samples using BA5 and BA6 primer. Protocols were standardized at different concentration of MAP standard DNA (28.00 to 0.0448ng/μl) using BA5 and BA6 primers.

### 14. NFBSFARA on RNAi mediated comparative functional analysis of immune response genes in ruminants and fish against *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* and *Mycobacterium fortuitum*

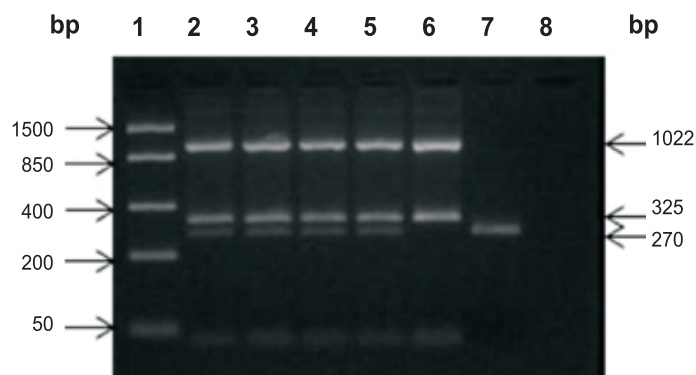
GG Sonawane (from 31.07.13)

MAP culture was routinely revived for maintenance of the bacteria in liquid and solid culture. MAP cultivated for in-vitro infection in liquid media. Single cell suspension of MAP culture ( $28.03 \times 10^6$ /ml) was prepared and provided to CCPI, Delhi University for further experiments. Serum and faecal samples goats (67) from IVRI, Izatnagar were examined and 3 faecal smears were found positive for AFB by ZN staining. Eight sheep were found positive for MAP antibodies on ELISA. Bacterial culture of faecal samples was done on solid media.

### 15. Network programme veterinary type culture

Jyoti Kumar

A total of six bacterial isolates characterized by culture and biochemical tests were further characterized by 16S rRNA based PCR, sequencing and NCBI blast result analysis. The isolates were identified as *Pseudomonas* spp (3), *Streptococcus* spp *Acinetobacter* spp and unidentified organism. Standardized Uniplex and Multiplex PCR (Rpt2, PHSSA and 12S rRNA gene based) for rapid and accurate detection of *Mannheimia haemolytica* in lung tissues of sheep and from bacterial isolates. Seven PCR products of



PCR profile of *M. haemolytica* from DNA isolated directly from lung tissue (Lane 1: DNA ladder, Lanes 2 to 5: 1022 bp, 325 bp and 270 bp product of Rpt2, PHSSA and 12S rRNA gene respectively, Lane 6: *M. haemolytica* isolate positive for Rpt2 and PHSSA gene, Lane 7: Sheep specific 12S rRNA gene as IAC in lung tissue, Lane 8: Negative control)

Rpt2, PHSSA, and 16S rRNA and sheep specific mitochondrial 12S rRNA genes got sequenced, analysed, assembled and submitted in NCBI GenBank (Accession Numbers KJ572404, KJ566123, KJ534629, KJ534630, KJ534631, KJ534632 and KJ572405). Next generation sequencing based complete genome sequence of a sheep isolate of *C. pseudotuberculosis* CSWRI/AH/01/11 showed a size of approximately 2.3 million base pairs with approximately over 2200 predicted genes and GC % of ~ 52. The raw data submitted in NCBI Sequence Read Archive (SRA) and the annotated complete genome is under submission in GenBank. Universal 16S rDNA bacterial primer 27f- 5'-agagtttgatcmtggctcag, 1525r- 5'-aaggaggtgtccarcc and 1492r- 5'-cggttacctgttacgactt for the bacterial identification has been selected and got synthesised. Characterized bacterial isolates and various gene sequences are under submission to VTCC, Hisar.

#### 16. NAIP on a value chain on enhanced productivity and profitability of Pashmina fibre

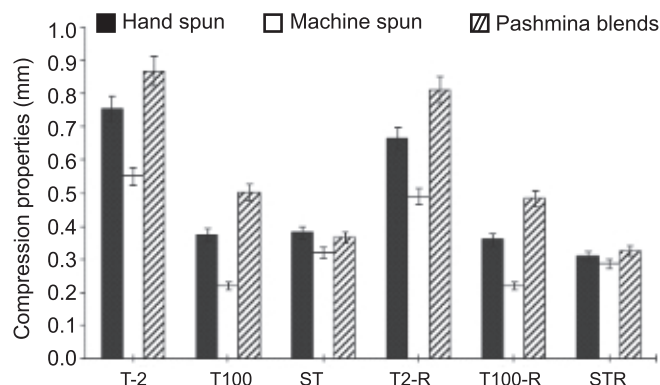
DB Shakyawar, ASM Raja (up to 14.07.13) and Ajay Kumar (from 14.07.13)

**Innovative technique for anti-moth finishing of Pashmina shawl:** Shisham leaves, silver oak leaves, pomegranate rind, wall nut husk extract, dhol kanali root contained more than 40% tannin which shows better anti-moth efficacy on Pashmina shawl. The finishing process developed is eco-friendly and cost effective.



Anti-moth finishing of Pashmina shawl

**Development of quality control limits for Pashmina shawls:** Pashmina shawls can be produced using three techniques, viz. hand spinning, machine spinning and blending. The



Compression properties of Pashmina shawls

dimensional stability and quality of the handspun shawl was found better as compared to machine spun and blended shawl. The control limits of shawls were varied for three different manufacturing techniques and thus help to identify pure pashmina shawl. Such quality certification of Indian pashmina shawl may be utilized for better marketing in International market.

#### 17. Alternative indigenous wool in place of Australian Merino wool (KVIC sponsored project)

DB Shakyawar, ASM Raja (up to 14.07.13) and VV Kadam

**Development of fine crossbred wool yarns and its blends:** The spinning parameters of fine crossbred wool for charkha optimized using box and behnken experimental design model. Fifteen different yarns were produced and evaluated for their performance. The fine crossbred wool of 21  $\mu$  diameter with yarn count of 12 Nm and twist of 9 turns per inch was found better as compared to other yarns in terms of imperfections, strength and elongation.

**Development of products (shawls / apparel fabrics) on Khadi system:** Handloom shawls were prepared from the khadi system yarns. The fabric was more suitable to prepare the tweed fabric and accordingly sample tweed fabric was produced.

#### 18. Development of portable intelligent wool fibre analyser

DB Shakyawar, Ajay Kumar and VV Kadam

During the year 2013-14, wool fibre diameter was analysed by computerized microscope and images stored. The fibre diameter and medullation pattern of native wool breeds was recorded.



### 19. Short term training courses in woollen products manufacturing and designing

DB Shakyawar, Ajay Kumar and VV Kadam

Artisan and rural women were imparted training on entire value chain of wool processing with special emphasis on handicraft product development.

### 20. Tribal sub plan scheme (TSP)

LR Meena (31.01.14), R Gulyani, Roop Chand, D Sethi and SL Sisodia

Based on survey five tehsils were selected (Dungarpur and Beechhiwara from Dungarpur and Ghatol, Banswara, Ghari

Pratappura from Banswara district). Keeping in view the sheep population, six villages from these tehsils were adopted for implementation of project activities based on sheep population and base line survey was conducted in two villages of Dungarpur tehsil. Exposure visit and training programme was organized for registered farmers and distributed mineral mixture, seed, nutria kits and pesticides.



Survey in TSP area



Exposure visit of TSP farmers



Distribution of mineral mixture



Distribution of agricultural input



## Publications, awards and trainings

### Research papers

- Ahlawat AR, Gajbhiye PU, Prince LLL, Meena AS and Gajjar SG. 2014. Polymorphism of keratin intermediate filament (kif) type I gene association of wool quality traits in Patanwadi, Marwari and Dumba breeds of sheep. *Indian Journal of Animal Sciences* 84: 316-319.
- Bhatt RS, Sahoo A, Shinde AK and Karim SA. 2013. Change in body condition and carcass characteristics of cull ewes fed diets supplemented with rumen bypass fat. *Livestock Science* 157: 132-140.
- Bhatt RS, Karim SA, Sahoo A and Shinde AK. 2013. Growth performance of lambs fed diet supplemented with rice bran oil as such or as calcium soap. *Asian-Australasian Journal of Animal Science* 26: 812-819.
- Chaturvedi OH, Bhatt RS and Sahoo A. 2014. Nutrient utilization in grazing ewes supplemented with complete feed blocks during scarcity in semi arid region. *Indian Journal of Small Ruminants* 20: 114-117.
- Chaturvedi OH and Sahoo A. 2013. Nutrient utilization and rumen metabolism in sheep fed *Prosopis juliflora* pods and *Cenchrus* grass. *SpringerPlus* 2: 598.
- Dixit SK, Kumar J and Sharma LM. 2014. Management of upper respiratory tract infection in sheep. *Veterinary Practitioner* 14: 387.
- Dixit SK, Kumar J, Sharma LM and Meena RK. 2014. Isolation of different bacteria from sheep nasal samples in respiratory distress cases. *Veterinary Practitioner* 14: 344.
- Dixit SK, Sonawane GG and Kumar J. 2013. Therapeutic Management of undefined fever in sheep. *Veterinary Practitioner* 14: 321-322.
- Dubal ZB, Gadekar YP, Barbuddhe SB and Singh NP. 2014. Rift valley fever- an emerging zoonoses. *Journal of Foodborne and Zoonotic Diseases* 1: 1-5.
- Gadekar YP and Shinde AK. 2014. Effect of enrobing on physico-chemical and sensory qualities of mutton nuggets. *Indian Journal of Small Ruminants* 20: 140-142.
- Gadekar YP, Sharma BD, Shinde AK and Mendiratta SK. 2013. Effect of processing conditions on quality of restructured goat meat product. *Indian Journal of Small Ruminants* 19: 182-186.
- Gowane GR, Chopra Ashish, Prakash Ved and Prince LLL. 2014. The role of maternal effects in sheep breeding: a review. *Indian Journal of Small Ruminants* 20: 1-11.
- Gowane GR, Prakash Ved, Chopra Ashish and Prince LLL. 2013. Population structure and effect of inbreeding on lamb growth in Bharat Merino sheep. *Small Ruminant Research* 114: 72-79.
- Gowane GR, Prince LLL, Paswan C, Misra SS, Sharma RC and Naqvi SMK. 2014. Genetic analysis of reproductive and fitness traits of Malpura sheep in semi-arid tropics of India. *Agricultural Research* 3: 75-82.
- Kadam VV, Shakyawar DB and Goud VS. 2013. Ultrasound scouring of wool and its effects on fibre quality. *Indian Journal of Fibre and Textile Research* 38: 410-414.
- Kumar A, Shakyawar DB, Raja ASM and Narula HK. 2013. Assessment of Magra and Bikaneri-Chokla wool for carpet manufacturing. *Indian Journal of Small Ruminant* 19: 193-197.
- Kumar D, Risam KS, Bhatt RS and Singh U. 2013. Reproductive performance of different breeds of broiler rabbits under sub-temperate climatic conditions. *World Rabbit Science* 21: 169-173.
- Kumar D, Bhatt RS, Karim SA and Naqvi SMK. 2014. Effect of Milk replacer feeding during pre weaning, and rumen bypass fat supplementation during post weaning on growth and reproduction of Malpura ram lambs. *Animal* 8: 638-642.
- Meena AS, Kumar Rajiv, Kumari Rajni, Jyotsana Basanti, Prince LLL and Kumar Satish. 2013. Genetic polymorphism of melatonin receptor 1A (MTNR1A) gene in Indian sheep breeds. *Indian Journal of Animal Sciences* 83: 1284-1287.
- Raja ASM, Shakyawar DB, Kumar A, Temani P and Pareek PK. 2013. Feltability of coarse wool and its application as technical felt. *Indian Journal of Fibre and Textile Research* 38: 395-399.
- Raja ASM, Shakyawar DB, Kumar A, Temani P and Pareek PK. 2014. Improvement in quality and moth resistance of traditional namdha. *Indian Journal of Small Ruminants* 20: 87-90.
- Raja ASM, Shakyawar DB, Pareek PK, Temani P and Sofi AH. 2013. Novel chemical finishing process for Cashmere-PVA blended yarn made cashmere fabric. *Journal of Natural Fibres* 10: 381-389.
- Rout M, Senapati MR, Mohapatra JK, Ayub M, Narula HK, Sawal RK and Sanyal A. 2014. Prevalence of Foot and Mouth disease virus antibodies in an organized sheep farm of Rajasthan. *Indian Journal of Small Ruminants* 20: 126-127.
- Sawal RK and Sharma KC. 2013. Biomass evaluation of pasture in hot arid Rajasthan. *Indian Journal of Small Ruminants* 19: 56-60.
- Sawal RK. 2013. Prehensile behaviour of sheep on pastures in hot arid zone. *Indian Journal of Small Ruminants* 19: 99-101.
- Sejian V, Indu S and Naqvi SMK. 2013. Impact of short term exposure to different environmental temperature on the blood biochemical and endocrine responses of Malpura ewes under semi-arid tropical environment. *Indian Journal of Animal Sciences* 83: 1155-1160.
- Sejian V, Singh AK, Sahoo A and Naqvi SMK. 2014. Effect of mineral mixture and antioxidant supplementation on growth, reproductive performance and adaptive capability of Malpura

ewes subjected to heat stress. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 98: 72-83.

Shakyawar DB, Kadam VV, Surya AK, Ahmed Aziz, Pareek PK and Temani P. 2013. Precise wool fibre diameter measurement using computerized projection microscope. *Indian Journal of Small Ruminants* 19:190-192.

Shakyawar DB, Raja ASM, Kumar A, Pareek PK and Wani SA. 2013. Pashmina fibre: production, characteristics and utilization- a review. *Indian Journal of Fibre and Textile* 38: 207-214.

Sharma KK, Pareek PK, Raja ASM, Temani P, Kumar A, Shakyawar DB and Sharma MC. 2013. Dye constituents from *Kigelia pinnata* and its application on Pashmina (Cashmere) Fabric. *Research Journal of Textile and Apparel* 17: 28-32.

Shinde AK, Sankhyan SK, Meena, Ramkesh and Regar, RK. 2013. Effect of feed supplementation with copper- and zinc salts on the growth, wool yield, nutrient utilization, blood constituents and mineral profile of Malpura lambs. *Agricultural Science Research Journal* 3: 284-291.

Shinde AK and Sejian V. 2013. Sheep husbandry under changing climate scenario in India: An overview. *Indian Journal of Animal Science* 83: 998-1008.

Singh D and Swarnkar CP. 2013. Comparative impact of conventional and strategic worm management schemes in sheep flocks of arid Rajasthan. *Indian Journal of Animal Sciences* 83: 1128-1134.

Singh D and Swarnkar CP. 2014. Influence of sheep breeds on the susceptibility to strongyle infection in Rajasthan. *Indian Journal of Animal Sciences* 84: 120-126.

Singh H, Pannu U, Narula HK, Chopra A and Murdia CK. 2013. Influence of genetic and non genetic factors on pre weaning growth in Marwari sheep. *Indian Journal of Small Ruminants* 19: 142-145.

Singh Sachin, Kumar Satish Jr, Kolte Atul P and Kumar Satish. 2013. Extensive variation and sub-structuring in lineage A mtDNA in Indian sheep: Genetic evidence for domestication of sheep in India. *Plos One* 8: e77858.

Soren NM, Tripathi MK, Bhatt RS and Karim SA. 2013. Effect of yeast supplementation on the growth performance of Malpura lambs. *Tropical Animal Health and Production* 45:547-54.

Swarnkar CP, Singh D and Koli OP. 2014. Morbidity profile in sheep flocks at an organized farm in semi-arid Rajasthan. *Indian Journal of Small Ruminants* 20: 45-53.

Swarnkar CP, Singh D, Chopra Ashish and Prince LLL. 2014. Influence of advancement of age on intensity of strongyle infection and performance in sheep selected for resistance / resilience to infection. *Indian Journal of Animal Sciences* 84: 254-261.

### Books/Bulletin/Manual

Pourouchottamane R, Rajendiran AS, Mallick PK, Thirumaran SMK and Naqvi SMK. 2014. *Package of Practices for*

*Profitable Rabbit Farming*. Southern Regional Research Centre, CSWRI, Mannavanur.

Sahoo A, Kumar Davendra and Naqvi SMK. 2013. *Climate resilient small ruminant production*. National Initiative on Climate Resilient Agriculture, CSWRI, Avikanagar.

Shinde, AK, Gowane Gopal and Naqvi SMK. 2013. *Commercial sheep farming - A bulletin*. CSWRI, Avikanagar. pp

Swarnkar CP and Singh D. 2013. *Bioclimatographs and Gastrointestinal Nematodes in Livestock of India - An Atlas*. CSWRI, Avikanagar.

Patel AK, Sawal RK, Narula HK and Chopra Ashish. 2014. Training Manual on "Maru Kshetra main Bhed Utpadan avum Swasthya Prabandhan". Arid Region Campus, CSWRI, Bikaner.

Patel AK, Sawal RK, Shakyawar DB, Swarnkar CP and Chopra Ashish. 2013. Compendium on Prospects in Improving Production, Marketing and value Addition of Carpet Wool. Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar.

### Invited papers

Gadekar YP and Shinde AK. 2014. Status of sheep meat and its products and future prospects as designer food in India. In: *National Seminar on Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective*. Krantishinh Nana Patil College of Veterinary Science, Shirwal (Satara), Maharashtra, 21-22 February.

Kumar Satish. 2014. Applications of the fecundity gene in augmenting sheep reproduction. In: *Workshop on Reproductive Biotechnology*. NIAB, Hyderabad, 20-21 January.

Naqvi SMK, Gowane GR and Sharma RC. 2013. Conservation and improvement of sheep genetic resources. In: *State Level Seminar on Challenges and Strategies for Conservation of Small Ruminants in India*. College of Veterinary and Animal Sciences and Animal Husbandry, DUVASU, Mathura, 9-10 October.

Naqvi SMK, Gowane GR and Sharma RC. 2014. Breeding and management of sheep for enhancing profitability. In: *XI National Symposium on Harmonizing Phenomics and Genomics for Sustainable Management of Livestock for Upliftment of Rural Masses*. NBAGR, Karnal, 6-7 February.

Naqvi SMK, Kumar D and Balaganur K. 2014. Present and future perspectives on ovine reproductive biotechnologies. In: *National Symposium on Frontier Reproductive Biotechnologies for Enhancing Animal Fertility and Fecundity: Global Perspective*. Nagpur, 8-10 January.

Naqvi SMK, Kumar D and De K. 2013. Current physiological approaches and future thrust areas in augmenting sheep production. In: *National Symposium on Physiological and Nutrigenomic Interventions to Augment Food Security and Animal Welfare*. Mathura, 19-21 November.

Naqvi SMK, Prince LLL and Sharma RC. 2014. Status of sheep and wool production in India. In: *National Seminar on Sheep*

- and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective. Krantish Nana Patil College of Veterinary Science, Shirwal (Satara), Maharashtra, 21-22 February.
- Patel AK. 2013. Role of small ruminants for livelihood security under changing climate. In: *National Training on Climate Resilient Livestock and Production System*. NDRI, Karnal, 18<sup>th</sup> November - 1<sup>st</sup> December.
- Patel AK. 2014. Potential for fodder production in arid zones. In: *Krishi Vasant National Agriculture Fair cum Exhibition*. Ministry of Agriculture (GOI), Nagpur, 9-13 February.
- Patel AK. 2014. Climate change vulnerability and adaptation in small ruminants. In: *Refresher Course for Assistant Professor/Scientist*. SKRAU, Bikaner, 5<sup>th</sup> March.
- Patel AK, Narula HK and Chopra A. 2014. Prospects of carpet wool breeds of sheep and present status of carpet wool production. In: *National Seminar on Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective*. Krantish Nana Patil College of Veterinary Science, Shirwal (Satara), Maharashtra, 21-22 February.
- Sahoo A and Chaturvedi OH. 2014. Feed Resources: Sufficiency for genetic gain in small ruminants? In: *National Seminar on Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective*. Krantish Nana Patil College of Veterinary Science, Shirwal (Satara), Maharashtra, 21-22 February.
- Sahoo A and Chaturvedi OH. 2013. Improving luster quality of carpet wool: Role of nutrition and supplemental micronutrients. In: *Interactive meet on Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool*. Arid Region Campus, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Shakyawar DB and Kadam VV. 2013. Processing and value addition of wool produced in India. In: *National Seminar on Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective*. Krantish Nana Patil College of Veterinary Science, Shirwal (Satara), Maharashtra, 21-22 February.
- Singh D and Swarnkar CP. 2013. Worm control strategies for sheep in Rajasthan. In: *Interactive meet on Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool*. Arid Region Campus, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Singh D and Swarnkar CP. 2014. Feasibility and relevance of different approaches for management of gastrointestinal nematodes in sheep. In: *National Seminar on Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective*. Krantish Nana Patil College of Veterinary Science, Shirwal (Satara), Maharashtra, 21-22 February.
- Swarnkar CP and Singh D. 2013. Effect of climate change on livestock diseases. In: *Workshop on Climate Resilient Shelter and Stress Management in Small Ruminants in Hot Arid and Semi-arid Regions of India*. CSWRI, Avikanagar, 2<sup>nd</sup> May.
- Swarnkar CP. 2014. Epidemiology of management of gastrointestinal parasites in small ruminants. In: *Regional ASCAD Seminar on Prevention of Animal Diseases*. Department of Animal Husbandry, Kota, 15-16 February.
- Thomas R and Gadekar YP. 2014. Industry Oriented R & D: A must need for improving the visibility of Indian Meat Research. In: *National Seminar on Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective*. Krantish Nana Patil College of Veterinary Science, Shirwal (Satara), Maharashtra, 21-22 February.

### Book chapters

- Chaturvedi OH and Sahoo A. 2013. Feeds and feeding of small ruminants during climate-challenge scarcity. In: *Climate Resilient Small Ruminant Production*. (Eds., A Sahoo, Davendra Kumar and SMK Naqvi), National Initiative on Climate Resilient Agriculture Publications, CSWRI, Avikanagar, pp. 35-43.
- De Kalyan, Ramana DBV, Kumar D and Sahoo A. 2013. Shelter management- a means to resist extreme climatic variables. In: *Climate Resilient Small Ruminant Production*. (Eds., A Sahoo, Davendra Kumar and SMK Naqvi), National Initiative on Climate Resilient Agriculture Publications, CSWRI, Avikanagar, pp 75-83.
- Kadam VV, Shakyawar DB and Sahoo A. 2013. Role of sheep in water conservation. In: *Climate Resilient Small Ruminant Production*. (Eds., A Sahoo, Davendra Kumar and SMK Naqvi), National Initiative on Climate Resilient Agriculture Publications, CSWRI, Avikanagar, pp 101-106.
- Kumar D and De Kalyan. 2013. Extreme climatic variables affecting male reproduction in sheep. In: *Climate Resilient Small Ruminant Production*. (Eds., A Sahoo, Davendra Kumar and SMK Naqvi), National Initiative on Climate Resilient Agriculture Publications, CSWRI, Avikanagar, pp 44-52.
- Naqvi SMK, De K and Kumar D. 2013. Climate change and water availability for livestock: impact on quality and quantity. In: *Climate Change and Abiotic Stress Management in Livestock: Basic Concept and Amelioration Measures*. (Eds., V Sejian, A Mech, KS Roy, AP Kolte and CS Prasad), NIANP, Adugodi, Bangalore, pp 97-107.
- Naqvi SMK, De K and Kumar D. 2013. Opportunities and challenges to improve small ruminant production under changing climate scenario in India. In: *Climate Change and Abiotic Stress Management in Livestock: Basic Concept and Amelioration Measures*. (Eds., V Sejian, A Mech, KS Roy, AP Kolte and CS Prasad), NIANP, Adugodi, Bangalore, pp 88-96.
- Pandey RC, Saxena VK and Sharma V. 2013. Nanotechnology in medical applications. In: *Nanostructure, Nanosystems and Nanostructured Materials Theory, Production and Development*. (Eds., PM Sivakumar, VI Kodolov, GE Zaikov, AK Haghi) Apple Academic Press, USA, pp 580.
- Sahoo A, Kumar D and Naqvi SMK. 2013. Strategies for sustaining small ruminant production in arid and semi-arid regions. In: *Climate Resilient Small Ruminant Production*. (Eds., A Sahoo, Davendra Kumar and SMK Naqvi), National Initiative on Climate Resilient Agriculture Publications, CSWRI, Avikanagar, pp 20-34.



Swarnkar CP and Singh D. 2013. Effect of climate change on livestock diseases. In: *Climate Resilient Small Ruminant Production*. (Eds., A Sahoo, Davendra Kumar and SMK Naqvi), National Initiative on Climate Resilient Agriculture Publications, CSWRI, Avikanagar, pp 53-68.

Swarnkar CP and Singh D. 2014. Anthelmintic resistance in nematodes of small ruminants. In: *Veterinary Parasitology*. (Eds., R Katoch, R Godara and Anish Yadav), Satish Serial Publishing House, Delhi, pp 43-96.

Sawal RK. 2014. अधिक उत्पादन के लिए भेड़ प्रबन्धन । मरू क्षेत्र में पशु पालन प्रशिक्षण । राष्ट्रीय उष्ट्र अनुसंधान केन्द्र, बीकानेर, पृष्ठ संख्या 34.40 ।

### Gene bank registration

Kumar Jyoti and Kumar Rajiv. 2014. *Mannheimia haemolytica* Rpt2 locus, type III restriction-modification system, partial sequence, 930 bp, Accession no. KJ534630.

Kumar Jyoti and Kumar Rajiv. 2014. *Mannheimia haemolytica* serotype-1 specific antigen (Ssa1) gene, partial sequence, 321 bp, Accession no. KJ534629.

Kumar Jyoti and Sonawane GG. 2014. *Acinetobacter* sp. CSWRI/AH/02/14 16S ribosomal RNA, partial sequence, 1322 bp, Accession no. KJ572405.

Kumar Jyoti, Dixit SK and Kumar Rajiv. 2014. *Mannheimia haemolytica* Rpt2 locus, partial sequence, 938 bp, Accession no. KJ566123.

Kumar Jyoti, Dixit SK and Sonawane GG. 2014. *Streptococcus* sp. CSWRI/AH/01/14 16S ribosomal RNA, partial sequence, 1336 bp, Accession no. KJ572404.

Kumar Jyoti, Tripathi BN, Kumar Rajiv, Sonawane GG and Dixit, SK. 2014. *Ovis aries* B228, 12S ribosomal RNA, partial sequence, mitochondrial, 238 bp, Accession no. KJ534632.

Kumar Jyoti, Tripathi BN, Kumar Rajiv, Sonawane GG and Dixit SK. 2014. *Ovis aries* CS4477, 12S ribosomal RNA, partial sequence, mitochondrial, 238 bp, Accession no. KJ534631.

Kumar R, Paswan C, Prince LLL, Kumar S, Swarnkar CP and Singh D. 2014. *Ovis aries*, Garole breed MHC-II DRB-1, exon-2 gene sequences, variant-1 partial sequence. Accession# KJ524442.

Kumar R, Paswan C, Prince LLL, Kumar S, Swarnkar CP and Singh D. 2014. *Ovis aries*, Garole breed MHC-II DRB-1, exon-2 gene sequences, variant-2 partial sequence. Accession# KJ524443.

Kumar R, Paswan C, Prince LLL, Kumar S, Swarnkar CP and Singh D. 2014. *Ovis aries*, Malpura breed MHC-II DRB-1, exon-2 gene sequences, variant-1 partial sequence. Accession# KJ524444.

Kumar R, Paswan C, Prince LLL, Kumar S, Swarnkar CP and Singh D. 2014. *Ovis aries*, Malpura breed MHC-II DRB-1, exon-2 gene sequences, variant-2 partial sequence. Accession# KJ524445.

Kumar R, Paswan C, Prince LLL, Kumar S, Swarnkar CP and Singh D. 2014. *Ovis aries*, Avikalin breed MHC-II DRB-1, exon-2 gene sequences, variant-1 partial sequence. Accession# KJ524446.

Kumar R, Paswan C, Prince LLL, Kumar S, Swarnkar CP and Singh D. 2014. *Ovis aries*, Avikalin breed MHC-II DRB-1, exon-2 gene sequences, variant-2 partial sequence. Accession# KJ524447.

Kumar R, Prince LLL, Meena AS, Kumari R and Kumar S. 2014. *Ovis aries*, Chokla breed KRT 1.2 locus gene sequences, variant-1 partial sequence. Accession# KJ524448.

Kumar R, Prince LLL, Meena AS, Kumari R and Kumar S. 2014. *Ovis aries*, Chokla breed KRT 1.2 locus gene sequences, variant-2 partial sequence. Accession# KJ524449.

Kumar R, Prince LLL, Meena AS, Kumari R and Kumar S. 2014. *Ovis aries*, Chokla breed KAP 1.3 locus gene sequences, variant-1 partial sequence. Accession# KJ524450.

Kumar R, Prince LLL, Meena AS, Kumari R and Kumar S. 2014. *Ovis aries*, Chokla breed KAP 1.3 locus gene sequences, variant-2 partial sequence. Accession# KJ524451.

Meena AS, Soren NM, Kumawat P and Sahoo A. 2014. *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *Mesenteroides*, *Enterococcus* spp. 16s rRNA sequence. Accession # KF732653 - KF732662.

Sahoo A, Meena AS, Bhatt RS and Kumawat P. 2014. Fibre degrading bacteria 16s rRNA sequence. Accession # KF741118 - KF741121.

### Abstracts in Seminar/Symposia/Conferences

Ayub M, Narula HK, Sharma PR and Sawal RK. 2014. Health profile of Magra sheep at an organized farm in arid region of Rajasthan. In: *XII Annual Conference of IAVPHS*, Guwahati, 4-5 February.

Ayub M, Sharma PR and Narula HK. 2013. Effect of scientific health expertise on morbidity and mortality in arid region of Rajasthan. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31st December.

Bahadur S, Kumar D, Gulyani R, Naqvi SMK and Sharma KC. 2014. Effect of heat stress on physiological, biochemical, endocrine and ovarian response in superovulated Malpura ewes. In: *International Conference on "Reproductive Health: Issues and Strategies under Changing Climatic Scenario"*, IVRI, Izatnagar, 6-8 February.

Bhatt RS, Sahoo A and Karim SA. 2014. Growth performance, nutrient utilization and carcass traits of Malpura lambs fed probiotic supplemented feed with and without rumen bypass fat. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.

Chaturvedi OH and Sahoo A. 2013. Opuntia (Prickly pear cactus) feeding in sheep to evaluate water and nutrient metabolism

- during summer. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Chaturvedi OH and Sahoo A. 2013. Plane of nutrition in grazing ewes supplemented with complete feed blocks during scarcity in semi arid region. In: *2<sup>nd</sup> National IAVNAW Conference on "Nutrition-Health Interactions for Optimum Livestock Production and Human Welfare"*. SKUAST, Jammu, 19-21 September.
- Chaturvedi OH, Meena MC and Sahoo A. 2014. Benefits of concentrate supplementation to ewes grazing on community rangeland during late gestation and early lactation. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Chopra Ashish, Gowane GR, Misra SS and Prince LLL. 2013. Flock dynamics of Avikalin sheep maintained at farm level in semi arid region of Rajasthan. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Chopra Ashish, Gowane GR, Narula HK, Patel AK and Prince LLL. 2014. Growth and reproductive performance of Avikalin sheep maintained at farm level in semi arid region of Rajasthan. In: *XI National Symposium on "Harmonizing Phenomics and Genomics for Sustainable Management of Livestock for Upliftment of Rural Masses"*, NBAGR, Karnal, 6-7 February.
- Chopra Ashish, Gowane GR, Narula HK, Patel AK and Prince LLL. 2014. Population dynamics of Chokla flock maintained at farm level in semi arid region of Rajasthan. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Chopra Ashish, Gowane GR, Prince LLL and Paswan Chandan. 2013. Evaluation of wool production and wool quality parameters of Chokla sheep under semi arid area of Rajasthan. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- De K, Kumar D, Kumar K, Sahoo A and Naqvi SMK. 2013. Effect of housing on behaviour of Malpura lambs during winter in semi-arid tropical condition. In: *2<sup>nd</sup> National Conference of IAVNAW on "Nutrition-Health Interactions for Optimum Livestock Production and Human Welfare"* SKUAST, Jammu, 19-21 September.
- De K, Kumar D, Tomer AK, Sahoo A and Naqvi SMK. 2014. Effect of micro environment manipulation on physiological response, blood biochemical, behaviour and growth of Malpura lambs during winter in semi-arid tropical condition. In: *National Seminar on "New Dimensional Approaches for Livestock Productivity and Profitability Enhancement under Era of Climate Change"*, Anand, 28-30 January.
- Dixit SK, Kumar Jyoti, Koli OP and Sharma LM. 2014. Therapeutic Management of respiratory distressed sheep – a clinical approach. In: *XXXII Annual Convention of ISVM and International Symposium on "The 21st Century Road Map for Veterinary Practice, Education and Research in India and Developing Countries"* SKUAST, Jammu, 14-16 February.
- Dixit SK, Kumar Jyoti, Sharma LM and Meena RK. 2014. In vitro antibiogram of bacteria from nasal swab of sheep. In: *XXXII Annual Convention of ISVM and International Symposium on "The 21st Century Road Map for Veterinary Practice, Education and Research in India and Developing Countries"* SKUAST, Jammu, 14-16 February.
- Gadekar YP, Shinde AK and Karim SA. 2014. Marwari goat from desert region of Rajasthan: Meat quality and value addition. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Gowane GR, Paswan Chandan, Misra SS, Prince LLL and Sharma RC. 2014. Genetic analysis of reproductive and fitness traits of Malpura sheep. In: *XI National Symposium on "Harmonizing Phenomics and Genomics for Sustainable Management of Livestock for Upliftment of Rural Masses"*, NBAGR, Karnal, 6-7 February.
- Gowane GR, Sharma RC, Chauhan Indrasen, Paswan Chandan, Prince LLL and Misra SS. 2013. Growth performance and wool attributes of Malpura sheep in semi arid region. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Jyotsana Basanti, Kumar Rajiv, Kumari Rajni, Meena AS, Prince LLL and Kumar Satish. 2014. Study of B-lactoglobulin gene in Garole, Malpura and Garolex Malpura crossbred sheep. In: *XI National Symposium on "Harmonizing Phenomics and Genomics for Sustainable Management of Livestock for Upliftment of Rural Masses"*, NBAGR, Karnal, 6-7 February.
- Kadam VV, Kumar A, Shakyawar DB and Naqvi SMK. 2014. Value addition of coarse wool through felt making and handicrafts. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Kadam VV, Meena LR, Singh S, Bairwa JP, Shakyawar DB and Naqvi SMK. 2013. Effect of wool waste on plant growth and crop yield in rabbi and kharif season. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Kadam VV, Meena LR, Singh S, Bairwa JP, Shakyawar DB and Naqvi SMK. 2014. Use of coarse wool for moisture conversation and soil enrichment - An engineering approach towards organic farming. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies-Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.

- Kadam VV, Shakyawar DB, Meena LR, Temani P and Singh S. 2013. Coarse wool based geo-textiles for agriculture. In: *International Conference on "Advances in Fibers, Finishes, Technical Textiles and Nonwovens"*, Mumbai, 1-2 October.
- Kumar A, Raja ASM, Shakyawar DB and Pareek PK. 2013. Utilization of agro forestry waste for coloration and anti moth properties for woolens. In: *National conference on "Chemistry for Economic Growth and Human Comforts"*, Jaipur, 31<sup>st</sup> August.
- Kumar A, Shakyawar DB, Raja ASM and Meena NL. 2013. Engineering of high thermal insulation fabric system for cold stress regions. In: *Fifth World Conference on "3D Fabrics and Their Applications"*, IIT, Delhi 16-17 December.
- Kumar A, Shakyawar DB, Raja ASM, Narula HK and Meena NL. 2013. Compression properties of handloom woven carpet made of indigenous wool. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Kumar D, De K, Bahadur S, Shekhawat I, Gulyani R and Naqvi SMK. 2014. Effect of different doses of Folltropin-V on ovarian response and embryo recovery in Malpura ewes. In: *National Symposium on "Frontier Reproductive Biotechnologies for Enhancing Animal Fertility and Fecundity: Global Perspective"*, Nagpur, 8-10 January.
- Kumar D, De K, Sethi D, Gulyani R and Naqvi SMK. 2014. Estrus synchronization and fix-time artificial insemination in sheep under field conditions of semi-arid region of Rajasthan. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Kumar Jyoti, Tripathi BN, Kumar Rajiv, Sonawane GG and Dixit SK. 2013. Clinical, bacteriological and molecular studies on caseous lymphadenitis. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Kumar Rajiv, Meena Amar Singh, Kumar Ajay, Narula HK and Kumar Satish. 2013. Trichohyaline gene sequences are polymorphic in lustrous Magra sheep. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Kumar Rajiv, Meena Amar Singh, Prince LLL, Kumari Rajni and Kumar Satish. 2013. PCR-RFLP based DNA polymorphism in native carpet sheep breeds and its association with fiber diameter. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Kumar Rajiv, Meena AS, Prince LLL, Kumari Rajni and Kumar Satish. 2013. PCR-RFLP based DNA polymorphism in native carpet sheep breeds and its association with fiber diameter. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Kumar Rajiv, Prince LLL, Kumari Rajni, Meena AS and Kumar Satish. 2014. Genotyping and allele frequency differences in mutton and carpet type sheep breeds at KRT 1.2 and KAP 1.3 loci. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Kumar Rajiv, S Kumar, Meena AS, Prince LLL, Swarnkar CP and Singh D. 2014. Molecular characterization of full coding region of MHC-DRB gene in R and S line of Malpura sheep selected against *H. contortus* parasite. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Kumar Satish, Finlayson H, Matika O, Riggio V, Bishop SC and Archibald AL. 2014. Identifying genetic markers for nematode resistance in Blackface Scottish sheep of Scotland. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Lal C, Shakyawar DB, Pareek PK, Sharma KK and Sharma MC. 2013. Natural dye and its bonding with Pashmina fabric. In: *National Conference on "Chemistry for Economic Growth and Human Comforts"*, Jaipur, 31<sup>st</sup> August.
- Mallick PK, Pourouchottamane R, Raja Pandi S and Rajendiran AS. 2014. Adoption of Bharat Merino sheep in Kodai hills – a pride for South Indian sheep farmers. In: *XI National Symposium on "Harmonizing Phenomics and Genomics for Sustainable Management of Livestock for Upliftment of Rural Masses"*, NBAGR, Karnal, 6-7 February.
- Meena AS, Bhatt RS and Sahoo A. 2014. Genetic polymorphism of the DGAT1 gene in Malpura sheep. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Meena AS, Bhatt RS and Sahoo A. 2014. Identification of allelic variants in the leptin gene of Malpura sheep. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Meena AS, Jyotsana Basanti, Kumar Rajiv, Kumari Rajni, Prince LLL and Kumar Satish. 2014. Genetic polymorphism of the aromatase gene in Indian sheep breeds. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Meena AS, Kumar Rajiv, Prince LLL and Kumar Satish. 2014. Genotyping of the Booroola fecundity gene (*Fec B*) in prolific strains of sheep. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.



- Naqvi SMK, Gowane GR and Sharma RC. 2014. Breeding and management of sheep for enhancing profitability. In: *XI National Symposium on "Harmonizing Phenomics and Genomics for Sustainable Management of Livestock for Upliftment of Rural Masses"*, NBAGR, Karnal, 6-7 February.
- Narula HK, Chopra Ashish, Sharma PR, Mehrotra Vimal and Patel AK. 2013. Wool production and its quality of Marwari sheep under hot arid zone of Rajasthan. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Narula HK, Chopra Ashish, Sharma PR, Mehrotra Vimal and Patel AK. 2014. Wool production and its quality of Magra sheep in arid zone of Rajasthan. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Narula HK, Sawal RK, Patel AK, Chopra Ashish, Sharma PR and Mehrotra Vimal. 2014. Evaluation of growth and reproductive of Magra sheep for sustainable livelihood in arid zone of Rajasthan. In: *XI National Symposium on "Harmonizing Phenomics and Genomics for Sustainable Management of Livestock for Upliftment of Rural Masses"*, NBAGR, Karnal, 6-7 February.
- Parihar K, Narula HK, Singh H, Bhakar SK and Yadav SBS. 2013. Growth performance, greasy fleece yield and factors affecting in Magra sheep under arid condition of Rajasthan. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Paswan Chandan, Prince LLL, Gowane GR, Sharma RC, Chauhan Indrasen and Misra SS. 2013. Avikalin sheep strain for carpet wool production in semi-arid agro-climate. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Patel AK, Narula HK, Chopra Ashish, Sawal RK and Omprakash. 2013. Improvement in farmers' flock of arid region of Rajasthan through Magra field unit. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Patidar M, Patel AK and Roy MM. 2013. Improving livelihood of arid zone farmers through livestock interventions. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Pourouchottamane R, Rajendiran AS, Mallick PK, Murali G and Raja Pandi S. 2014. Study on production, reproduction and survival traits of Soviet Chinchilla rabbits in sub temperate climate of Kodaikanal, Tamil Nadu. In: *National Seminar on "New Dimensional Approaches for Livestock Productivity and Profitability Enhancement under Era of Climate Change"*, Anand, Gujarat, 28-30 January.
- Raja ASM, Shakyawar DB, Kumar Ajay and Pareek PK. 2013. Antimoth finishing for carpet using natural dyes. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Rajendiran AS, Pourouchottamane R, Mallick PK, Murali G and Raja Pandi S. 2014. Performance evaluation of white Giant rabbits in sub temperate climate of Kodaikanal, Tamil Nadu. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Rohilla PP and Patel AK. 2013. Effect of feeding multi-nutrient mixture on growth and wool of Marwari lambs. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Roop Chand, Sharma SC and Meena LR. 2014. Effect of soil and water conservation measures for soil health pasture establishment on sloppy denuded land in semi-arid regions. In: *World Congress on Agroforestry on "Trees for Life: Accelerating the Impact of Agroforestry"*, Delhi 10-14 February.
- Sahoo A and Bhatt RS. 2013. Enhancing mutton production: its effect on wool yield and quality. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Sahoo A, Sankhyan SK and Chaturvedi OH. 2013. An insight in to diversified sheep production for economic considerations. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Sankhyan SK, Sahoo A, Chaturvedi OH, Bhatt RS and Karim SA. 2013. Evaluation of conventional grazing with Khejri (*Prosopis cineraria*) leaves based diet in adult ewes. In: *2<sup>nd</sup> National IAVNAW Conference on "Nutrition-Health Interactions for Optimum Livestock Production and Human Welfare"*, SKUAST, Jammu, 19-21 September.
- Sawal RK, Narula HK and Ayub M. 2013. Feed resource availability for animal production under field condition in Bikaner. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool"* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Sawal RK, Narula HK, Sharma HK, Ayub M and Mehrotra V. 2014. Studies on preference of sheep for pasture species of rangeland in hot arid zone during monsoon. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Sawal RK, Patel AK, Narula HK and Chopra A. 2013. Nutrient delivery in the form of complete feed blocks for sheep. In: *Interactive meeting on "Prospects in Improving Production,*

- Marketing and Value Addition of Carpet Wool* ARC, CSWRI, Bikaner, 31<sup>st</sup> December.
- Sejian V, Maurya VP, Prince LLL, Kumar D and Naqvi SMK. 2014. Effect of *Fec B* status and body condition score on the allometric measurements and reproductive performance of Garole x Malpura ewes under hot semi-arid environment. In: *National Symposium on "Frontier Reproductive Biotechnologies for Enhancing Animal Fertility and Fecundity: Global Perspective"* Department of Animal Reproduction, Gynecology and Obstetrics, Nagpur Veterinary College, MAFSU, Nagpur, 8-10 January.
- Shakyawar DB, Raja ASM, Wani SA, Kadam VV and Pareek PK. 2013. Low stress mechanical properties of Pashmina shawls with reference to comparison of hand spun and machine spun fabric. In: *International Conference on "Advances in Fibres, Finishes, Technical Textiles and Nonwovens"*, Mumbai, 1-2 October.
- Sharma SC and Roop Chand. 2014. Effect of P levels and PSB inoculation on productivity of Dolichos lablab in pure and grass-legume mixed pasture in ardu based agro-forestry system. In: *World Congress on Agroforestry on "Trees for Life: Accelerating the Impact of Agroforestry"*, Delhi 10-14 February.
- Singh, S, Naqvi, SMK, Bairwa, JP, Sharma RB, Meena MR, Bairwa LR and Meena LR 2014 Cultivation of Azolla (*Azolla pinnata*) as non conventional fodder source for small ruminants in semiarid condition of Rajasthan. In: *National Seminar on New Dimensional Approaches for Livestock Productivity and Profitability Enhancement under Ara of Climate Change and XXI Annual Convention of Indian society of Animal Production and Management*, AAU Anand, Gujarat, 28-30 January.
- Shekhawat I, Kumar D, De K, Naqvi SMK and Sharma KC. 2014. Effect of heat stress on physiological response, blood biochemical and endocrine profile of Malpura ewes during maternal recognition of pregnancy. In: *International Conference on 'Reproductive Health: Issues and Strategies under Changing Climatic Scenario'*, IVRI, Izatnagar, 6-8 February.
- Singh D and Swarnkar CP. 2014. Thermal humidity index and regulation of strongyle worms in sheep and on pasture in Rajasthan. In: *XXIV National Congress of Indian Association for the Advancement of Veterinary Parasitology*, College of Veterinary and Animal Science, Mannuthy, Kerala, 5-7 February.
- Sonawane GG, Tripathi BN, Kumar R, Dixit SK and Kumar J. 2014. Diagnosis of ovine pulmonary adenocarcinoma (OPA) in lung tissues of naturally infected sheep. In: *National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective"* KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.
- Soren NM, Sahoo A, Bhatt RS and Karim SA. 2013. Radiographic diagnosis of bent legs in intensively raised Malpura lambs. In: *2<sup>nd</sup> National IAVNAW Conference on "Nutrition-Health Interactions for Optimum Livestock Production and Human Welfare"*, SKUAST, Jammu, 19-21 September.
- Swarnkar CP and Singh D. 2014. Observations on hypobiosis in *Haemonchus contortus* of sheep in Rajasthan. In: *XXIV National Congress of Indian Association for the Advancement of Veterinary Parasitology*, College of Veterinary and Animal Science, Mannuthy, Kerala, 5-7 February.
- भट्ट, आर. एस., अग्रवाल, ए. आर., साहू, ए., चतुर्वेदी, ओ. एच., सांख्यान, एस. के. 2013. विभिन्न फसल अवशेषों का इन विट्रो विखण्डन, किण्वन एवं मीथेन उत्पादन। हिन्दी सप्ताह के दौरान दिनांक 13-22 सितम्बर, केंद्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान अविकानगर।

### Popular articles / Pamphlets / Folders

- Gadekar YP, Shinde AK and Naqvi SMK. 2014. Diversified Mutton Products. CSWRI, Avikanagar.
- Gadekar YP, Shinde AK, Gulyani R and Naqvi SMK. 2014. Rabbit Meat for Better Health. CSWRI, Avikanagar.
- Kumar R, Shakyawar DB, Pareek PK, Raja ASM, Prince LLL, Kumar S, Singh A, Wani SA and Karim SA. 2013. PCR-based identification of Pashmina fibre in sheep wool blends. CSWRI, Avikanagar and SKUAST-K, Srinagar.
- Sahoo A, Chaturvedi OH, Shrama RB, Meena MC and Naqvi SMK. 2014. Monsoon Herbage and Weeds: Could be An Answer to Feed Scarcity. CSWRI, Avikanagar.
- Shakyawar DB, Raja ASM, Kumar Ajay, Kadam VV, Pareek PK, Wani SA and Sofi AH. 2014. Innovative technique for anti-moth finishing of Pashmina shawl. CSWRI, Avikanagar and SKUAST-K, Srinagar.
- Shakyawar DB, Wani SA, Kumar Ajay, Kadam VV, Pareek PK and SMK Naqvi. 2014. Development of standard norms for different qualities of Pashmina shawl. CSWRI, Avikanagar and SKUAST-K, Srinagar.
- Chaturvedi OH, Shinde AK, Meena MC and Sahoo A. 2014. Bher-Bakariyon Ka Uchit Poshan. Kheti 66: 93-95.
- Gowane GR, Sankar M and Sharma AK. 2013. Khurpaka evam Muhpaka tika: Pashu sanrakshan me sahayak. Pashudhan Prakash 4: 55-56.
- Sahoo A, Chaturvedi OH, Meena MC, Sharma SC and Naqvi SMK. 2014. Varshakaleen Shakiya - Jodi Butiyon Ka Pashuon Ke Chare Men Upayog. CSWRI, Avikanagar.
- कुमार अजय, पारीक पी.के., शाक्यवार डी.बी., राजा ए.एस.एम. एवं टेमाणी प्रियंका 2013 हिना से रंजक निष्कर्षण एवं ऊन उससे अंगोरा सर्मिश्रत धागों का रंजन अविविज्ञान प्रथम् अंक पृष्ठ संख्या 59-63।
- सुरेश चन्द्र शर्मा, रमेश बाबू शर्मा एवं रामेश्वर प्रसाद चतुर्वेदी 2013 लोक मान्यताओं में मानसून का पूर्वानुमान। हिमप्रभा अंक 6 पेज 77-80 (गोविन्द वल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा उत्तराखण्ड से प्रकाशित)
- एल. आर. गुर्जर, एस. सी. शर्मा एवं आर. गुल्यानी 2013 जैविक खेती : पारंपरिक तरीकों से नैसर्गिक संसाधनों एवं मानवीय पर्यावरण संरक्षण की दीर्घकालीन सोच। विश्व कृषि संचार 11: 55-56।

### Patent filed

Identification of Cashmere (Pashmina) fiber from processed textile products by PCR-based technique" was filed on 01.11.2013.

### Awards

Best Publication Award (2013) to Soumen Naskar, GR Gowane, A Chopra, C Paswan and LLL Prince for the book chapter entitled "Genetic Adaptability of Livestock to Environmental Stresses" in "Environmental Stress and Amelioration in Livestock Production (Eds: Veerasamy Sejian, SMK Naqvi, Thaddeus Ezeji, Jeffrey Lakritz and Rattan Lal, Springer, pp 317-378) by Society for Advancement of Human and Nature (SADHNA), Dr YS Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni, HP.

Best Oral Presentation Award to SK Sankhyan, A Sahoo, OH Chaturvedi, RS Bhatt and SA Karim (2013) for the research paper entitled "Evaluation of conventional grazing with khejri (*Prosopis cineraria*) leaves based diet in ewes" in 2<sup>nd</sup> National IAVNAW Conference on Nutrition-Health Interactions for Optimum Livestock Production and Human Welfare, SKUAST, Jammu, 19-21 September.

Best Presentation Award to R. Pourouchottamane (2014) during National Seminar on "New dimensional approaches for livestock productivity and profitability enhancement under era of climate change" and XXI Annual convention of Indian society of animal production and management, AAU, Anand, Gujarat, 28-30 January.

Best Research Paper Award to D Kumar, K De, D Sethi, R Gulyani and SMK Naqvi (2014) for paper entitled "Estrus

synchronization and fix-time artificial insemination in sheep under field conditions of semi-arid region of Rajasthan" by ISSGPU, in the National Seminar on "Sheep and Goat Biodiversity and Breeding Policies - Issues and Perspective" KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara, Maharashtra, 21-22 February.

### Overseas trainings attended

LLL Prince - NAIP International Training Programme in the area of Marker Assisted Selection- Animal Sciences for 3 months at Department of Animal Sciences, Iowa State University, Ames, IA, USA, 15<sup>th</sup> September to 12<sup>th</sup> December, 2013 under the guidance of Dr. James Reecy, Professor (Animal Science).

Rajiv Kumar - NAIP International Training on "Transgenic Animals (Animal Science)" at Reproductive Science Laboratory, Department of Veterinary Physiology and Pharmacology, College of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences, Texas A&M University, USA, 25<sup>th</sup> September to 23<sup>rd</sup> December 2013.

Satish Kumar - NAIP International Training on "Marker Assisted Selection (Animal Science)" at the Roslin Institute, University of Edinburgh, Scotland, UK, 13<sup>th</sup> September to 11<sup>th</sup> December 2013.

P Thirumurugan - International Training Course on "New technologies for sustainable sheep and goat production" organized by International Centre for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA) at Amman, Jordan, 26<sup>th</sup> January to 6<sup>th</sup> February 2014.



## Events and Activities

### Training programme/workshop organized

Title	Participants	Agency	Period
Short-term training programme on PCR based <i>FecB</i> genotyping in sheep	Veterinary officers	Directorate of Sheep Husbandry, Srinagar	28 Mar-3 Apr, 2013
Development of woollen handicrafts	Rural artisans / women (7)	CSWRI, Avikanagar	1-5 Apr, 2013
Demonstration of oestrus synchronization and artificial insemination in sheep	Veterinary Officers (10)	Directorate of Sheep Husbandry, Jammu	14-23 May, 2013
Knowledge, skill update and strategies for improvement in work efficiency for CSWRI staff through NAARM, Hyderabad	Technical staff (19)	CSWRI, Avikanagar	2-6 Jul, 2013
Demonstration of oestrus synchronization and artificial insemination in sheep	Assist Professors/ Scientists (11)	MSSP and Network Project	1-7 Aug, 2013
Sensitization workshop on ISO 9001:2008 certification	Scientists/Officers (46)	CSWRI, Avikanagar	4 Sep, 2013
Training programme on Quality Management System (as per ISO 9001:2008 standards)	Administrative and Financial staff (27)	CSWRI, Avikanagar	31 Oct, 2013
Development of woollen handicrafts	Rural artisans / women (9)	CSWRI, Avikanagar	15-20 Nov, 2013
Demonstration of oestrus synchronization and artificial insemination in sheep	Veterinary Officers (10)	CWDB, Jodhpur	21-27 Nov, 2013
Demonstration of oestrus synchronization and artificial insemination in sheep	Assist Professors /Scientists (11)	Network Project on sheep improvement and CWDB	11-17 Feb, 2014
On campus training for farmers	Farmers	ARC Bikaner	11-15 Mar, 2014
PCR based technique for detection of Pashmina fibres	Assist professors /Scientists	SKUAST-K, Srinagar	24-28 Mar, 2014
Rabbit rearing technology (7 no.)	Farmers	CSWRI, Avikanagar	
Rabbit farming technology (3 no.)	Farmers and entrepreneurs (23)	SRRC, Mannavanur	



Training on AI and ET



Training on TSP and rabbit farming



Off campus training by NAARM, Hyderabad



Sensitization workshop on ISO 9001:2008 Certification



**Inauguration of sale counter:** Shri Arvind Kaushal, Additional Secretary, DARE and Secretary, ICAR inaugurated the Sale Counter at CSWRI, Avikanagar on 4<sup>th</sup> January, 2014, the foundation day of the Institute. The quality farm produce (improved manure, grass and legume seeds), Wool Products (Blankets, Shawls, Namdas) and diversified meat products (Nuggets, Salami, Patties, Pickle, and Sausages) were displayed and sold.

**Dr RS Paroda, Former Secretary, DARE and DG, ICAR, New Delhi,** visited CSWRI, Avikanagar on the occasion of foundation day of the Institute (4<sup>th</sup> January, 2014).



Inauguration of sale counter at CSWRI, Avikanagar



Celebration of foundation day at CSWRI, Avikanagar



**Dr S Ayyappan, Secretary, DARE and DG, ICAR, New Delhi at regional centres of CSWRI:** Visited at SRRC (CSWRI) Mannavanur (TN) on 11<sup>th</sup> May, 2013 along with Dr R Prabakaran, Vice-chancellor of TANUVAS, Chennai. Tree saplings were planted by all the dignitaries. Recognizing the significant contributions made by the SRRC in the areas of sheep, broiler rabbits and wool, Hon'ble DG, ICAR appreciated efforts made by all the staff of SRRC. Hon'ble DG, ICAR visited the laboratory, fodder field, rabbit sheds and sheep sheds. He profusely appreciated the staff concerned for excellent upkeep



DG, ICAR at SRRC

animals and their surroundings. Interactive session was organized with local farmers as well as progressive sheep and rabbit farmers with Hon'ble DG. Another regional centre, North Temperate Regional Station (CSWRI), Garsa (Kulu, H.P.) was visited on 16<sup>th</sup> October, 2013 and apprised about the on going research and development activities related to sheep and Angora rabbit at the station. Hon'ble DG appreciated the efforts being made by the scientists and staff members for development and propagation of fine wool sheep breed and Angora rabbit at the centre as well as the hilly region.



DG, ICAR at NTRS



**Prof. KML Pathak, DDG (Animal Science) ICAR at ARC, Bikaner:** Inaugurated new sheep sector at ARC, Bikaner for Chokla sheep on 18<sup>th</sup> August, 2013. They visited renovated Guest house, Office building, Feed technology unit, newly started Central Park, Technology park etc. DDG (AS) appreciated the initiatives being taken up during last one year and encouraging changes occurred. Van

Mahotsav cum Kisan goshti was also arranged on the occasion. Tree saplings were planted by all the dignitaries.

**Sh. KS Rao, Hon'ble Minister of Textiles, Government of India,** visited North Temperate Regional Station, Garsa on 26<sup>th</sup> October, 2013. Following visit to sheep and Angora rabbit sectors, they were apprised about the on going





Plantation by DDG (AS), ICAR at ARC Bikaner



Visit of Afghanistan scientists at CSWRI, Avikanagar

research and development activities related to sheep and Angora rabbit at the station and services provided to the local farmers of the region. Hon'ble Minister appreciated their role in development and propagation of fine wool sheep breed and Angora rabbit at the centre and in the hilly region.

**Afghanistan scientist team:** A team of five Afghanistan scientists visited to CSWRI on 11<sup>th</sup> November, 2013. Dr SMK Naqvi, Director, CSWRI briefed about various research activities going on in the institute and stressed that the international association will grow further with exchange of ideas and research collaboration.



Joint Sec. Textile at CSWRI, Avikanagar

**Smt. Monika Garg, Joint Secretary, Ministry of Textiles, Government of India**, visited CSWRI, Avikanagar on 27<sup>th</sup> December, 2013. Rabbit sector, sheep sector, geo-textile shed, azolla farm, feed-block unit and wool plant were viewed and reviewed the progress of ongoing R & D projects sponsored by CWDB. She appreciated the technologies developed by the institute. She stressed upon cluster development in Rajasthan and Himachal Pradesh.

**Minister of Animal Resource, Republic of Sudan:** H.E. Hon'ble Dr Fisal Hassan Ibrahim, Minister of Animal Resource, Republic of Sudan visited CSWRI, Avikanagar on 6<sup>th</sup> March 2014. He visited the Livestock and Agriculture Farms and interacted with scientists on Dumba and prolific





sheep. He showed keen interest in use of coarse wool waste as manure and fodder cultivation and silvi-pasture initiative taken by the institute. The research work on reproductive physiology in areas of oestrus synchronization, AI and embryo transfer technology was appreciated and showed interest for collaboration. Feed

block of complete ration and its utility during drought feeding in Sudan was recognized and showed interest for procurement of machine by the government of Sudan. He also expressed interest in some areas of research and training for capacity building of staff of Sudan in recent areas of sheep, goat and rabbit production and utilization.



Visit of Minister of Animal Resource, Republic of Sudan at CSWRI, Avikanagar



**MoU between CSWRI and RAJUVAS / MAFSU:** A MoU between CSWRI, Avikanagar and RAJUVAS, Bikaner for research, teaching and extension signed by Dr AK Gahlot, Hon'ble Vice Chancellor RAJUVAS and Dr SMK Naqvi, Director CSWRI Avikanagar in presence of Prof KML Pathak, DDG (AS), ICAR, New Delhi on 31<sup>st</sup> December

2013 at ARC, Bikaner. Similarly, another MoU between CSWRI, Avikanagar and MAFSU, Nagpur was signed on 21<sup>st</sup> February 2014 at KNP College of Veterinary Science, Shirwal, Satara for jointly undertaking various programmes, in the field of sheep production and utilization.



MoU between RAJUVAS and MAFSU



**Farm Innovators' day at CSWRI Avikanagar:** On this occasion, Van Mahotsava and Kisan Gosthi were organized on 7<sup>th</sup> September, 2013. Sh. Davender Kumar, Director (Finance), ICAR, New Delhi graced the occasion as Chief Guest. About sixty sheep farmers participated in the programme along with the scientists and staff of the Institute. Some progressive farmers shared their success

stories sketched under the guidance of CSWRI. Director CSWRI expressed his pleasure towards the enthusiasm and cooperation shown by the farmers towards adoption of new technologies disseminated by the institute and appreciated the progress of institute farmer participatory programme. The chief guest appreciated the research-extension-farmer linkage of the institute.



Van Mahotsava and Kisan Gosthi

**One day Scientist Farmer interactive meeting at ARC Bikaner:** It was held on 4<sup>th</sup> October, 2013 with the objective to get acquainted the farmers with the technical programme and activities undertaken in Network Project on Magra (Field unit). Thirty eight farmer of eight adopted villages participated in the meet. The farmers also visited at Magra sector and were highly impressed with the phenotypic performance of Magra rams. The farmers were very keen to take the rams from ARC Bikaner.

RAJUVAS; Dr AK Dahama, Vice Chancellor, SKRAU; Dr SMK Naqvi, Director, CSWRI, Dr SK Aggarwal, Director, CIRG; Dr SK Chattopadhyay, Director, CIRCOT; Dr MM Roy, Director, CAZRI; Dr RM Acharya, Former DDG (AS); Sh KK Goyal, Executive Director, CWDB and Dr SA Wani, Dean SKUAST-K. About 125 participants from farmer community, industry, technocrats, scientists and students participated in the meeting. DDG (AS) suggested that the collaboration of institute with farmers and industrialist should be in active mode for higher remuneration from wool commodity. The major recommendations were State level Wool Development Board should be created to take care of wool production and marketing, wool should be declared as an agricultural commodity with a support price system and common facilities for sheep shearing should be established in wool producing area.

**Interactive Meeting on Prospects in Improving Production, Marketing and Value Addition of Carpet Wool:** The meeting was held on 31<sup>st</sup> December 2013 at ARC, Bikaner. Prof (Dr) KML Pathak, DDG (AS), ICAR was chief guest on this occasion. The other dignitaries participated were Dr AK Gahlot, Vice Chancellor,



Interactive meeting on Prospects in improving production, marketing and value addition of carpet wool at ARC, Bikaner

**Annual Review Meeting of Network Project on Sheep Improvement (NWPSI) and Mega Sheep Seed Project (MSSP):** It was held on 16-17 November 2013 at CSWRI sub office cum Guest House, Jaipur. The meeting was chaired by Prof. K.M.L. Pathak, DDG (AS) and co-chaired by Dr R.S. Gandhi, ADG (AP&B) ICAR. The progress made



Annual Review Meeting of Network Project on Sheep Improvement and Mega Sheep Seed Project

**ISO 9001:2008 Certification to CSWRI, Avikanagar:** For implementing the Quality Management System in the institute, the ISO 9001:2008 standards certificate was granted to CSWRI Avikanagar on 30<sup>th</sup> December, 2013. On the occasion of Foundation Day celebration of Institute on 4<sup>th</sup> January 2014, Shri Arvind Kaushal, Additional Secretary,

by the all collaborating units during 2012-13 was reviewed. Prof. Pathak emphasized the need to critically review the achievements in light of the targets assigned. Dr. Gandhi stressed that improvement in reproductive performance and health management will help to achieve overall productivity.



DARE and Secretary, ICAR, New Delhi released the ISO 9001:2008 certificate conferred to CSWRI Avikanagar. It testifies the commitment towards assuring quality services to its customers with continual improvement of its delivery system.



ISO 9001:2008 Certification to CSWRI, Avikanagar



**National Science Day:** The National Science Day was celebrated at the institute on 28.02.14. On this occasion, debate competition on the topic of scientific temper in India was organized along with science model competition for students. Dr S.M.K. Naqvi, Director, CSWRI explained the importance of the science day and briefed about noble achievement of Raman Effect. He also highlighted the progress made in science with special reference to agriculture and animal science.

**Field day under NICRA:** A "Field Day" under the project on National Initiative on Climate Resilient Agriculture (NICRA) was organized on 24<sup>th</sup> March, 2014 at CSWRI, Avikanagar. Professor M.P. Yadav, Secretary, NAAS presided the meeting as Chief Guest. He expressed concern on depleting water, feed, fodder and other natural resources in ensuing climate change scenario. He further emphasized to come out with animal husbandry technologies resilient to climate change that can be recommended to State Animal



Husbandry Departments and other stakeholders. On this occasion Director of the Institute Dr S.M.K. Naqvi affirmed greater concern on nutrition and shelter management strategies to resist any decline in overall production of small ruminants and ensuring net benefit to the farmers. Principal Investigator and Coordinator of the project Dr A. Sahoo emphasized on exploring feeds and feeding strategies based on promising locally available feed resources and newer sources like cactus, Oont Kantela (*Blepharis indica*), monsoon forage based complete feed blocks and shelter management strategies to ameliorate climatic stress. In this occasion, an "Herbal Garden" at the Institute and a "Rabbit Unit" at Farmer's field was inaugurated by the Chief Guest. More than sixty farmers including women had participated in the programme and had interactions on constraints related to agriculture and sheep husbandry.



Field day under NICRA at CSWRI, Avikanagar

**भारतवर्ष के गर्म शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्रों के लघुरोमन्थियों में जलवायु के अनुकूल आवास एवं तनाव प्रबंधन विषय पर कार्यशाला :** संस्थान में दिनांक 02.05.2013 को भारतवर्ष के गर्म शुष्क एवं अर्ध शुष्क क्षेत्रों के लघुरोमन्थियों में जलवायु के अनुकूल आवास एवं तनाव प्रबंधन विषय पर एक दिवसीय कार्यशाला का उदघाटन जलवायु लचीली कृषि पर राष्ट्रीय पहल नामक परियोजना के राष्ट्रीय समन्वयक डॉ. बी. वेंकटेशरवल्लू द्वारा किया गया। मुख्य अतिथि ने भावी बदलती जलवायु के संदर्भ में घटते हुए जल संसाधन, चारा एवं चरागाह तथा अन्य प्राकृतिक संसाधनों पर चिन्ता व्यक्त की। संस्थान के निदेशक डॉ. सैयद मोहम्मद खुर्शीद नकवी ने परियोजना के अन्तर्गत संस्थान द्वारा किए जा रहे अनुसंधानों की विस्तृत जानकारी दी। उन्होंने लघु रोमन्थीय भेड़-बकरियों की पुनरुत्पादन क्षमता में किसी भी प्रकार की कमी तथा समग्र उत्पादन में गिरावट से बचाव हेतु पोषण एवं आवास संबंधी रणनीतियों को तैयार करने पर बल दिया। परियोजना के प्रमुख अन्वेषक एवं समन्वयक डॉ. आर्तबन्धु साहू ने स्थानीय रूप से उपलब्ध नागफनी,

ऊँट कटिला, एजोला एवं सम्पूर्ण आहार वडिटका आदि चारा संसाधनों पर आधारित खिलाई पिलाई तकनीकों के अन्वेषण पर जोर दिया। इस कार्यक्रम में महिला कृषकों सहित लगभग 100 कृषकों ने भाग लेते हुए कृषि एवं भेड़ पालन संबंधी समस्याओं से अवगत कराया।

**वी.टी.सी.-आर.एम. जनजातीय परियोजना के अन्तर्गत उन्नत भेड़ उत्पादन पर आदिवासी जनजाति पशु पालक प्रशिक्षण कार्यक्रम :** केन्द्रीय भेड़ एवं ऊँट अनुसंधान संस्थानए अविकानगर में वी.टी.सी.-आर.एम. जनजातीय परियोजना के अन्तर्गत उन्नत भेड़ उत्पादन पर आदिवासी जनजाति पशु पालक प्रशिक्षण कार्यक्रम विषय पर प्रायोजित 04 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में डूंगरपुर जिले की आसपुर तहसील के लगभग 25 महिला एवं पुरुष भेड़ पालकों ने भाग लिया।

**संस्थान में हिन्दी सप्ताह समारोह :** संस्थान में दिनांक 14-21 सितम्बर, 2013 तक हिन्दी सप्ताह का आयोजन किया गया। समारोह के उदघाटन अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ. सैयद मोहम्मद खुर्शीद नकवी ने संस्थान के वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों को सम्बोधित करते हुए सभी को अधिक से अधिक कार्य हिन्दी में करने का आह्वाहन किया। संस्थान के सहायक निदेशक (राजभाषा) श्री मुरारी लाल गुप्ता ने हिन्दी सप्ताह के दौरान आयोजित की गई विभिन्न प्रतियोगिताओं की विस्तृत जानकारी प्रदान की। सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं जिनके विजेताओं को पुरस्कृत किया गया।

मरु क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में हिन्दी सप्ताह का आयोजन किया गया जिसके मुख्य अतिथि श्री जनार्दन शर्मा, महानिरीक्षक पुलिस, बीकानेर ने संबोधित करते हुए कहा कि यह विडम्बना है कि जहा विश्व के सभी विकसित देश अपनी मातृभाषा को बहुत महत्व देते हैं वहीं सामाजिक तौर पर अपने ही देश में हमारी मातृभाषा हिन्दी को दूसरा दर्जा देते हैं। इस अवसर पर विभिन्न प्रतियोगिताएँ आयोजित की गईं तथा विजेताओं को पुरस्कृत किया गया।



Celebration of Hindi Saptah



## Faculty and Staff (31.03.2014)

**Dr S.M.K. Naqvi      Director**

### **Animal Genetics and Breeding Division**

Dr R.C. Sharma	Principal Scientist & I/C
Dr L.L.L. Prince	Sr. Scientist
Dr S.S. Misra	Sr. Scientist
Dr G.R. Gowane	Scientist
Dr Ved Prakash	Scientist (On study leave)
Dr Chandan Paswan	Scientist
Dr Indrasen Chauhan	Scientist
Dr Om Prakash Koli	Chief Farm Manager
Mr Nanag Ram	Senior Technical Officer
Mr Ram Rai Meena	Technical Officer
Mr J.K. Sharma	Technical officer
Mr S.L. Ahari	Technical Officer
Mr Nemi Chand Gupta	Technical Officer
Mr A.K. Prasad	Technical Officer

### **Animal Nutrition Division**

Dr A. Sahoo	Principal Scientist & Head
Dr S.A. Karim	Principal Scientist
Dr A.K. Shinde	Principal Scientist
Dr S.K. Sankhyan	Principal Scientist
Dr R. S. Bhatt	Principal Scientist
Dr O.H. Chaturvedi	Principal Scientist
M.C. Meena	Senior Technical Officer

### **Physiology and Biochemistry Division**

Dr Davendra Kumar	Sr. Scientist and I/C
P Thirumurugan	Sr. Scientist
Dr Rajni Kumar Paul	Scientist (On study leave)
Dr Vijay Kumar Saxena	Scientist
Dr Kalyan De	Scientist
Dr Krishnappa B	Scientist
Dr SV Bahire	Scientist
Mr Ranjit Singh	Senior Technical Officer
Mr N.L. Gautam	Technical Officer

### **Animal Health Division**

Dr Dharendra Singh	Principal Scientist & I/C
Dr F.A. Khan	Principal Scientist
Dr S.K. Dixit	Senior Scientist
Dr G.G. Sonawane	Senior Scientist
Dr C.P. Swarnkar	Scientist (SG)
Dr Jyoti Kumar	Scientist
Dr Fateh Singh	Scientist (On study leave)
Dr S.L. Sisodia	Chief Veterinary Officer
Mr Gulab Chand	Senior Technical Officer

### **Textile Manufacturing and Textile Chemistry Division**

Dr D.B. Shakyawar	Principal Scientist and I/C
Er Ajay Kumar	Scientist
Er. V.V. Kadam	Scientist
Mr Nehru Lal Meena	Technical Officer

### **Transfer of Technology and Social Science Division**

Dr Rajiv Gulyani	Principal Scientist & I/C
Dr Debabrata Sethi	Scientist
Dr Raj Kumar	Scientist
Dr L.R. Gurjar	Scientist
Mr Ratan Lal Bairwa	Senior Technical Officer
Mr Allahnoor Khan	Technical Officer
Mr R.K. Meena	Technical Officer
Mr. D.K. Yadav	Technical Officer

### **Meat Science and Pelt Technology Section**

Dr A. K. Shinde	Principal Scientist & I/C
Dr Y.P. Gadekar	Scientist
Mr S.A.Q. Naqvi	Technical Officer

### **Grassland and Forage Agronomy Section**

Dr S.C. Sharma	Senior Scientist & I/C
Mr Roop Chand	Scientist
Mr B.S. Sahu	Assistant CTO
Mr R.P. Chaturvedi	Technical Officer

### **Animal Biotechnology Section**

Dr Satish Kumar	Senior Scientist & I/C
Dr Rajeev Kumar	Scientist
Mr Amar Singh Meena	Scientist
Dr Basanti Jyotsana	Scientist (On study leave)

### **Prioritization, Monitoring and Evaluation**

Dr A.K. Shinde	Principal Scientist & I/C
Dr C.P. Swarnkar	Scientist (SG)
Dr Y.P. Gadekar	Scientist
Mr J.P. Meena	Technical Officer

### **Farm Section**

Mr Shyam Singh	Chief Farm Supdt & I/C
Dr R.B. Sharma	Senior Technical Officer
Mr M.R. Meena	Senior Technical Officer
Mr L.R. Bairwa	Technical Officer
Mr J.P. Bairwa	Technical Officer

### **Network Programme on Sheep Improvement Cell**

Dr L.L.L. Prince	Senior Scientist
------------------	------------------

**Mega Sheep Seed Project Cell**

Dr S.S. Misra Senior Scientist

**Administration**

Mr K.L.Meena Chief Administrative Officer  
Mr Lalu Ram Koli Assist. Administrative Officer  
Mr R.A. Sahoo Assist. Administrative Officer  
Mr K.L. Koli Assist. Administrative Officer  
Mr J. L. Meena Assist. Administrative Officer  
Mr K.B. Bairwa Assist. Administrative Officer

**Audit and Account**

Mr S.C. Sharma FAO  
Mr C.L. Meena Assistant FAO

**Estate Section**

Er C.R. Gadhwal Senior Technical Officer & I/C  
Er K.K. Prasad Technical Officer

**Instrument and Electrical Unit**

Mr Anoop Verma Technical Officer & I/C  
Mr D.K. Shivnani Technical Officer

**Workshop and Vehicle Section**

Mr K.L.Meena CAO & I/C  
Mr Vijay Pal Singh Technical Officer

**Security Section**

Mr Rukmesh Jakhar Security Officer

**Human Dispensary**

Dr A. Sahoo Principal Scientist & I/C  
Mr K.C. Sharma Technical Officer

**Horticulture Section**

Mr Sita Ram Meena Senior Technical Officer & I/C

**Human Resource Development Section**

Er V.V. Kadam Scientist & I/C

**Hindi Cell**

Mr M.L. Gupta Asst Director (OL) & I/C

**Right to Information Cell**

Mr M.L. Gupta Public Information Officer

**Institute Technology Management Unit**

Dr F.A. Khan Principal Scientist & I/C

**Agriculture Knowledge Management Unit**

Dr S.K. Sankhyan Principal Scientist & I/C  
Mr R.A. Verma Senior Technical Officer  
Mr M.L. Jagid Senior Technical Officer  
Mr M.R. Solanki Senior Technical Officer  
Ms Roshni Sankhyan Technical Officer

**Public Relation Cell**

Dr S.C. Sharma Senior Scientist & I/C  
Dr D. Sethi Scientist  
Mr M.L. Gupta Assistant Director (OL)

**Result Framework Document Cell**

Dr C.P. Swarnkar Scientist (SG) & Nodal officer  
Dr Y.P. Gadekar Scientist

**Arid Region Campus, Bikaner**

Dr A.K. Patel Principal Scientist & Head  
Dr R.K. Sawal Principal Scientist  
Dr H.K. Narula Principal Scientist  
Dr Mohd Ayub Chief Technical Officer  
Dr P.R. Sharma Chief Technical Officer  
Mr Vimal Malhotra Assistant CTO  
Mr S.R. Chaudhary Senior Technical Officer  
Mr Om P. Chaudhary Technical Officer  
Mr S.C. Gupta Technical Officer  
Mr R.K. Singh Technical Officer  
Mr M.L. Choudhary Technical Officer  
Mr. Rampal Verma Assist. Administrative officer

**Northern Temperate Research Station, Garsa**

Dr J.B. Phogat Head  
Dr S.R. Sharma Senior Scientist  
Dr Sidhartha Saha Scientist  
Mr Kishore Singh Senior Technical Officer  
Mr Manoj Kumar Sharma Senior Technical Officer  
Mr Paine Ram Technical Officer  
Mr T.N. Sharma Technical Officer

**Southern Regional Research Centre, Mannavanur**

Dr A.S.Rajendiran Principal Scientist & I/C  
Dr R. Pourouchottamane Senior Scientist  
Dr P.K. Mallick Senior Scientist  
Dr S.M.K. Thirumaran Scientist  
Dr S. Rajapandi Senior Veterinary Officer

**Joined**

Dr. Bahire Sangratna Vishanath, Scientist (Animal Biochemistry) on 10.04.2013  
Dr. Indrasen Chauhan, Scientist (Animal Genetics & Breeding) on 12.04.2013  
Dr. Krishnappa Balaganur, Scientist (Animal Reproduction & Gynecology) on 12.04.2013  
Dr. Ashutosh Kumar Patel, Head, A.R.C. Bikaner on 22.04.2013  
Sh. Rajat Choudhary, Assistant on 30.04.2013  
Dr. R.C. Sharma Principal Scientist (AG&B) on 28.05.2013  
Dr. P. Thirumurugan, Sr. Scientist (LPM) on 25.07.2013  
Dr. G.G. Sonawane, Sr. Scientist (Veterinary Pathology) on 31.07.2013  
Dr. Satish Kumar, Sr. Scientist (Animal Biotechnology) on 24-07-2013  
Dr. P.K. Mallick, Sr. Scientist (AG&B) on 14.08.2013  
Dr. Pourouchottamane, Sr. Scientist (LPM) on 14.11.2013  
Dr. S.M.K. Thirumaran, Scientist (AG&B) on 09.01.2014

**Retired**

Sh. M. Lourduraj, T.O. (J.D.) on 30.04.2013  
Sh. O.P. Mathur, Assistant on 30.04.2013  
Sh. Altaf, SSS on 30.04.2013  
Sh. L. Pandiraj, SSS on 30.04.2013  
Sh. S.N. Vijay, SSS, 30.06.2013  
Sh. Sultan/Bashir, SSS, on 30.06.2013  
Sh. Hari Narain Regar, SSS, on 30.06.2013  
Sh. Babu Lal Sharma, C.T.O. (Photographer) on 31.07.2013  
Sh. Abdul Aziz, Assistant on 31.07.2013  
Sh. K. Balasubramaniam, T.O. on 31.08.2013  
Sh. Kishan/Mathura Nayak, SSS on 31.08.2013  
Sh. Nooruddin, Assistant on 30.09.2013  
Sh. S.N. Maheshwari, AAO on 30.11.2013  
Sh. Shankar Lal, T.O. on 30.11.2013  
Dr. A.K. Surya, S.T. O. on 31.12.2013  
Sh. Barkat Khan, SSS on 31.12.2013  
Sh. Sukh Ram, SSS on 31.12.2013  
Sh. M. Nassimuddin, T.O. on 31.01.2014  
Sh. Nazir Ali/Husain Ali, SSS on 28.02.2014

**Transferred**

Sh. Harish Vats, Assistant on 05.04.2013  
Er. CVKN Rao, C.T.O. (Instrument Engineer) on 10.05.2013  
Dr. A.S.M. Raja, Scientist (Textile Chemistry) on 14.06.2013  
Dr. R.S. Rana, Sr. Scientist (Animal Biotechnology) on 31.10.2013  
Dr. L.R. Meena, Sr. Scientist (Agronomy) on 31.01.2014

**Obituary**

Sh. Aziz Ahmed, T.O. on 06.06.2013



## DISTINGUISHED VISITORS

Introgression of *Fec B* gene project and involvement of farmers is very gratifying to see

Dated 01.04.2013

**Prof. SW Walkden Brown**  
University of New England, Australia

Good to see the start of Malpura performance recording programme in farmers flock and plans to disseminate the *Fec B* gene into farmers flocks through three breed A genotype

Dated 01.04.2013

**Dr Chanda Nimbkar**  
NARI, Maharastra

Institute has performed creditably and is improving considerably by meaningful investment in research and development for sheep improvement

Dated 30.04.2013

**Dr BS Prakash**  
ADG (AN&P), ICAR, New Delhi

Excellent work on heat/water stress management in sheep under NICRA are innovative

Dated 02.05.2013

**Dr B Venkateswarlu**  
Director CRIDA, Hyderabad

Visiting SRRC was an exciting experience, for a small station has kindled so much of enterprise among farmers. Systematic work on Bharat Merino sheep and the rabbitry has enabled tens of units in the area. The centre would need an up gradation, being worked out. Compliments to all colleagues and best wishes in all future endeavours

Dated 11.05.2013  
SRRC, Mannavanur

**Dr S Ayyappan**  
Secretary, DARE and DG, ICAR, New Delhi

Impress by high quality management activities under harsh environmental condition for development and production of livestock

Dated 15.06.2013

**Dr Daoud Hassan Kadhim**  
Environmental Advisor, Dubai UAE

CSWRI is trasforming its self into a modern utility centre

Dated 07.08.2013

**Prof. Dr (Col.) AK Gehlot**  
Vice Chancellor RAJUVAS, Bikaner

Appreciate the initiatives being taken up during last one year and encouraging changes occurred

Dated 18.08.2013  
ARC, Bikaner

**Prof. KML Pathak**  
DDG(Animal Science), ICAR, New Delhi

Overall atmosphere in the institute is very cordial and inspirational, Institute will achieve new heights in near future

Dated 07.09.2013

**Shri Devendra Kumar**  
Director (Finance), ICAR, New Delhi

Sheep and rabbit farming for most deprived rural communities where land is major limitation but these species would be low investment and high return and empowering

Dated 13.09.2013

**Samuel Mawunganidze**  
UNICEF Rajasthan Chief, Jaipur

Institute is capable of meeting any challenge in small ruminant and rabbit research development, manpower training and extending technology to small ruminant keepers

Dated 21.09.2013

**Dr RM Acharya**  
Former DDG (AS), ICAR, New Delhi

Appreciate the efforts being made by the scientists and staff members for development and propagation of fine wool sheep breed and Angora rabbit at the centre as well as in the hilly region

Dated 16.10.2013  
NTRS, Garsa

**Dr S Ayyappan**  
Secretary, DARE and DG, ICAR, New Delhi

The NTRS centre of institute can multiply its activities if few more scientist and infrastructure is given

Dated 26.10.2013  
NTRS, Garsa

**Sh KS Rao**  
Hon'ble Minister of Textile, GOI, New Delhi

I hope the manpower from our country may come here and learn the technology and apply in Afghanistan

Dated 11.11.2013

**Dr Noor Mohd Niaz**  
Dept of Animal Sci. Faculty of Agriculture  
Kabul Univ., Afghanistan

Big efforts are being made for keeping research infrastructure updated and properly maintained

Dated 27.11.2013

**Sh VP Kothiyal**  
Director (Works), ICAR, New Delhi

I wish that the technologies being developed get disseminated to field and industries so that all the stakeholders get benefited

Dated 27.11.2013

**Mrs Monika S Garg**  
Joint Secretary, Ministry of Textile, GOI, New Delhi

Need to reorient the research and development activities and strengthening of scientific manpower and infrastructure facilities in the centre

Dated 06.12.2013  
NTRS, Garsa

**Prof KML Pathak**  
DDG (Animal science), ICAR, New Delhi

Impress with the efforts that CSWRI is making to improve the economic gains from sheep rearing. These efforts will no doubts change the lives of the sheep farmers

Dated 04.01.2014

**Sh Arvind Kaushal**  
Additional Secretary DARE and  
Secretary ICAR, New Delhi

The changes brought in infrastructure, renovation, new facilities, office space, agri-farm works and programmes in such a short time is an eye opener.

Dated 03.02.2014

**Dr OP Dhanda**  
Former ADG (AN&P), ICAR, New Delhi

New experience to see that campus, guesthouse facilities and labs have been made functional with new look.

Dated 11.02.2014

**Dr CS Prasad**  
Director, NIANP, Bangaluru

Centre is doing research for the community to alleviate poverty, increase food and nutrition security

Dated 06.03.2014

**Dr Faysal Hassan Ibrahim**  
Federal Minister of livestock,  
Fisheries and Rangelands, Sudan

Innovations are visible in all activities including research methodology, extension approach, infrastructure improvement, waste management and transfer of technologies to the farmers

Dated 24.03.2014

**Prof Dr MP Yadav**  
Ex Director, IVRI, Izatnagar



## LIST OF ABBREVIATIONS

ADF	Acid Detergent Fibre	IVRI	Indian Veterinary Research Institute
ADG	Average Daily Gain	KAP	Keratin Associated Proteins
AFB	Acid Fast Bacteria	KRT	Keratin
AKMU	Agriculture Knowledge Management Unit	LH	Leuteolizing Hormone
ARC	Arid Region Campus	MAP	<i>Mycobacterium avium</i> subsp <i>paratuberculosis</i>
BCS	Body Condition Score	ME	Metabolizable Energy
BSA	Bovine Serum Albumin	MEI	Metabolizable Energy Intake
cDNA	Complementary DNA	MHC	Major Histocompatibility Complex
CFB	Complete Feed Block	MR	Milk Replacer
CL	Corpus Luteum	MRP	Maternal Recognition of Pregnancy
CLA	Conjugated Lenolinic Acid	MWMP	Modified Worm Management Programme
CP	Crude Protein	N	Nitrogen
CSWRI	Central Sheep and Wool Research Institute	NAIP	National Agricultural Innovative Project
CWMP	Conventional Worm Management Programme	NCBI	National Centre for Biotechnology Information
DAS	Days After Sowing	NDF	Neutral Detergent Fibre
DCP	Digestible Crude Protein	NDRI	National Dairy Research Institute
DCPI	Digestible Crude Protein Intake	NFBSFARA	National Fund for Basic, Strategic and Frontier Research in Agriculture
DGAT	Diacylglycerol acyltransferase	NGOs	Non Government Organization
DLC	Differential Leucocyte Count	NPB	Nutrition and Physiology Block
DM	Dry Matter	NPN	Non-protein Nitrogen
DMA	Dry Matter Accumulation	NTRS	North Temperate Regional Station
DMI	Dry Matter Intake	NWP	Network Project
DMSO	Dimethyl Sulphoxide	OM	Organic Matter
DNA	Deoxyribose Nucelic Acid	PBR	Peptide Binding Region
EADR	Equivalent Average Death Rate	PCR	Polymerase Chain Reaction
EAMR	Equivalent Average Morbidity Rate	PCV	Packed Cell Volume
EE	Ether Extract	PMSG	Pregnant Mare Serum Gonadotrophin
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay	PPR	Peste-des-Petits Ruminants
ELW	Empty Live Weight	PSB	Phosphate Solubilizing Bacteria
EPE	Ewe Productivity Efficiency	PVA	Poly Vinyl Alcohol
EPG	Eggs Per Gram	R line	Resistance-line
ET	Enterotoxaemia	RAC	Research Advisory Committee
EYTG	Egg Yolk Tris Glucose	RBF	Rumen Bypass Fat
FAME	Fatty Acyl Methyl Esters	RFLP	Restricted Fragment Length Polymorphism
FECs	Faecal Egg Counts	RNA	Ribose Nucleic Acid
FMD	Foot and Mouth Disease	RP-HPLC	Reverse Phase – High Performance Liquid Chromatography
FROGIN	Forecasting for Rajasthan on Ovine Gastrointestinal Nematodosis	rRNA	Ribosomal Ribose Nucleic Acid
FSH	Follicle Stimulating Hormone	S line	Susceptible-line
GA	German Angora	SBF	Sheep Breeding Farm
GA3	Garbolic Acid 3	SC	Soviet Chinchilla
GFY	Greasy Fleece Yield	SDS-PAGE	Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylanide Gel Electrophoresis
GI	Gastrointestinal	SGOT	Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase
GINs	Gastrointestinal Nematodes	SGPT	Serum Glutamic Pyruvic Transaminase
GM	Garole x Malpura	SRRC	Southern Regional Research Centre
GMM	GM x Malpura	TA	Thymine-Adenine
GMM x P	GMM x Patanwadi	TFE	Tetrafluoroethylene
GNC	Groundnut Cake	THH	Trichohyaline
GnRH	Gonadotrophin Releasing Hormone	THI	Thermal humidity index
GSM	Gram Per Square Meter	TLC	Total leucocyte Count
Hb	Haemoglobin	TOT	Transfer of Technology
HEYM	Herrold's Egg Yolk Medium	TST	Targeted Selective Treatment
HFIP	Hexafluoro-2-Propanol	TVFA	Total Volatile Fatty Acid
IAA	Indolyl Acetic Acid	VTCC	Vetrinary Type Culture Collection
ICAR	Indian Council of Agricultural Research	WG	White Giant
IMC	Institute Management Committee	ZN	Ziehl Neelsen
IU	International Unit		
IVF	In vitro Fertilization		









हर कदम, हर डगर  
किसानों का हमसफर  
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

*Agresearch with a human touch*

