

# वार्षिक प्रतिवेदन Annual Report 2016-17



भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान  
अविकानगर - 304 501 (राजस्थान)

ICAR - Central Sheep and Wool Research Institute  
Avikanagar - 304 501 (Rajasthan)







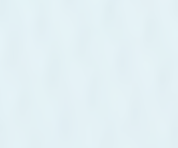
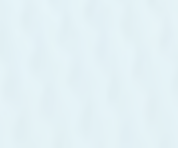
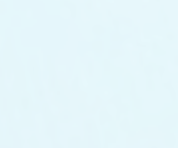
**Shri Radha Mohan Singh**  
Hon'ble Union Minister of Agriculture and Farmers Welfare, New Delhi  
visited Institute exhibition at SKRAU, Bikaner



**Shri Arjun Ram Meghwal**  
Hon'ble Union Minister of State for Finance & Corporate Affairs,  
New Delhi at ARC, Bikaner



# वार्षिक प्रतिवेदन Annual Report 2016-17



भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान  
अविकानगर - 304 501 राजस्थान

ICAR - Central Sheep and Wool Research Institute  
Avikanagar-304 501 Rajasthan





© ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar 2017

## Published by

---

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

Director

ICAR - Central Sheep and Wool Research Institute

Avikanagar- 304 501 Rajasthan

## Edited and compiled by

---

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

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

## Hindi Translation

---

**Murari Lal Gupta**, Assistant Director (Official Language)

This report includes unprocessed or semi-processed data which would form the basis of scientific papers in due course. The material contained in the report, therefore, may not be made use of without the permission of this Institute, except for quoting it as scientific reference.

ICAR-CSWRI Annual Report is not a priced publication. Recipients of complimentary copies are not permitted to sell the photocopies of the report in part or full.

Citation: ICAR-CSWRI 2017. Annual Report 2016-17. ICAR- Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar, India pp 140.

## Printed At :

---

### Popular Printers

Fateh Tiba Marg, Moti Dungri Road,

Jaipur-302004

Ph. : 0141-2606883



## प्राक्कथन



मुझे भा.कृ.अनु.प.-के.भे.एवं.ऊ.अनु.सं., अविकानगर की वर्ष 2016-17 की वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करते हुए हर्ष हो रहा है। संस्थान वर्ष 2017 में उन्नति की ओर बढ़ा तथा देश में भेड़ एवं ऊन के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास हेतु प्रगति में सहयोग प्रदान किया है। यह मूलभूत एवं महत्वपूर्ण अनुसंधान वाली संस्थान की 19 एवं बाह्य पोषित 18 स्पष्ट एवं संरचित परियोजनाओं द्वारा किया गया है। डी.बी.टी., डी.एस.टी. एवं सी.डब्लू.डी.बी. संगठनों आदि वाली बाह्य पोषित परियोजनाओं को संस्थान के संपर्क एवं अनुसंधान को सुदृढ़ बनाने के लिए प्रारम्भ की गई। अविशान- एक बहुप्रज भेड़ वर्ष 2016 में विकसित की गई जिसका महाराष्ट्र, राजस्थान, झारखंड राज्यों के बहु-स्थानों पर परीक्षण किया गया है। फेटेल भेड़ (दुम्बा) के विभिन्न पहलुओं पर विस्तृत अनुसंधान किया जा रहा है। दुम्बा भेड़ 3 माह की आयु पर 33 किग्रा एवं 6 माह की आयु पर 51 किग्रा वजन प्राप्त करती है तथा एक वयस्क नर को 75000.00 रुपये में बेचा गया। मेमनाप्राश- एक दुग्ध पूरक को किसानों के रेवड़ में लोकप्रिय बनाया गया। इसका प्रयोग दूध पीते बच्चों में किया गया जिससे उनकी वृद्धि में सुधार होने एवं मृत्यु से हानि में बड़े

स्तर पर कमी होने के साथ किसानों को अधिक लाभ हुआ। अविखाद-औद्योगिक ऊन अपशिष्ट से विकसित एक जैविक खाद - इसका परीक्षण प्रक्षेत्र में करने पर मृदा उर्वरता, फसल उत्पादन एवं जल धारण में सुधार पाया गया। मोटी ऊन का अधिक मात्रा में उत्पादन के साथ वस्त्र में कम प्रयोग हुआ। मोटी ऊन का सर्वोत्तम उपयोग हेतु वेणी तकनीक विकसित की गई एवं पायदान, शिशु का बिस्तर, कुशन आदि अनेक ऊनी उत्पाद तैयार किए गए। भेड़ के दूध में कई कार्यात्मक एवं चिकित्सकीय गुण पाए जाते हैं। भेड़ के दूध से पनीर, छाछ आदि पेय पदार्थ विकसित किए गए। मांस में मिलावट की जाँच हेतु, विभिन्न प्रकार की प्रजातियों के मांस की पहचान करने हेतु पीसीआर आधारित परीक्षण विकसित किया गया।

संस्थान द्वारा दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर में प्रशासनिक भवन एवं प्रयोगशाला खंड, जल संचयन हेतु बड़ा पक्का होज जैसे नए बुनियादी ढांचे सृजित किए गए तथा कृत्रिम गर्भाधान प्रयोगशाला का सिविल कार्य एवं स्नातकोत्तर छात्रावास का विस्तार कार्य निर्माणाधीन है। सरकार की पहल के उपस्थिति पद्धति अनुसार कैशलेस लेनेदेने, स्वच्छ भारत अभियान, बायोमेट्रिक, ईआरपी सिस्टम को प्रभावी रूप से संस्थान में लागू किया गया। संस्थान का आइएसओ 9000:2015 प्रमाण पत्र आगामी तीन वर्षों के लिए नवीनीकृत कराया गया।

किसानों के लाभ हेतु मेरा गाँव मेरा गौरव, सांसद आदर्श ग्राम योजना एवं फार्मर फस्ट कार्यक्रम कार्यान्वित किए गए। 58 गाँवों की 45064 भेड़ों को इनपुट एवं तकनीकी सेवायें उपलब्ध कराई गई। विकसित भेड़ पालन पद्धति के द्वारा किसानों का कौशल विकास पर 40 प्रशिक्षण कार्यक्रम 943 किसानों के लिए संस्थान में आयोजित किया किए गए। महिलाओं के सशक्तिकरण हेतु 20 महिलाओं कारीगरों को लाभ पहुँचाने के लिए दो प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए जिसमें उन्हें मोटी ऊन से ऊनी उत्पाद एवं हस्तशिल्प के उत्पाद बनाने के लिए प्रशिक्षित किया गया। भेड़ों में कृत्रिम गर्भाधान एवं मदसमकालन विषय पर पशुचिकित्सकों के लिए तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम भी आयोजित किए गए।

दिनांक 04 जनवरी, 2017 को राष्ट्रीय भेड़ एवं ऊन मेला आयोजित किया गया। इस अवसर पर डॉ. गुरबचन सिंह, माननीय अध्यक्ष, कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल मुख्य अतिथि थे। महिलाओं सहित लगभग 1000 किसानों ने मेले में भाग लिया। सजीव पशुओं, भेड़ उत्पाद एवं सेवाएँ इस मेले का हिस्सा थीं। संस्थान में दिनांक 09-10 मार्च, 2017 को लघु रोमन्थी उत्पादन पद्धति एवं आजीविका सुरक्षा में सुधार विषय पर एक राष्ट्रीय सेमीनार का आयोजन किया गया। राज्य कृषि विश्वविद्यालय, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों, गैर सरकारी संगठनों, व्यावसायिक किसानों आदि के लगभग 300 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

माननीय सचिव (कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.) डॉ. त्रिलोचन महापात्र एवं उप महानिदेशक (पशु विज्ञान), डॉ. एच. रहमान ने दिनांक 22 जनवरी, 2017 को संस्थान को दौरा किया। उन्होंने भेड़ पालन से किसानों की आय दोगुनी करने के उपायों का पता लगाने का सुझाव दिया।

वर्ष 2016-17 के दौरान संस्थान ने रु. 3138.00 गैर योजना मद में एवं रु. 638.00 योजना मद में प्राप्त किए। संस्थान ने आवंटित राशि में से क्रमश रु. 97.68 एवं 99.85 प्रतिशत का उपयोग किया। संस्थान ने पशुओं बिक्री, उपत्पाद विक्रय, परीक्षण शुल्क, प्रशिक्षण शुल्क आदि के माध्यम से रु. 199.73 का राजस्व अर्जित किया।

संस्थान द्वारा यह सभी की के.भे.एवं.ऊ.अनु.सं. बन्धुत्व की निष्ठा, कठिन परिश्रम, सहयोग एवं समझ के द्वारा संभव हो पाया है। यहाँ पर मैं के.भे.एवं



ऊ.अनु.सं. के वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक स्टाफ द्वारा संस्थान की उन्नति में दिए गए योगदान को स्वीकार करते हुए विशेष गर्व महसूस करता हूँ। मुझे विश्वास है कि उनके निरंतर सहयोग एवं प्रयासों से हम के.भे.एवं ऊ.अनु.सं. के अधिदेश एवं उद्देश्यों को पूरा करने में एवं आगे आने वाले वर्षों में संस्थान को प्रतिष्ठित बनाने में सफल होंगे।

हम सचिव (कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग) एवं महानिदेशक (भा.कृ.अनु.प.), उप महानिदेशक (पशु विज्ञान), सहायक उपमहानिदेशक (पशु उत्पादन एवं प्रजनन) एवं एसएमडी, भा.कृ.अनु.प. के प्राचार्य वैज्ञानिकों द्वारा किसानों के अनुकूल अनुसंधान, प्रसार एवं प्रशिक्षण कार्यक्रमों को जारी रखने के लिए प्रदान किए गए प्रोत्साहन एवं सहयोग के लिए आभार व्यक्त करते हैं। डॉ. ए.के. शिन्दे तथा डॉ. सी.पी. स्वर्णकार द्वारा वार्षिक प्रतिवेदन समय पर प्रकाशित करने का सराहनीय कार्य किया गया है। संकलन के लिए श्री जे.पी. मीणा, वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी एवं हिन्दी अनुवाद हेतु श्री एम.एल. गुप्ता, सहायक निदेशक (राजभाषा) का योगदान सराहनीय है। अंत में मुझे यह आशा है कि यह वार्षिक प्रतिवेदन देश के वैज्ञानिक एवं शैक्षिक संस्थानों तथा भेड़ एवं ऊन के अन्य संस्थानों के पेशावारों हेतु बहुमूल्य स्रोत के रूप में प्रयोग ली जाएगी।

शुभ कामनाओं सहित

जय हिन्द !



(एस.एम.के. नकवी)

निदेशक



# PREFACE



It is my pleasure to present Annual Report of ICAR - CSWRI, Avikanagar for the period 2016-17. Institute has moved ahead in 2017 and contributed to advancement of research and development in sheep and wool sector in the country. This has been taken through well-defined and structured 19 institute and 18 externally funded projects in basic and strategic research. Externally funded projects from DBT, DST and CWDB organizations etc. were initiated to strengthen linkages and research in the institute. Avishaan – a prolific sheep developed in 2016, is tested under multi-location in Maharashtra, Rajasthan, Jharkhand states. This strain has proved 50% prolificacy in field flocks at different locations. The detail study of fat tail sheep on various aspects has been taken in research mode. Fat tail sheep attained 33kg at 3 month and 51 kg at 6 month and an individual adult male was sold for Rs 75000.00. Memnaprash - a milk

supplement popularized in farmers flocks, its use in suckling lambs improved growth and return to farmers besides sizable reduction in mortality losses. Avikhad – an organic manure from industrial wool waste developed, its testing at farm showed improvement in soil fertility, crop yield and water retention. Coarse wool produced in large quantity and has little textile use. Braiding technique for best use of coarse wool has been developed and various woollen products: doormat, baby bed, cushions etc. prepared. Sheep milk has many functional and therapeutic properties. Various products like panner, whey drinks etc. have been developed from sheep milk. To check adulteration of meat, a PCR based test has been developed for identification of meat of different species.

Institute has created new infrastructure like administrative cum lab block at SRRC, Mannavanur, a large pukka pond for water harvesting and civil works of AI lab and extension of PG hostel is under construction. As per the government initiative Cashless transition, Swachha Bharat Abhiyan, Biometrics Attendance System and ERP system has been effectively implemented in the institute. ISO 9000:2015 certificate of institute has been renewed for next three years.

Mera Gaon Mera Gorav, Sansad Adarsh Gram Yojna and Farmer FIRST programme have been implemented for benefit of farmers, input and technical services are being provided to 58 villages covering 45064 sheep. Skill development of farmers in improved sheep rearing practices where 40 training programme for 943 farmers were organised in the institute. Two women empowerment training courses were organized for benefiting 20 woman artisans and were trained in woollen products and handicraft from coarse wool. Three training programme for veterinarians on oestrus synchronization and artificial insemination in sheep were also organised.

National Sheep and Wool Fair was organised on 4<sup>th</sup> Jan 2017. Dr Gurbachan Singh, Hon'ble Chairman, ASRB, New Delhi was Chief Guest of occasion. About 1000 farmers including women participated in the fair. An exhibition of live animals, sheep products and services was also made a part of event. National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security was held at the institute on March 9-10. More than 300 participants from SAU, ICAR institutions, NGOs, Commercial farms etc attended.

Hon'ble Secretary (DARE) & Director General (ICAR) Dr. Trilochan Mohapatra and Hon'ble DDG (AS) Dr H. Rehman made visit to the Institute on 22<sup>nd</sup> Jan, 2017. They suggested to find out ways and means to double the farmer's income by sheep rearing.

During the year 2016-17, the institute received Rs 638.00 lakhs under plan and Rs 3138.00 under non-plan. Institute has utilized 99.85 and 97.68 % of allocation respectively. Institute generated Rs 199.73 lakh from sale of animals, products, testing charges, training etc.

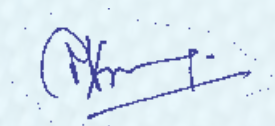


All this could be achieved by the Institute with the dedication, hard work, cooperation and understanding of the CSWRI fraternity. Here I feel privileged to acknowledge and place on record the contributions made by the scientific, technical and administrative staff of CSWRI in the growth of the Institute. I am sure that with their unrelenting support and efforts, we would be able to march ahead in fulfilling the mandate and objectives of CSWRI and bring success and glory to the Institute in the years to come.

We are grateful to Secretary, DARE and Director General, ICAR, Deputy Director General (Animal Science), Assistant Director General (AP&B) and Principal scientists at SMD, ICAR for their continuous encouragement and support to continue our farmer oriented research, extension and training programmes. Dr A.K. Shinde and Dr C.P. Swarnkar have done commendable job to bring out the Annual Report on time. The help rendered by Mr J.P. Meena, STO in compilation and Mr M.L. Gupta, Assistant Director (O.L.) in Hindi translation is thankfully acknowledged. Finally, I sincerely hope that this Annual Report would serve as a source of valuable information to the professionals of the Scientific as well as Academic Institutions and other sheep and wool organizations in the country.

Wish you all the best,

Jai Hind.



(S.M.K. Naqvi)

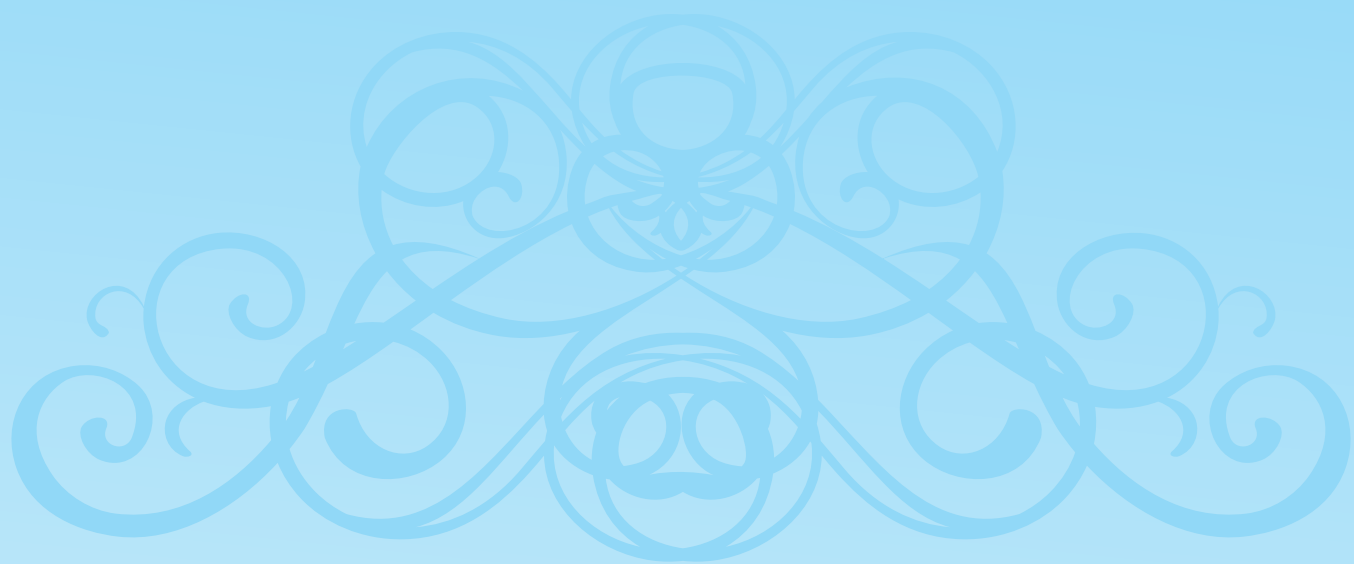
Director

## विषय सूची / CONTENTS

क्र. सं. S.No.	विषय Subject	पेज नं. Page No.
1	सारांश	1
2	प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियाँ	8
3	कार्यक्रम-1 बढ़ती हुई बहुप्रजता द्वारा मांस उत्पादन में वृद्धि एवं चयन द्वारा आनुवंशिक सुधार	10
4	कार्यक्रम-2 ऊन उत्पादन हेतु भेड़ों में सुधार	18
5	कार्यक्रम-3 भेड़ के उत्पादों में मूल्य वृद्धि हेतु तकनीकी का उन्नयन एवं विकास	21
6	कार्यक्रम-4 रोग निगरानी, स्वास्थ्य देखभाल एवं रोग निदान विधाएँ	26
7	कार्यक्रम-5 विकसित तकनीकों का मान्यकरण, शोधन एवं प्रचार बाह्य पोषित परियोजनाएँ	30
8	भा.कृ.अनु.परिषद द्वारा प्रोयाजित परियोजनाएँ	34
9	डी.बी.टी./डी.एस.टी./सी.डब्ल्यू.डी.बी. परियोजनाएँ	47
10	भेड़ सुधार पर नेटवर्क परियोजना	51
11	मेगा शीप शीड़ परियोजना	52
1	Executive Summary	54
2	Salient research achievements	60
3	Programme 1. Enhancing mutton production through increasing prolificacy and genetic improvement through selection	63
4	Programme 2. Improvement of sheep for wool production	70
5	Programme 3. Development and improvement of technology for value addition in sheep products and by-products	72
6	Programme 4. Disease surveillance, health care and disease diagnostic tools	76
7	Programme 5. Validation, refinement and dissemination of developed technologies	80
8	ICAR Funded projects	84
9	DBT/DST/CWDB projects	96
10	Network project on sheep improvement	100
11	Mega sheep seed project	101
12	Training, technology transfer, workshops and farmers meet	102
13	Publications	117
14	Project at a glance	132
15	Abbreviation	133
16	Personnel's	135
17	Distinguish visitors	138







# हिन्दी संस्करण



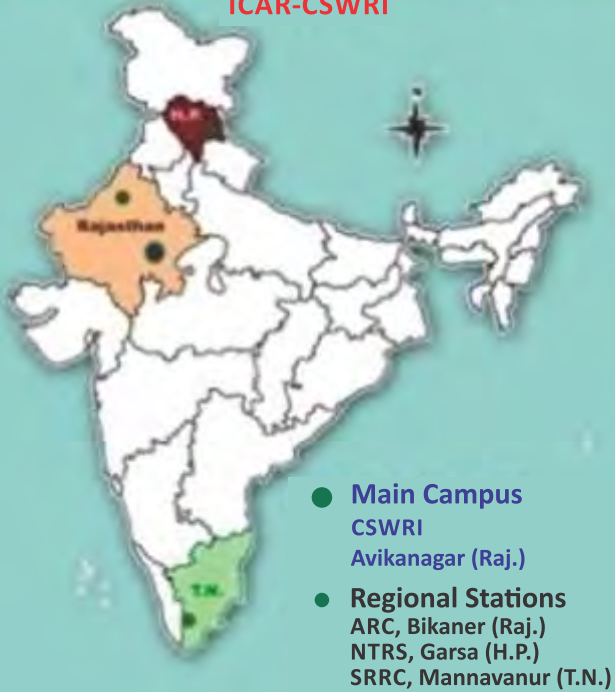






## सारांश

### Location of Main and Regional Stations ICAR-CSWRI



### संस्थान का इतिहास

भा.कृ.अनु.प. – केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान मुख्यतया भेड़ एवं अनुसंधान एवं प्रसार गतिविधियों में संलग्न एक प्रमुख संस्थान है। इसकी स्थापना वर्ष 1962 में राजस्थान 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।

संस्थान का नाम व पता	भा.कृ.अनु.प. – केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर – 304501, राजस्थान
मुख्यालय	अविकानगर, राजस्थान
क्षेत्रीय परिसर	मरू क्षेत्रीय परिसर, बीछवाल, बीकानेर – 334 006, राजस्थान
	उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, गड़सा (कुल्लू) – 175 141, हिमाचल प्रदेश
	दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर, कोडाईकनाल – 624 103, तमिलनाडू

### दृष्टिकोण

विशेषज्ञों, योजना निर्माताओं, उपभोक्ताओं, औद्योगिक प्रमुखों एवं आम जनता के मध्य सतत भेड़ उत्पादन हेतु विचारों के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित करना व समस्याओं को संबोधित करना।

### अधिदेश

- ❖ भेड़ पालन पर मूलभूत तथा प्रायोगिक अनुसंधान
- ❖ भेड़ उत्पादकता वृद्धि व प्रबंधन की तकनीकों का प्रसारण

### उद्देश्य

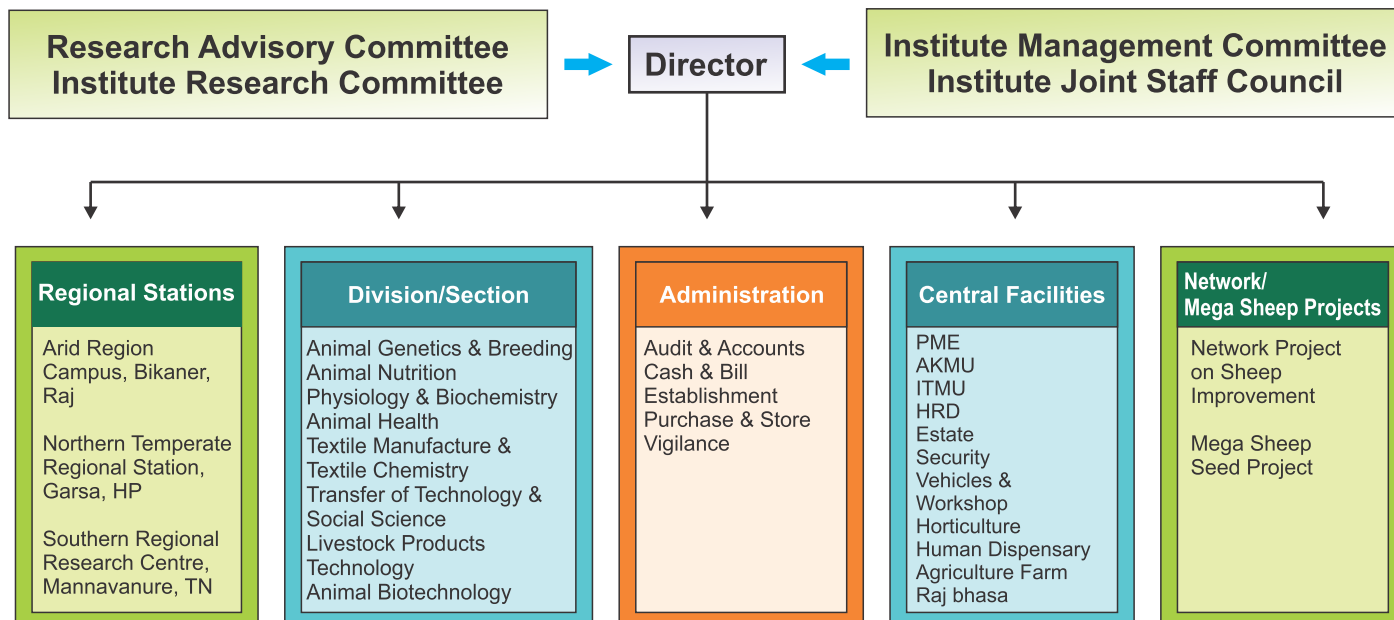
- ❖ भेड़ उत्पादन के सभी पहलुओं पर मूलभूत एवं प्रायोगिक अनुसंधान करना
- ❖ मांस तथा तन्तु तकनीकों का विकास, अद्यतन एवं प्रमाणीकरण करना
- ❖ भेड़ उत्पादन एवं उपयोगिता पर प्रशिक्षण देना
- ❖ भेड़ उत्पादन की उन्नत तकनीकों को किसानों, ग्रामीण दस्तकारों एवं विकास कार्यकर्ताओं को स्थानान्तरित करना
- ❖ भेड़ उत्पादन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

क्षेत्र विशेष आधारित तकनीकों के विकास हेतु विभिन्न जलवायु क्षेत्रों के लिए इसके तीन क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र भी हैं। उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र (एनटीआरएस) की स्थापना वर्ष 1963 में हिमाचल प्रदेश के शीतोष्ण क्षेत्र (कुल्लू) के गड़सा में की गई। दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र (एसएसआरसी) की स्थापना वर्ष 1965 में तमिलनाडू के उप शीतोष्ण क्षेत्र मन्नावनूर में की गई। मरू क्षेत्रीय परिसर (एआरसी) की स्थापना वर्ष 1974 में राजस्थान के शुष्क क्षेत्र बीकानेर में की गई।





## ICAR – CENTRAL SHEEP AND WOOL RESEARCH INSTITUTE

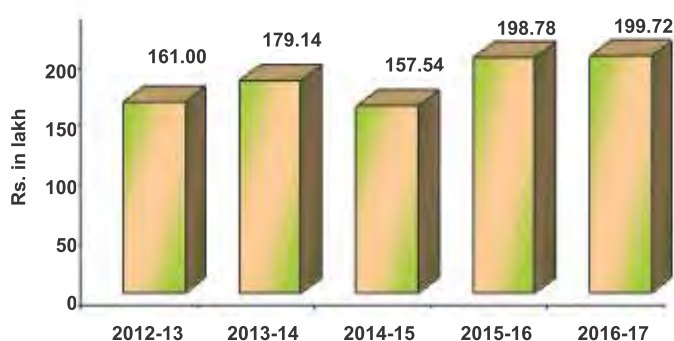


### बजट (रुपये लाखों में)

वर्ष	स्वीकृत			व्यय			% उपयोग		
	गैर योजना	योजना	कुल	गैर योजना	योजना	कुल	गैर योजना	योजना	कुल
2012-13	3459.25	600.00	4059.25	3442.29	594.26	4036.55	99.5	99.0	99.4
2013-14	3247.93	470.00	3717.93	3117.42	461.65	3578.87	96.0	98.2	96.3
2014-15	2965.55	557.82	3523.37	2927.89	556.64	3484.53	98.7	99.8	98.9
2015-16	3154.00	738.00	3892.00	2931.70	724.92	3656.62	93.0	98.2	94.0
2016-17	3138.00	638.00	3776.00	3065.21	637.08	3702.29	97.7	99.9	98.0

### राजस्व सृजन

पशुओं, मांस, ऊन, दूध, कृषि फार्म उत्पाद (बीज एवं लकड़ी) के विक्रय, परामर्शी सेवाएँ, प्रशिक्षण आदि गतिविधियों से कुल 199.72 लाख रुपये का राजस्व अर्जित किया।



राजस्व सृजन

### कर्मचारियों की स्थिति (31.03.2017 को)

संस्थान एवं इसके क्षेत्रीय केन्द्रों में वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक एवं कुशल सहायक कर्मचारियों के स्वीकृत, भरे हुए एवं रिक्त पदों को नीचे दर्शाया गया है:

श्रेणी	स्वीकृत	भरे हुए	रिक्त	रिक्त (प्रतिशत)
निदेशक	1	1	0	0.00
वैज्ञानिक	87	53	34	39.08
तकनीकी	141	91	50	35.46
प्रशासनिक	83	40	43	51.81
कुशल सहायक	151	31	120	79.47
कुल	463	216	247	53.46



## किसानों को जननद्रव्य की बिक्री/वितरण

मूल आधार क्षेत्र में भेड़ एवं बकरियों के आनुवंशिक सुधार हेतु वर्ष 2016-17

के दौरान संस्थान द्वारा ने विभिन्न नस्लों/प्रजातियों की 770 भेड़ तथा 203 सिरोही बकरियाँ वितरित की गई।

## किसानों एवं अन्य एजेन्सियों को जननद्रव्य की बिक्री

प्रजाति	स्थान	नस्ल/प्रजाति	बेची गई संख्या						
			12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	कुल	
भेड़	के.भे.ऊ.अनु.सं., अविकानगर	मालपुरा	66	50	59	75	55	315	
		अविकालीन	72	74	32	35	00	213	
		पाटनवाड़ी	00	00	00	13	02	15	
		बहुप्रज	00	26	05	92	49	172	
		दुम्बा	00	00	00	00	06	06	
		म.क्षे.प., बीकानेर	मगरा	82	167	98	187	44	578
			मारवाड़ी	48	32	105	96	185	466
	चोकला		75	15	48	127	127	392	
	उ.शी.क्षे. के., गड़सा	सिन्थेटिक भेड़	90	132	116	88	109	535	
	द.क्षे.अ.के. मन्नावनूर	भारत मेरीनो	69	197	192	47	191	696	
		अविकालीन	00	00	00	00	07	07	
		कुल भेड़	502	693	655	760	770	3380	
बकरी	के.भे.ऊ.अनु.सं., अविकानगर	सिरोही	89	158	217	172	203	839	

## संस्थागत विकास

- ❖ दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर में प्रशासनिक एवं प्रयोगशाला भवन
- ❖ अविकानगर में जलवायु कक्ष
- ❖ अविकानगर में जल संचयन हेतु पानी का हौज (40.00 लाख क्षमता वाला)
- ❖ अविकानगर में स्नातकोत्तर छात्रावास का विस्तार कार्य प्रगति पर है
- ❖ अविकानगर में कृत्रिम गर्भाधान प्रयोगशाला का निर्माण कार्य प्रगति पर है



दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर में  
प्रशासनिक एवं प्रयोगशाला भवन





## कृषि फार्म

- ❖ खरीफ 2016 में कुल 3177.2 क्विंटल सुखा चारा (दलहनीय चारा-45.3 %, सीरियल चारा -54.7 %) का उत्पादन किया तथा पशु क्षेत्रों को वितरित किया गया।
- ❖ सभी जानवरों के क्षेत्रों को कटी हुई सेक्रस घास (100%) उपलब्ध की गई।
- ❖ खराब ऊन से अविखाद तैयार किया गया।
- ❖ संस्थान के 20 ब्लॉक्स के लिए मृदा परीक्षण किया गया।
- ❖ सिंचित क्षेत्र का विकास (नया कुँआ एवं मजोला क्षेत्र) किया गया तथा पानी की बचत हेतु स्प्रिंकलर पद्धति का उपयोग किया गया।
- ❖ खरीफ मौसम के दौरान लगभग 5000 विभिन्न प्रजाति के पौधों का रोपण किया गया।

Characteristics	Range
pH	7.01–7.90
Organic carbon (%)	0.20–0.36
Phosphorus (kg/hectare)	29.0–41.0
Potash (kg/hectare)	231.0–341.0
Zinc (ppm)	0.35–0.64
Iron (ppm)	3.45–4.81
Copper (ppm)	0.22–0.84
Manganese (ppm)	2.23–3.65

### अविकानगर में वार्षिक चारा एवं बीज उत्पादन

वर्ष	चारा		बीज	
	सुखा (क्वि)	हरा (क्वि)	फसल (क्वि)	घास (किग्रा)
2012-13	2280.30	2703.05	31.94	25.61
2013-14	2702.00	4779.50	19.17	9.07
2014-15	1957.60	6597.50	92.24	16.95
2015-16	2662.40	7462.40	178.77	19.80
2016-17	3177.20	7032.82	207.18	14.00

### अविकानगर में मौसम संबंधी आँकड़े (अप्रैल, 2016 से मार्च, 2017)

माह	तापमान (डिग्री सेंटीग्रेड)		वर्षा (मिमी.)	वर्ष दिवस (संख्या)	औसत हवा का वेग (किमी./घंटा)	औसत सूर्य की रोशनी (घं/दिन)	आर्द्रता (प्रतिशत)		औसत वाष्पीकरण (मिमी.)
	अधिकतम	न्यूनतम					प्रातः 7.30	सायं 2.30	
अप्रैल	40.17	23.36	0.00	0.00	3.80	9.47	48.77	33.83	8.80
मई	42.83	27.86	4.80	0.00	5.40	9.32	53.13	37.32	11.00
जून	41.34	28.76	15.10	3.00	5.70	8.02	64.30	48.00	10.70
जुलाई	33.65	25.74	219.60	14.00	4.00	4.36	86.61	75.01	3.90
अगस्त	30.12	24.45	209.70	15.00	2.50	3.17	91.16	82.48	2.70
सितम्बर	34.40	23.15	19.20	1.00	2.60	7.89	82.53	64.23	4.50
अक्टूबर	34.47	20.33	16.10	2.00	2.50	8.42	71.13	56.06	4.80
नवम्बर	30.81	11.44	0.00	0.00	1.60	8.68	69.97	50.40	3.50
दिसम्बर	27.01	9.68	0.00	0.00	1.40	8.55	81.65	54.06	2.50
जनवरी	23.02	9.32	11.00	1.00	3.00	7.37	83.26	60.10	2.10
फरवरी	29.27	12.54	0.00	0.00	2.60	9.30	73.50	54.89	4.20
मार्च	34.72	17.56	4.10	0.00	3.10	8.54	63.95	51.26	6.40



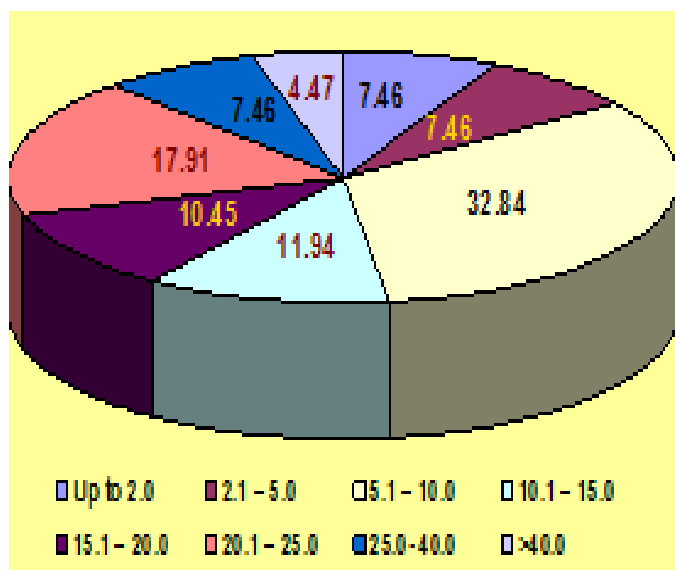
### अनुसंधान परियोजनाएँ

स्थान	संख्या	स्थान	संख्या
संस्थान की परियोजनाएँ	18	बाह्य पोषित	17
मुख्य परिसर	13	डीबीटी परियोजना	3
म.क्षे.प., बीकानेर	1	डीएसटी परियोजना	1
उ.शी.क्षे.के., गड़सा	1	सीडब्लूडीबी परियोजना	1
द.क्षे.अ.के., मन्नावनूर	3	नेटवर्क/अ.भा.स.अनु.परियोजनाएँ	8
		मेगा शीप सीड परियोजना	1
		आउट रीच परियोजना	1
		अन्य	2

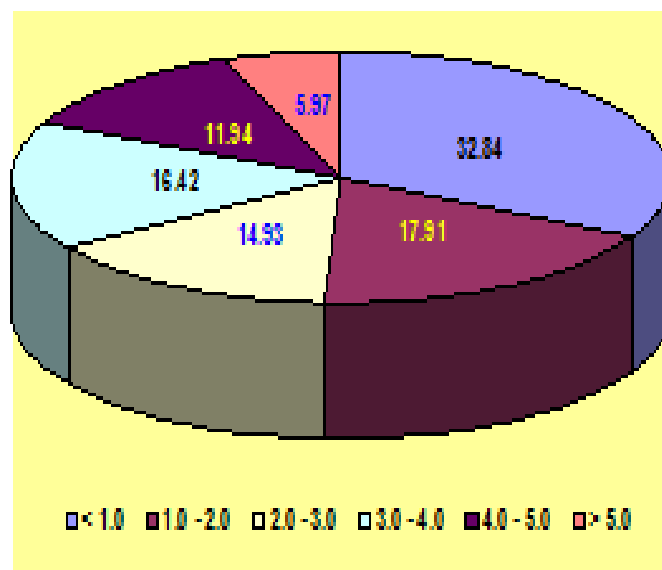
### भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं. के प्रकाशनों की रूप रेखा (2012-17)

	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	कुल	औसत/प्रतिवर्ष
वैज्ञानिकों की संख्या	46	54	50	57	54	261	52.2
पत्रों की संख्या	40	39	43	49	43	214	42.2
पत्रों की संख्या/वैज्ञानिक	0.87	0.72	0.86	0.86	0.80	0.82	
शोध पत्र							
राष्ट्रीय	32 (80.0)	26 (66.7)	30 (69.8)	32 (65.3)	26 (60.5)	146 (68.2)	29.2
अन्तर्राष्ट्रीय	8 (20.0)	13 (33.3)	13 (30.2)	14 (34.7)	17 (39.5)	68 (31.8)	13.6
नास रेटिंग							
4.00 तक	7 (7.5)	1 (2.6)	0 (0.0)	3 (6.1)	2 (4.7)	9 (4.2)	1.8
4.01 से 6.0 तक	21 (52.5)	14 (35.9)	21 (48.8)	19 (38.8)	17 (39.5)	92 (43.0)	18.4
6.01 से 8.0 तक	16 (40.0)	20 (51.3)	19 (44.2)	24 (49.0)	20 (46.5)	99 (46.3)	19.8
8.00 अधिक	0 (0.0)	3 (7.6)	3 (7.0)	3 (6.1)	1 (2.3)	10 (4.6)	2.0
प्रमुख/आमंत्रित शोध पत्र	22	19	16	13	21	91	18.2
सारांश	47	70	62	54	108	341	68.2
पुस्तकें	3	1	-	3	4	11	2.2
पुस्तक अध्याय	10	11	8	17	8	54	10.8
मैनुअल/बुलेटिन	3	5	4	4	9	25	5
जीन बैंक पंजीकरण	2	19	12	8	8	48	9.6





Frequency distribution (%) of scientists for estimated weighted NAAS score (average/yr)



Frequency distribution (%) of scientists as per average number of papers published / yr

#### प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन (2012-17)

वर्ष	कार्यक्रम की संख्या	प्रतिभागियों की संख्या			
		किसान	तकनीकी/अधिकारी	अन्य	कुल
2012-13	15	317	8	20	345
2013-14	22	279	106	46	431
2014-15	22	372	72	39	483
2015-16	22	481	38	13	532
2016-17	40	943	84	-	1027

#### संस्थान द्वारा लगाई गई प्रदर्शनियाँ

वर्ष	संख्या	आगन्तुकों की संख्या
2012-13	9	8513
2013-14	10	9540
2014-15	10	8076
2015-16	11	11000
2016-17	7	12250

#### आयोजित प्रदर्शन भ्रमण

वर्ष	संख्या	प्रतिभागियों की संख्या				कुल
		किसान	महिलाएँ	विद्यार्थी	अधिकारी	
2012-13	24	419	207	230	6	862
2013-14	26	346	527	261	170	1304
2014-15	18	222	43	792	–	1057
2015-16	39	735	184	410	50	1379
2016-17	44	495	166	884	122	1667



#### मानव संसाधन विकास

वर्ष	प्रशिक्षित व्यक्तियों की संख्या			
	वैज्ञानिक	तकनीकी	प्रशासनिक	कुशल सहायक कर्मचारी
2012-13	4	-	20	-
2013-14	4	19	27	-
2014-15	7	-	-	-
2015-16	9	5	3	13
2016-17	13	9	11	12

#### तालिका संस्थान में मानव संसाधन विकास के तहत वित्तीय स्थिति (रू. लाखों में)

वर्ष	स्वीकृत	व्यय	उपयोग (%)
2012 - 13	6.00	5.76	96.6
2013 - 14	7.00	6.96	99.4
2014 - 15	2.50	2.16	86.4
2015 - 16	5.00	4.36	87.2
2016 - 17	5.00	4.97	99.4

#### शैक्षिक सहयोग

संस्थान द्वारा निम्नलिखित विश्वविद्यालयों एवं संस्थानों से स्नातकोत्तर एवं पी.एचडी. कार्यक्रमों हेतु शैक्षिक सहयोग एवं एम.ओ.यू. किया गया है

- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| 1. राजूवास, बीकानेर   | 6. वनस्थली विद्यापीठ, टोंक         |
| 2. एमएफएसयू, नागपुर   | 7. मेवाड़ यूनिवर्सिटी, चित्तौड़गढ़ |
| 3. सीजीकेवी, दुर्ग    | 8. आईआईएस, जयपुर                   |
| 4. एनडीआरआई, करनाल    | 9. एसएचआईटीएस, इलाहाबाद            |
| 5. आईवीआरआई, इज्जतनगर | 10. यूपीटीटीआई, कानपुर             |
|                       | 11. आईआईसीटी, भदोई.                |





## प्रमुख अनुसंधान उपलब्धियाँ

- ❖ संस्थान एवं इसके क्षेत्रीय केन्द्रों द्वारा किसानों को उनके रेवड़ों में आनुवंशिकी सुधार हेतु उन्नत नस्ल की 770 भेड़ें एवं 203 बकरियाँ उपलब्ध कराई गई। इसके परिणामस्वरूप प्रक्षेत्र के रेवड़ों में वध योग्य आयु के मेमनों के शारीरिक भार में 6-8 प्रतिशत तक की वृद्धि पाई गई।
- ❖ सरकारी पहल के विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से संस्थान ने विकसित तकनीकों के साथ किसानों तक पहुँच बनायी। सांसद आदर्श ग्राम योजना (मुख्य परिसर के 4 गाँव के 24 रेवड़) एवं मेरा गाँव मेरा गौरव (मुख्य परिसर एवं क्षेत्रीय केन्द्रों के 18 गाँव) एवं फार्मर्स फ्रेंड (4 गाँव के 22 रेवड़) कार्यक्रमों की शुरुआत की गई।
- ❖ वर्ष के दौरान संस्थान द्वारा भेड़ एवं बकरी पालन के लिए किसानों एवं अधिकारियों के कौशल विकास हेतु 40 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। केन्द्रीय ऊन विकास मंडल, जोधपुर के वित्तीय सहयोग से मोटी ऊन से हस्तशिल्प उत्पाद का विकास करने के लिए महिला कारीगरों के लिए विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रारम्भ किए गए।
- ❖ बहुप्रज भेड़ अविशान ने फार्म में जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 2.77, 13.69, 23.35 एवं 26.50 किग्रा. प्राप्त किया। दुग्धपान की अवधि के दौरान अविशान भेड़ का 90 दिनों पर दैनिक दुग्ध उत्पादन 576 मिली. रहा। राजस्थान, महाराष्ट्र एवं झारखंड राज्यों के प्रक्षेत्र में विभिन्न स्थानों पर परीक्षण कार्यक्रम के अन्तर्गत अविशान भेड़ की चार ईकाई (प्रत्येक में 1 मेढ़ा एवं 5 भेड़ें) स्थापित की गई। इसके अतिरिक्त किसानों को 23 अविशान प्रजनक मेंढे उपलब्ध कराए गए। किसानों के रेवड़ में 50 प्रतिशत बहुप्रजता देखी गई।
- ❖ फेट टेल भेड़ (दुम्बा) जो कि बाजार में अधिक बढ़वार एवं अधिक मूल्य के लिए जानी जाती है, ने जन्म, 3, 6 एवं 12 माह पर शारीरिक भार 4.7, 33.2, 50.9 एवं 91.4 किग्रा प्राप्त किया। संस्थान में 90 दिवस पर कुल दुग्ध उत्पादन 70 लीटर एवं औसत दैनिक दुग्ध उत्पादन 780 मिली देखा गया। संस्थान में एक वर्ष की आयु के वयस्क नर को 75000.00 रुपये में बेचा गया।
- ❖ मेमनों को दूध पिलाने के दौरान मेमनाप्राश पूरक से उनकी वृद्धि दर 187 ग्रा/दिन पाई गई जो कि विकसित पालन पद्धति 100 ग्रा/दिन की तुलना में बहुत अधिक थी। मेमनाप्राश पीने वाले मेमनों ने 3 माह की आयु पर 19.8 किग्रा शारीरिक भार प्राप्त किया। इससे दूध पीने की अवधि के दौरान नवजात मेमनों में भूख रहने से होने वाली मृत्यु पर रोक लगती है। यह पाया गया है कि किसान के रेवड़ में मेमनों द्वारा दुग्ध पीने की अवधि के दौरान मेमनाप्राश पूरक पिलाने से प्रति मेमना 800 रुपये का शुद्ध लाभ होता है।
- ❖ गर्भधारण में सुधार हेतु ईवाइटीएफ (16.66 प्रतिशत) एवं ईवाईसीजी (30.76 प्रतिशत) की तुलना में 24 घंटे तक संग्रहीत तरल शीत वीर्य ईवाईसीजी-एचटी तनुकारक प्रभावी पाया गया।
- ❖ एकल भेड़ को स्थापित समूह में रखने का परिणाम परस्पर तीव्र विवाद के कारण तनावपूर्ण स्थिति पैदा हो जाती है जिससे प्रवेश करने वाली भेड़ के हित प्रभावित होते हैं। एकल भेड़ के स्थान पर भेड़ों के छोटे समूह को स्थापित समूह में शामिल कर इस तनाव को कुछ स्तर तक कम किया जा सकता है।
- ❖ मोटी ऊन से पूनी बनाकर मूल्य सर्वाधिक उत्पाद तैयार करने की तकनीक विकसित की गई। तैयार किए गए पूनी धागों को नाम मात्र की लागत वाले विभिन्न सजावटी एवं गृह सज्जा के उत्पाद (रु. 113 एवं 354 क्रमशः पायदान एवं पिकनिक चटाई) तैयार करने में प्रयोग किया जा सकता है।
- ❖ नैनो केओलीनाईट (2.0 प्रतिशत की दर से) आधारित अग्निशमन उपचार से ऊनी में 30 प्रतिशत अधिक अग्निरोधी क्षमता देखी गई। इससे कपड़े में कीड़े के विरुद्ध भक्षणरोधी गुण भी देखा गया है।
- ❖ साइट्रिक अम्ल की तुलना में एसिटिक अम्ल का अम्लीकरण में प्रयोग करने पर अधिक एवं मुलायम पनीर का उत्पादन हुआ।
- ❖ पाँच माह की आयु पर अविशान मेमने से 11.94 किग्रा मांस 55.46 प्रतिशत की दर से प्राप्त हुआ।
- ❖ यह 57.51, 8.62, 7.4 व 24.45 प्रतिशत क्रमशः लीन, अधोत्वचीय वसा, अर्न्तमांसल वसा तथा विच्छेदित हड्डियों के साथ वांछित गुणवत्ता रखता है।
- ❖ फीडलोट वाले मेमनों में उच्च रातिब मिश्रण पर पालने से रिकेट एक आम समस्या है। इनकी खनिज अपूर्ति से पेरों की वक्रता तथा रक्त रसायनों में सुधार पाया गया।
- ❖ मालपुरा एवं अविकालीन प्रतिरोधी लाइन की भेड़ों को कृमिनाशक उपचार के बिना रखा गया तथा अधिकांश अवसरों पर संवेदनशील



लाइन की भेड़ों जिन्हें अगस्त में कृमिनाशक उपचार दिया गया था की तुलना में मेगनियों में मासिक औसत अण्डों की संख्या में सार्थक रूप से कमी पायी गई।

- ❖ राजस्थान के शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्र के फार्म एवं किसानों के रेवड़ में संशोधित कृमि प्रबंधन कार्यक्रम (वर्ष में एक बार दवा पिलाना) को लागू कर परीक्षण किया गया तथा भेड़ों की परजीवी समस्याओं को नियंत्रित करने में प्रभावी पाया गया।
- ❖ मेमनों का तथा मादा के वजन का अनुपात 0.100 से अधिक समूह वाले मेमनों की तुलना में 0.100 से कम समूह वाले मेमनों में 2 से 3 गुणा नवजात मृत्यु के लिए ज्यादा जोखिम दर्शाता है।
- ❖ किसानों के रेवड़ में तरल शीत वीर्य से (स्पंज हटाने के 48 एवं 56 घंटे पश्चात्) निश्चित समय पर कृत्रिम गर्भाधान करने से जनन दर 58.67 प्रतिशत प्राप्त की गई।

- ❖ किसानों के मेढ़ों की तुलना में संस्थान द्वारा उपलब्ध कराए गए मगरा नस्ल के मेढ़ों से उत्पन्न मेमनों में जन्म, 3, 6 एवं 12 माह पर शारीरिक भार में क्रमशः 6.2, 8.48, 8.67 एवं 5.33 प्रतिशत की वृद्धि पायी गई।
- ❖ खेजड़ी व पाला की पत्तियों में विद्यमान अत्यधिक पॉलीफिनोल तथा सेफोनिन को ईंटों में समाहित कर मेमनों को खिलाने पर प्रतिदिन मिथेन उत्सर्जन दर में कमी होती है।
- ❖ संस्थान को आवंटित योजना फंड का 99.86 प्रतिशत उपयोग किया गया। सरकार की पहल के अनुसार कैशलेस लेनदेन, स्वच्छ भारत अभियान, बायोमेट्रिक आधारित उपस्थिति, ईआरपी सिस्टम प्रभावी रूप से लागू किया गया एवं संस्थान का आईएसओ 9000:2015 प्रमाण पत्र आगामी तीन वर्षों के लिए नवीनीकृत कराया गया।





## कार्यक्रम-1

## बढ़ती हुई बहुप्रजता द्वारा मांस उत्पादन में वृद्धि एवं चयन द्वारा आनुवंशिक सुधार

परियोजना	: बहुप्रजता जीन के समावेश से भेड़ उत्पादकता में वृद्धि
कोड	: एजीबी/01/01/ XII
अन्वेषक	: आर.सी. शर्मा, एल.एल.एल. प्रिंस, एस.एम.के. नकवी, वेद प्रकाश, सतीश कुमार एवं ओ.पी. कोली
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

अविशान भेड़ को गुणन एवं स्थिर करने एवं बहुप्रज प्रजातियों से उत्पादनकता का आँकलन करने के उद्देश्य से अध्ययन किया गया। फार्म में अविशान का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर समग्र औसत शारीरिक भार क्रमशः 2.77, 13.69, 23.35 एवं 26.50 किग्रा एवं GMM का क्रमशः 2.12, 9.86, 17.54 एवं 26.02 किग्रा पाया गया।



तीन मेंमनो सहित अविशान भेड़

अविशान एवं GMM का वयस्क वार्षिक चिकनाईयुक्त औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 892 एवं 654 ग्राम रहा। अविशान एवं GMM में वार्षिक समागम दर क्रमशः 90.2 एवं 98.4 प्रतिशत एवं समागम के आधार पर जनन दर क्रमशः 88.6 एवं 90.9 प्रतिशत रही। अविशान एवं GMM में बहुप्रजता 49.0 एवं 68.8 प्रतिशत के साथ जन्म के समय संख्या क्रमशः 1.5 एवं 1.8 पाई गई। अविशान एवं GMM प्रजाति में पीढ़ी दर पीढ़ी बहुप्रजता में वृद्धि देखी गई। अविशान में प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय पीढ़ी में बहुप्रजता क्रमशः 43.7, 58.0 एवं 60.0 प्रतिशत जबकि GMM में प्रथम, द्वितीय, तृतीय एवं चतुर्थ पीढ़ी में क्रमशः 43.6, 58.8, 64.0 एवं 75.0 प्रतिशत रही। जिससे यह देखा गया कि प्रजनन एवं फैक-बी जीन के समावेश के लिए चयन सही दिशा में था।

संत एवं शरद ऋतु के दौरान कुल 91.3 एवं 96.5 प्रतिशत मेंमनों का जन्म हुआ जिनमें फैक-बी जीन पाया गया। दोनों जनन ऋतुओं के दौरान पैदा होने वाले GMM मेंमनों में 100 प्रतिशत फैक-बी जीन के वाहक पाए गए।

अविशान में 0-3, 3-12 एवं वयस्क स्तर पर जीवितता 96.7, 98.1 एवं 99.1 प्रतिशत जबकि इसी क्रम में GMM संकरितों में क्रमशः 93.9, 99.6 एवं 98.1 प्रतिशत रही।

### विभिन्न प्रजातियों की वृद्धि एवं प्रजनन क्षमता

मानदण्ड	जीएमएम	अविशान	पाटनवाड़ी	मालपुरा
<b>औसत शारीरिक भार (किग्रा)</b>				
जन्म	2.12	2.77	3.52	3.34
3 माह	9.86	13.69	15.38	18.19
6 माह	17.54	23.35	23.85	29.32
12 माह	26.02	26.50	30.00	37.72
<b>प्रजनन</b>				
मागम प्रतिशत	98.4	90.2	95.7	98.60
जन्म प्रतिशत	88.6	90.9	84.3	97.44
(समागम के आधार पर)				
जन्म दर प्रतिशत	161.6	125.4	88.8	-
(उपलब्धता के आधार पर)				
जन्म के समय संख्या	1.8	1.5	1.07	1.00
<b>जन्म का प्रकार (प्रतिशत)</b>				
एकल	31.19	51.00	100.00	94.00
युग्म	53.21	45.00	-	6.00
त्रिक	14.68	4.00	-	-
चार	0.92	-	-	-
<b>भेड़ उत्पादन क्षमता (ईपीई) (किग्रा उत्पन्न/भेड़)</b>				
जन्म के समय	4.11	3.73	-	3.68
3 माह पर	17.43	16.65	-	18.34
<b>चिकनाईयुक्त ऊन का औसत उत्पादन (किग्रा)</b>				
प्रथम छः माही	0.498	0.782	0.869	0.752
वयस्क वार्षिक	0.654	0.892	1.237	0.954
<b>वार्षिक जीवितता (प्रतिशत)</b>				
0-3 माह	93.90	96.67	94.95	97.64
3-12 माह	99.60	98.09	98.04	98.15
वयस्क	98.11	99.08	96.08	97.15

शरद ऋतु में अविशान भेड़ों का दैनिक औसत दुग्ध उत्पादन का आकलन करने के लिए 16 भेड़ों (एकल मेंमनों वाली 11 भेड़ें एवं 5 भेड़ें युग्मक वाली) के कुल 411 परीक्षण दिवस के रिकार्ड एकत्रित किए गए। मेंमनों



के दूध पीने की पद्धति द्वारा सप्ताह में दो बार दूध उत्पादन रिकार्ड किया गया। प्रथम माह के दौरान अविशान भेड़ों में 576 ग्रा अधिकतम दूध उत्पादन पाया गया। दुग्धावस्था के दौरान GMM भेड़ों में 90 दिवस पर औसत दैनिक औसत दुग्ध उत्पादन 433 ग्रा रहा। किसानों को अविशान के 23 प्रजनक में उपलब्ध कराने के अतिरिक्त बहु स्थान प्रक्षेत्र परीक्षण कार्यक्रम के अन्तर्गत राजस्थान, महाराष्ट्र एवं झारखंड राज्यों में 4 अविशान भेड़ों की इकाई (प्रत्येक में 1 मेढा + 5 भेड़ें) स्थापित की गई। किसानों के रेवडों में 50 प्रतिशत तक बहुप्रजता पाई गई।

परियोजना	: मांस उत्पादन में मात्रात्मक एवं गुणवत्ता सुधार हेतु पौषणीय कौशल
कोड	: एनयूटी/01/01/XII
अन्वेशक	: आर. एस. भट्ट, ए. साहू, एस.के. सांख्यान, वाई.पी. गडेकर, अमर सिंह मीणा, पी. थिरुमुरुगन एवं एस.सी. शर्मा
अवधि:	अप्रैल 2012-मार्च 2017

मेमनों से उचित आयु पर कम लागत में वांछित शारीरिक भार प्राप्त करने के लिए वृद्धि दर में सुधार हेतु विभिन्न पौषणिक हस्तक्षेप किए गए।

### दूध छुड़ाने से पूर्व की अवधि के दौरान जिलेटिनाइज्ड एवं साधारण दूध प्रतिस्थापक पिलाने पर मेमनों की क्षमता का मूल्यांकन:

मालपुरा के मेमनों (48, 10-15 दिनों के) को चार समान समूह में विभाजित किए गए तथा उन्हें दुग्ध प्रतिस्थापक पिलाया गया। समूह-1 में, विभिन्न सामग्री बारीक पीस कर पाउडर के रूप में एक साथ (साधारण दुग्ध प्रतिस्थापक) मिलाया गया। अन्य समूहों में, सामग्री को 30 मिनट तक गर्म पानी में पकाया तथा सुखा कर बारीक पीसकर (जिलेटिनाइज्ड दुग्ध प्रतिस्थापक) तैयार किया गया। एक माह के दौरान दुग्ध प्रतिस्थापक में मलाई रहित दूध प्रयोग किया गया एवं एक माह पश्चात् इसे सोया पाउडर से प्रतिस्थापित किया गया। इसके अतिरिक्त क्रीम मिश्रण, पाला एवं अरडू की पत्तियों को खिलाया गया। शाम के समय दिन में एक बार माँ के दूध निकाला गया। उसके बाद रात्रि में मेमनों को उसकी माँ के साथ खुला छोड़ा गया। दोनों समूहों में दूध छुड़ाए गए मेमनों का भार समान था। जिलेटिनाइज्ड दुग्ध प्रतिस्थापक (रु. 47.2) की तुलना में सामान्य दुग्ध प्रतिस्थापक (रु. 49.0) में इनपुट लागत थोड़ी अधिक पाई गई। दूध छुड़ाए मेमनों में जिलेटिनाइज्ड दुग्ध प्रतिस्थापक से DM एवं CP की पाचन शक्ति में सुधार तथा अधिक FCR पाया गया।

**मेमनों की सम्पूर्ण खिलाई पद्धति में विभिन्न वृक्षों की पत्तियों को समाविष्ट करने का प्रभाव:** नर मेमनों (36, 3 माह की आयु वाले) को 4 उपचारों (3 दोहराना/उपचार) के अधीन रखा गया। अरडू,

### दुग्ध प्रतिस्थापक पर मेमनों का प्रदर्शन

मापदंड	दुग्ध प्रतिस्थापक एसईएम सामान्य जिलेटिनाइड		
शारीरिक भार (किग्रा)			
प्रारम्भिक	5.6	5.4	0.21
दूध छुड़ाने पर	19.8	19.8	0.56
वृद्धि	14.2	14.4	0.40
दैनिक औसत वृद्धि (ग्रा)	184.5	187.0	5.23
शुष्क पदार्थ की खिलाई (ग्रा/दि)	325.6	319.3	0.83
एफ सी आर	1.83	1.76	0.05

अरडू+पाला, अरडू+नीम और अरडू+खेजड़ी की पत्तियों वाली चार प्रकार की सम्पूर्ण आहार वट्टिकाएँ तैयार की गईं। विभिन्न वट्टिकाओं में 40 प्रतिशत वृक्ष की पत्तियाँ, 5 प्रतिशत शीरा एवं 55 प्रतिशत रातिब मिश्रण मिलाया गया। रातिब मिश्रण में मक्का (70 प्रतिशत), सोया खल (20 प्रतिशत), सरसों का केक (7 प्रतिशत), साधारण नमक (1 प्रतिशत) एवं खनिज मिश्रण (2 प्रतिशत) मिलाया गया।

अरडू+पाला वाली आहार वट्टिका में टेनिन एवं flavonoids मात्रा अधिक थी लेकिन अरडू+खेजड़ी वाली आहार वट्टिका में एन्टीऑक्सीडेंट गतिविधि एवं saponin मात्रा उच्चतर पाई गई। पोषण स्तर दर्शाता है कि अन्य की तुलना में अरडू+नीम वाली आहार वट्टिका में DMI कम ( $P<0.05$ ) रही तथा इस समूह में शुष्क पदार्थ की अच्छी पाचन शक्ति के कारण मेमनों को अरडू एवं अरडू+पाला वाली आहार वट्टिका खिलाने से ME एवं DCPI अधिक पाई गई। मेमनों को खिलाई जाने वाली अरडू, अरडू+पाला एवं अरडू+नीम वाली आहार वट्टिका में DM, OM की पाचन शक्ति समान पाई गई। सम्पूर्ण आहार वट्टिका में पाला, नीम एवं खेजड़ी की पत्तियों को शामिल करने से NDF की पाचन शक्ति कम देखी गई। पाला एवं खेजड़ी वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में NDF की पाचन शक्ति कम थी।

अरडू वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में उच्च भार के साथ वृद्धि क्षमता एवं FCR के उपचार में सार्थक विभिन्नता तत्पश्चात् अरडू+पाला वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में एवं अरडू+नीम एवं अरडू+खेजड़ी वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में सबसे कम देखी गई। अरडू+नीम एवं अरडू वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में FCR बेहतर उसके पश्चात् अरडू+खेजड़ी एवं अरडू+पाला वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में पाया गया।



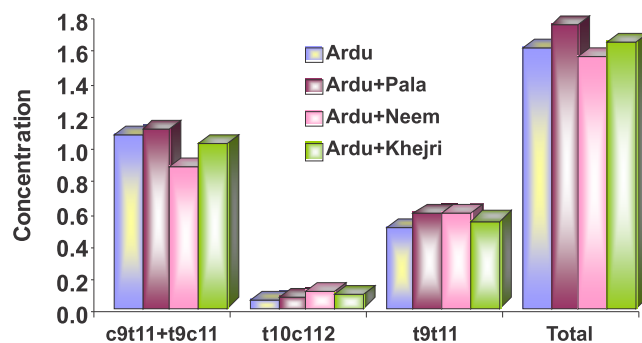
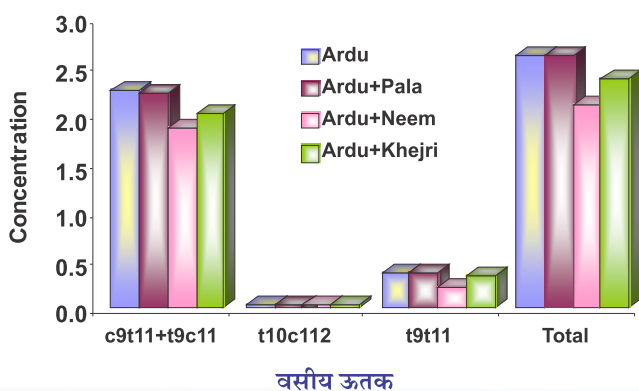


मापदंड	सम्पूर्ण आहार वट्टिका में वृक्षों की पत्तियाँ				एसईएम
	अरडू	अरडू+पाला	अरडू+नीम	अरडू+खेजड़ी	
शारीरिक भार (किग्रा)					
प्रारम्भिक	20.8	21.0	20.3	19.7	0.25
दूध छुड़ाने पर	31.5 <sup>b</sup>	33.3 <sup>ab</sup>	31.9 <sup>a</sup>	31.9 <sup>a</sup>	0.42
वृद्धि	14.3 <sup>b</sup>	12.3 <sup>a</sup>	11.7 <sup>a</sup>	12.2 <sup>a</sup>	0.38
दैनिक औसत वृद्धि (ग्रा)	158.6 <sup>b</sup>	136.9 <sup>a</sup>	129.4 <sup>a</sup>	135.6 <sup>a</sup>	4.27
शुष्क पदार्थ की खिलाई (ग्रा/दि)	905.2 <sup>b</sup>	915.4 <sup>b</sup>	728.8 <sup>a</sup>	912.2 <sup>b</sup>	14.08
एफ सी आर	5.8 <sup>a</sup>	7.3 <sup>b</sup>	5.7 <sup>a</sup>	6.8 <sup>ab</sup>	0.23

अरडू एवं अरडू+पाला वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में कुल संयुग्मित लियोनिक अम्ल (CLA) एवं वसा ऊतक अधिकतम था। अरडू+पाला वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका में longissimus dorsii मांसपेशियों में यह अधिकतम था।

अध्ययन से यह साबित होता है कि finisher मेमनों को अरडू पत्ती वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका खिलाने से बेहतर FCR के साथ अच्छी पोषक पाचन शक्ति, उच्च जीवाणुवीय संश्लेषण एवं भार में वृद्धि हुई। पाला एवं अरडू वाली सम्पूर्ण आहार वट्टिका खिलाने के परिणामस्वरूप वसा ऊतक एवं LD मांसपेशी में CLA अधिक था।

**बहुप्रज मेमनों की चारा एवं रातिब मिश्रण पर क्षमता:** कुल 36 दूध छुड़ाए बहुप्रज मेमनों को समान रूप से तीन आहार उपचार में विभाजित किया गया। समूह-एक के मेमनों को डोलीकस घास (Lablab purpureus) + दाना पैलेट (रातिब-70 प्रतिशत, सेंक्रस घास-20 प्रतिशत, लोबिया घास- 10 प्रतिशत) खिलाया गया। समूह-दो के मेमनों को जंगली चौलाई (80 प्रतिशत)+अरडू साइलेज (20 प्रतिशत) एवं रातिब मिश्रण चारा पैलेट खिलाई गई। समूह-3 के मेमनों को जंगली चौलाई (50 प्रतिशत)+बाजरा साइलेज (50 प्रतिशत) एवं चारा पैलेट खिलाई गई। समूह-1, 2 एवं 3 में कुल शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण का औसत क्रमशः 664, 500 एवं 513 ग्रा/दिन था। इसी अनुक्रम में FCR का मान 4.97, 4.30 एवं 4.52 था।



लॉगीसीमस डोरसाई मांसपेशी

मेंमनों को विभिन्न वृक्षों की पत्तियाँ खिलाने पर  
संयुग्मक लियोनिक अम्ल की सान्द्रता

परियोजना	: नव विकसित बहुप्रज भेड़ का फार्म परिस्थितियों में पौषणिक पर्याप्तता का आँकलन
कोड	: एनयूटी/01/02/ XII
अन्वेषक	: एस.के. सांख्यान, ए. साहू, आर. एस. भट्ट, एवं पी. थिरूमुरगन
अवधि	: अप्रैल, 2012-मार्च, 2017

एक से अधिक बच्चों को जन्म देने वाली भेड़ों की जाँच कर उन्हें दो भागों (समूह-1 एवं 2) में विभाजित किया गया जबकि एकल भ्रूण वाली भेड़ों को समूह-3 में रखा गया। समूह-1 एवं 2 वाली भेड़ों को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की अनुमोदन की तुलना में 25 एवं 12 प्रतिशत अधिक ऊर्जा एवं प्रोटीन खिलाई गई। समूह-3 की भेड़ों को भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की आवश्यकता के अनुसार रातिब मिश्रण एवं सेंक्रस घास खिलाया गया। गर्भावस्था के दौरान, समूह-1, 2 एवं 3 का प्रारम्भिक शारीरिक भार क्रमशः 33.13, 31.01 एवं 32.66 किग्रा था। इसी प्रकार समूह-1, 2 एवं 3 का अंतिम शारीरिक भार क्रमशः 37.63, 34.71 एवं 36.51 किग्रा था। पाचकता क्रिया के परीक्षण के परिणाम से यह देखने में आया है कि क्रूड प्रोटीन की पाचकता समूह-1 में अधिक तत्पश्चात् समूह-2 एवं 3 में पाई गई। NDF एवं ADF की पाचकता समूह-3 में सर्वाधिक तत्पश्चात् समूह-1 एवं 2 में पाई गई। गर्भावस्था के दौरान पोषण स्तर से ज्ञात हुआ है कि शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहता DMI समूह-3 में सार्थक रूप से सर्वाधिक तत्पश्चात् समूह-1 एवं 2 में पाई गई। चयापचय शारीरिक आकार पर शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहण समूह-3 में अधिकतम तत्पश्चात् समूह-2 एवं 1 में रहा। समूह-1 में DCPI (g/kg W<sup>0.75</sup>) सार्थक रूप से अधिक तत्पश्चात् समूह-2 एवं 3 में था जबकि MEI के लिए विपरीत प्रवृत्ति देखी गई।

जनन के बाद सभी समूहों के शारीरिक भार में 33 से 34 किग्रा विभिन्नता थी। दुग्धवस्था परीक्षण के अंत में समूह-1, 2 एवं 3 में शारीरिक भार क्रमशः 35.4, 34.2 एवं 31.0 था।



तालिका : गर्भावस्था के दौरान भेड़ों में पोषण का स्तर

मापदंड	समूह-1	समूह-2	समूह-3
DMI (g/d)	1106.57	1081.43	1221.70
DMI (g/kgBW)	29.68	31.73	33.30
DMI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	76.71	80.19	85.40
DCPI (g/d)	122.56	103.64	89.89
DCPI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	8.47	7.67	6.26
MEI (MJ/d)	6.46	6.30	7.14
MEI (MJ/kg BW)	0.17	0.18	0.19
MEI (MJ/kg W <sup>0.75</sup> )	0.45	0.47	0.50

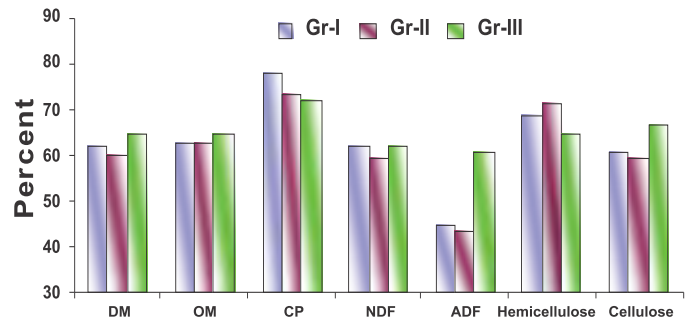
दुग्धावस्था के दौरान, सभी पोषक तत्वों की पाचकता समूह-1 में सार्थक रूप से अधिक तत्पश्चात् समूह-2 एवं 3 में पाई गई। दुग्धावस्था के दौरान पोषण का स्तर समूह 1 में शुष्क द्रव अन्तर्ग्रहता DCPI एवं MEI का स्तर सार्थक रूप से अधिकतम तत्पश्चात् समूह 2 एवं समूह 3 में दर्शाता है तथा समूह 1 एवं 2 में प्रदान किये गये राशन की उच्च पोषण घनत्व से संबंधित है। युगमक मेमनों वाली भेड़ों में रेशे के अंश की पाचकता एकल मेमने वाली भेड़ों की तुलना में निम्न थी।

दुग्धावस्था के दौरान भेड़ों में पोषण स्तर

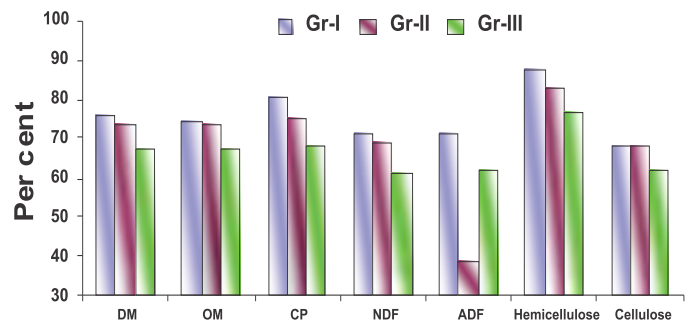
मापदंड	समूह-1	समूह-2	समूह-3
DMI (g/d)	1674.67	1641.95	1346.94
DMI (g/kgBW)	47.31	48.26	43.86
DMI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	117.44	116.80	99.87
DCPI (g/d)	191.16	156.64	100.40
DCPI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	13.38	11.17	7.42
MEI (MJ/d)	10.24	9.95	8.15
MEI (MJ/kg)	0.29	0.29	0.27
MEI (MJ/kg W <sup>0.75</sup> )	0.72	0.71	0.60

दुग्धावस्था के प्रथम सप्ताह में विभिन्न समूहों की भेड़ों के समूह-2 (1144 ग्रा/दिन) एवं समूह-3 (765 ग्रा/दिन) की तुलना में समूह-1 में (1277 ग्रा/दिन) सार्थक रूप से औसत दूध उत्पादन अधिक पाया गया। दुग्धावस्था के 70 दिनों बेहतर पोषण से पाया गया कि समूह-1 में 383 ग्रा/दिन दूध उत्पादन स्थिर रहता है जबकि समूह-2 एवं समूह-3 में क्रमशः 235 ग्रा/दिन एवं 187 ग्रा/दिन घटता हुआ पाया गया।

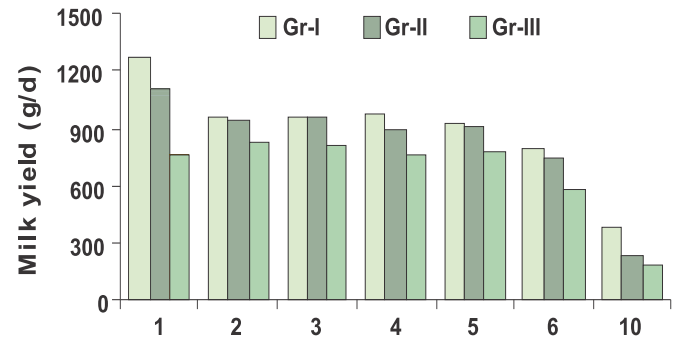
मेमनों की क्षमता से यह ज्ञात हुआ कि समूह-1 (2.64 किग्रा) एवं समूह-2 (2.23 किग्रा) की अपेक्षा समूह-3 (3.22 किग्रा) के मेमनों का औसत जन्म भार अधिक था। 3 माह की आयु पर समूह-3 का शारीरिक भार (20.31 किग्रा) सार्थक रूप से अधिक तत्पश्चात् समूह-1 (18.80 किग्रा) एवं समूह-2 में (18.42 किग्रा) दर्ज किया गया। तथापि समूह-1, 2 एवं 3 के प्रति मेमना का कुल शारीरिक भार 37.61, 36.84 एवं 20.31 किग्रा. प्राप्त किया।



गर्भावस्था के दौरान भेड़ों में पोषक तत्वों की पाचकता



दुग्धावस्था के दौरान भेड़ों में पोषक तत्वों की पाचकता



विभिन्न समूहों की भेड़ों में औसत दूध उत्पादन

परियोजना	: नव विकसित बहुप्रज एवं देशी भेड़ों में पुनरोत्पादन क्षमता एवं अनुकूलन बढ़ाना
कोड	: पीएचवाई/01/01/ XII
अन्वेषक	: देवेन्द्र कंमार, एस.एम.के. नकवी, वी. सकसैना, कल्याण डे, कृष्णाप्पा बी, एस.वी. बहिरे, रजनी कुमार पॉल, वेदामूर्ति जी.वी. एवं अर्पिता महापात्रा
अवधि:	अप्रैल, 2012-मार्च, 2017

**Cauda-epididymal द्रव की पूरकता से वीर्य तरलता एवं तरल संरक्षण में पाटनवाड़ी मेढ़ों की सेमीनल प्लाज्मा के उष्मायन से शुक्राणु गुणवत्ता विशेषताओं का प्रभाव:** स्तनधारी जीवों के शुक्राणु स्थिर होने के साथ मेटाबोलिक रूप से निष्क्रिय रहते हैं लेकिन cauda-epididymal के वृष्णों में कई दिनों तक उपजाऊ बने रहते हैं। अतः मेढ़ों



जीवित शुक्राणु  
(इओसिन-नाइग्रोसिन स्टेन)



अक्षुण्ण एक्रोसोम एवं  
प्लाज्मा झिल्ली वाले स्पर्म

के वीर्य का तरल संरक्षण करने के दौरान cauda-epididymal द्रव (CF) की पूरकता से शुक्राणु की गुणवत्ता की विशेषताओं को संरक्षण करने में लाभदायक होता है। इस अध्ययन में CF (0, 10, 15 एवं 20 प्रतिशत वी/वी) को शुक्राणु संरक्षण मंदक में मिलाया गया जबकि सेमीनल प्लाज्मा (एसपी) (0, 20, 30 एवं 50 प्रतिशत वी/वी) को उष्मायन बफर में मिलाया गया तथा 3-5 डिग्री सेल्सियस पर 72 घंटे तक तरल परिरक्षण किया गया। पाँच पाटनवाड़ी मेढ़े के कुल वीर्य को सेन्ट्रीफुगेशन के माध्यम से अलग किया गया। उसके पश्चात् वीर्य पैलेट को सोया लेसीथीन-ट्रीस-फ्रक्टोज द्रव में  $800 \times 106$  वीर्य/मिली के साथ मिलाया गया। वीर्य की गतिशीलता CF उपस्थिति में 0 घंटे पर घट रही थी लेकिन 48 घंटे पर कुल एवं तीव्र गतिशीलता (73.5 प्रतिशत, 71.8 प्रतिशत बनाम 53.9 प्रतिशत क्रमशः 15, 20 एवं 0 प्रतिशत CF स्तर) एवं सीधी रेखीय वेग (102.1, 102.4 बनाम 86.3  $\mu\text{m/s}$  क्रमशः 15, 20 एवं 0 प्रतिशत CF स्तर) पर CF पूरक समूह में अधिक पाया गया।

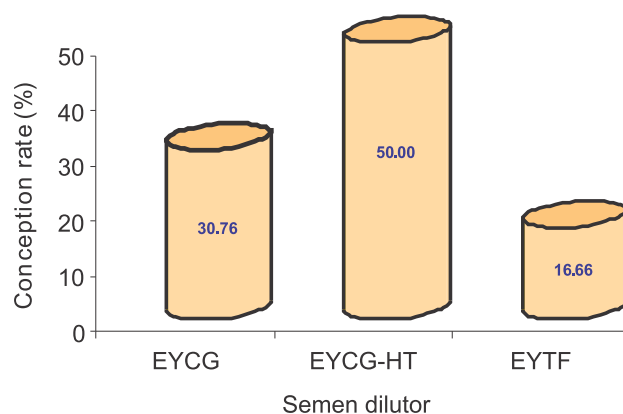
सेमीनल प्लाज्मा के साथ शुक्राणुओं का परिरक्षण करने पर गतिशीलता के गुणों में सुधार हुआ लेकिन विभिन्न एस पी स्तरों के मध्य मान तुलनीय था। सीएफ एवं एस पी के स्तरों के विभिन्न संयोजनों में 20 प्रतिशत सीएफ एवं 35 प्रतिशत एसपी के साथ मिश्रण से मेढ़े के वीर्य की सर्वाधिक गतिशीलता एवं क्रियाशीलता द्रवीय परिरक्षण में पाई गई। इससे यह निष्कर्ष पाया गया कि मेढ़े के वीर्य सीएफ के साथ करने पर वीर्य की गतिशीलता का विभिन्न गुणों पर लाभकारी प्रभाव पाया गया।

**मेढ़े के वीर्य का शीत संरक्षण करने हेतु हाइड्रोक्सीटाईरोसोल (HT) की मात्रा का निर्धारण:** मेढ़ों से संग्रहीत वीर्य को  $2000 \times 10^6$  /मिली की मात्रा में टेस्ट-ग्लिसराल-योक विस्तारक (TEST-G-Y) के साथ तनुकृत किया गया। इस तरलीकृत वीर्य को पुनः टेस्ट-ग्लिसराल-योक विस्तारक से तनुकृत एवं 5 भागों में विभाजित कर 5 विभिन्न मात्राओं में हाइड्रोक्सीटाईरोसोल (T0-0 $\mu\text{M}$ ; T30-30 $\mu\text{M}$ ; T80-80 $\mu\text{M}$ ; T150-150 $\mu\text{M}$ ; T300-300 $\mu\text{M}$ ) के साथ मिश्रित किया गया। संबंधित समूहों तरल वीर्य के नमूनों को 0.25 मिली के फ्रेंच प्लास्टिक स्ट्रा में जमा करके ठंडे वातावरण में प्री-कूलिंग 25 से 5 डिग्री सेल्सियस तापमान पर 3-5 घंटों में लाया गया। इसके बाद स्ट्रा को प्रोग्राम आधारित कोशिका फ्रीजर से प्री-कूलिंग के तहत 5 डिग्री सेल्सियस पर लाया गया। इसके बाद वीर्य के स्ट्रा को -125 डिग्री सेल्सियस (-25

डिग्री सेल्सियस/मिनट की दर से) पर जमा किया गया और आवश्यकता पड़ने तक तरल नाइट्रोजन में भंडारण किया गया। स्ट्रा को 30 मिनट तक 37 डिग्री सेल्सियस पर पिघलाने के बाद CASA द्वारा post-thaw गतिशीलता का आँकलन किया गया। हाइड्रोक्सीटाईरोसोल पूरकता 80  $\mu\text{M}$  के प्रयोग से यह ज्ञात हुआ कि नियंत्रित समूह (क्रमशः 58.42 एवं 32.44%) की तुलना में उच्च वीर्य गतिशीलता (67.76%) एवं तेज गतिशील शुक्राणु (42.19%) पाए गए।

गतिशीलता के अलावा वीर्य के अन्य लक्षणों में कोई असामान्यता नहीं पाई गई जबकि सामान्य वीर्य की तुलना में हाइड्रोक्सीटाईरोसोल HT-30  $\mu\text{M}$  समूह के सीमन में सिर की लंबाई बढ़ी हुई पाई गई। इससे यह निष्कर्ष निकला है कि हाइड्रोक्सीटाईरोसोल HT-80 $\mu\text{M}$  की दर सबसे उत्तम थी जो कि मेढ़ों के वीर्य को क्रायोपरिरक्षण में गुणवत्ता को बनाए रखती है।

**मेढ़े के लघु अवधि (24 घंटे) के लिए परिरक्षित वीर्य से प्रजनन क्षमता का परीक्षण करना:** 24 घंटे भंडारित शीत तरल वीर्य से तीन तनुकारक जैसे EYCG (ट्राईसोडियम सिट्रिट डाइहाइड्रेट 2.37 ग्रा, ग्लूकोज 0.8 ग्रा., स्ट्रुट्रो-पेनीसिलीन 0.3 ग्रा, अंडा की जर्दी 20 मिली, परिशुद्ध जल 100 मिली तक), EYCG-HT (150  $\mu\text{M}$  Hydroxytyrosol के साथ EYCG तरलीकृत) एवं EYTE (Tris 3.634g, Citric acid monohydrate 1.99 g, D-fructose 0.5g, Strepto-penicillin 0.3g, अंडा की जर्दी 14 मिली एवं परिशुद्ध जल 100 मिली तक) से मालपुरा की मादा भेड़ों में उर्वरता का परीक्षण किया गया। EYCG को नियंत्रित रूप में प्रयोग किया गया। सभी तीनों समूहों में प्रयोगात्मक शुक्राणुओं की संख्या 1000 मिलियन/मिली तक समायोजित किया गया। तनुकृत वीर्य को 5 डिग्री सेल्सियस पर 24 घंटे तक तरल रूप में संरक्षित किया गया। अविकासिल-एस स्पंज को 82 मालपुरा भेड़ों (EYCG-26; EYCG-HT- 28 and EYTE-26) में लगाया गया। प्रजनन ऋतु के दौरान मदकाल में आयी 77 मालपुरा भेड़ों EYCG-26; EYCG-HT-27 and EYTE-24) को सभी तीनों तनुकारी



भेड़ों में गर्भधारण दर (जन्म दर के आधार पर) पर तनुकृत वीर्य का प्रभाव





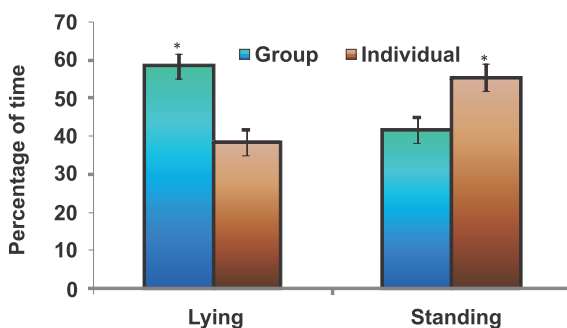
में तनुकृत 24 घंटे भंडारित शीत वीर्य से निश्चित समय पर (स्पंज हटाने के 48 एवं 56 घंटे बाद) कृत्रिम गर्भाधान (ग्रीवा) किया गया। नान रिटर्न दर पर आधारित गर्भाधान दर 34.61, 51.85 एवं 37.5% थी जबकि जन्म दर के आधार पर गर्भधारण दर EYCG, EYCG-HT एवं EYTF में क्रमशः 30.76, 50.00 एवं 16.66% थी।



भ्रूण (40 दिन पशु गर्भाधान) की वास्तविक समय बी मोड सोनोग्राफी

**एकल भेड़ या लघु समूह में भेड़ को नए समूह में रखने पर सामना होने पर तनाव:** एकल भेड़ को पूर्व में रह रहे समूह के साथ रखने पर विवादस्पद स्थिति के कारण तनाव उत्पन्न होने से नई भेड़ के रख-रखाव पर प्रभाव पड़ता है। यह माना जाता है कि भेड़ को जब नए रेवड़ में रखा जाता है तो भेड़ों का अनजान पशुओं के साथ विवाद की स्थिति पैदा होती है।

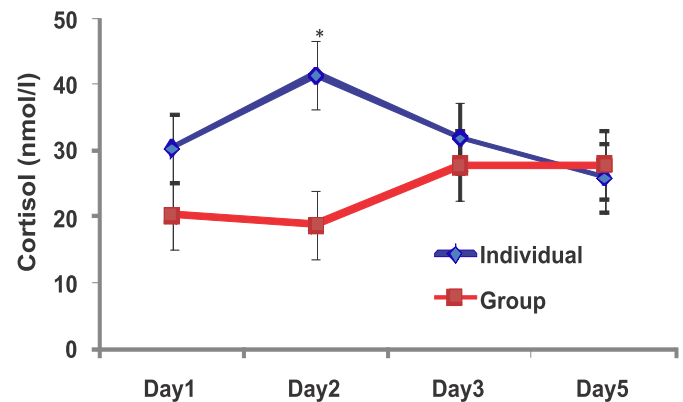
नए समूह में स्थापित भेड़ की व्यवहारिक एवं कार्यिकी अभिक्रिया नए समूह के सदस्य के सहयोजन को विवाद होने या नहीं होने पर विभिन्न प्रकार से प्रभावित होती है। इस अध्ययन में यह पाया गया है कि एकल अथवा लघु समूह को शामिल करने पर पशुओं के रक्त चयापचयों में कोई अन्त नहीं पाया गया। लघु समूह की तुलना में एकल भेड़ को शामिल करने पर परस्पर विवादास्पद क्रिया के कारण दूसरे के द्वारा विस्थापित करना,



लघु अथवा एकल भेड़ का नए समूह में विवाद होने के दौरान भेड़ द्वारा जुगाली के दौरान कुल लेटे एवं खड़े रहकर बिताया गया समय

मारना एवं मूत्र त्याग सार्थक ( $p < 0.05$ ) रूप से बढ़ जाता है। एकल अथवा लघु समूह को शामिल करने पर सामान्य व्यवहार जैसे खिलाई, जुगाली, खड़े रहना, लेटे रहना एवं घूमने में कोई अन्तर नहीं पाया गया। लेकिन लघु समूह की तुलना में एकल भेड़ को शामिल करने पर उनके खड़े रहना सार्थक ( $P < 0.01$ ) रूप से अधिक एवं लेटे रहने के समय सार्थक रूप से कम ( $P < 0.01$ ) पाया गया।

एकल रूप से शामिल की गई भेड़ जुगाली करती हुई खड़े रहना पसंद ( $P < 0.01$ ) करती है जबकि समूह में शामिल की गई भेड़ लेटे रहना पसंद करती है। समूह में शामिल की गई भेड़ों की अपेक्षा एकल शामिल की गई भेड़ का प्लाज्मा कोर्टिसोल सार्थक रूप से अधिक ( $P < 0.05$ ) से अधिक पाया गया। निष्कर्ष में परिणाम यह दर्शाते हैं कि एकल भेड़ को स्थापित समूह में शामिल करने से उसका लाभ गंभीर रूप से प्रभावित होता है तथा पहले कुछ दिनों तक तनावपूर्ण स्थिति में रहती है। स्थापित समूह में एकल भेड़ को शामिल करने की अपेक्षा लघु समूह में शामिल करके इस तनाव को किसी स्तर तक कम किया जा सकता है।



एकल या लघु समूह को नए समूह में शामिल करने पर पैदा होने वाले विवाद के दौरान विभिन्न दिनों पर भेड़ का प्लाज्मा कोर्टिसोल का स्तर

**ऊन कल्पन के तनाव में सुधार हेतु बिछौना सामग्री का प्रभाव:** यह स्पष्ट है कि ऊन कल्पन से भेड़ों तनाव पैदा होता है। अतः ऊन कल्पन के पश्चात् होने वाले तनाव के प्रभाव को बिछौना सामग्री उपलब्ध कराकर कम किया जा सकता है। ऊन कल्पन के तनाव में सुधार हेतु बिछौना सामग्री का प्रभाव का आंकलन करने हेतु अध्ययन किया गया। इस उद्देश्य से अगर्भित 16 मालपुरा भेड़ों को दो समूह जैसे जी-1 बिना बिछौना सामग्री नियंत्रित एवं जी-2 को अगले 7 दिनों तक कटा हुआ सरसों का 2 इंच मोटी बिछौना सामग्री उपलब्ध कराई गई। जी-1 की तुलना में जी-2 का गुदा का तापमान सार्थक ( $P < 0.05$ ) रूप से अधिक था जो कि शायद कटे हुए सरसों के भूसे का रोधक रामग्री के रूप में कार्य करके शरीर की गर्मी को संवहन के माध्यम से दूर करना था। जी-2 में निष्क्रिय खड़ा रखा गया समय सार्थक रूप से कम ( $P < 0.05$ ) जबकि जी-1 की अपेक्षा जी-2 में निष्क्रिय रखा गया समय सार्थक रूप से अधिक था जो कि बिछौना सामग्री में बेहतर आराम दर्शाता है। जी-1 की



तुलना में प्लाज्मा कोर्टिसोल स्तर जी-2 में कम था। यद्यपि वह सार्थक नहीं था। अध्ययन से यह निष्कर्ष निकालना उचित होगा कि ऊन कल्पन के पश्चात् बिछौना सामग्री उपलब्ध कराने से ऊन कल्पन के प्रभाव को कम किया जा सकता है

**लघु अवधि गर्मी तनाव में सुधार हेतु ठंडे जल का प्रभाव:** लघु अवधि गर्मी तनाव में सुधार हेतु ठंडे जल का प्रभाव के आंकलन हेतु 18 अविशान मेढ़ों को समान तीन समूहों जैसे जी-1, जी-2 एवं जी-3 में विभाजित किया गया। समूह जी-1 के मेढ़ों को आरामदायक उष्मा वाले क्षेत्र (35 डिग्री सेल्सियस से नीचे), जी-2 एवं जी-3 को जलवायु कक्ष के अन्दर गर्मी के तनाव से अवगत कराया गया। सभी मेढ़ों को दिन भर इच्छानुसार सूखा सेंकस घास उपलब्ध कराया गया तथा शाम को 400 ग्रा रातिब खिलाया गया। जी-3 एवं जी-1 के मेढ़ों को इच्छानुसार ठंडा पीने का पानी (24-28°C) दिया गया जबकि दिन में जी-2 वाले मेढ़ों को परिवेश वाले तापमान (> 38°C) पानी पिलाया गया। सभी समूहों के मेढ़ों का शारीरिक भार संख्यात्मक रूप से कम हुआ यद्यपि जी-2 में सार्थक ( $P<0.05$ ) कमी पाई गई। मध्याह्न में श्वसन दर, नाड़ी दर, गुदा तापमान एवं त्वचा तापमान जी-1 की तुलना में जी-2 एवं जी-3 दोनों में सार्थक रूप से ( $P<0.05$ ) अधिक पाया गया। दिन के समय जी-1 की तुलना में जी-2 एवं जी-3 द्वारा सूखा चारा अन्तर्ग्रहण में सार्थक रूप से ( $P<0.05$ ) कमी पाई गई जबकि जी-1 की तुलना में जी-2 एवं जी-3 द्वारा पानी का अन्तर्ग्रहण सार्थक से ( $P<0.05$ ) रूप से अधिक था। रात्रि के समय जी-1 की अपेक्षा जी-2 द्वारा चारा अन्तर्ग्रहण भी सार्थक ( $P<0.05$ ) रूप से कम था। कुल शुष्क पदार्थ एवं चारा अन्तर्ग्रहण सार्थक ( $P<0.05$ ) रूप से जी-2 में कम तत्पश्चात् जी-3 एवं जी-1 में पाया गया। रक्त के नमूने 15 दिन के अन्तराल पर एकत्रित किए गए। प्लाज्मा अलग करके PBMC से cDNA तैयार कर आगे रक्त रसायनिक विश्लेषण एवं हीट शोकप्रोटीन (HSP) प्रदर्शन हेतु - 20°C पर रखे गए।

परियोजना : दुम्बा (Fat-tail/rump) भेड़ के प्रदर्शन का मूल्यांकन  
कोड : पीएचवाई/01/02/XII  
अन्वेषक : देवेन्द्र कंमार, एल.एल.एल. प्रिन्स, एस.के. सांख्यान, अर्पिता महापात्रा एवं एस.एम.के. नकवी  
अवधि : अप्रैल 2016-मार्च 2017

अर्ध शुष्क जलवायु परिस्थितियों में stall fed स्थिति के अन्तर्गत दुम्बा भेड़ की क्षमता का आँकलन किया गया।

**उत्पादन क्षमता:** जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर दुम्बा मेमनों का औसत शारीरिक भार क्रमशः 4.7, 33.2, 50.9 एवं 91.4 किग्रा पाया



जुडवां मेमनों के साथ दुम्बा भेड़

गया। यद्यपि कुछ अकेले दुम्बा नर द्वारा 6 एवं 12 माह की आयु पर क्रमशः 60.0 एवं 97.8 किग्रा शारीरिक भार प्राप्त किया। 0-3, 3-6, 6-9 एवं 6-12 माह की आयु पर दैनिक औसत भार वृद्धि क्रमशः 316.7, 173.1, 185.0 एवं 171.1 ग्राम देखी गई। प्रथम जनन एवं अंतः जनन की औसत आयु अवधि क्रमशः 457.7 एवं 360.7 दिन की थी। दुम्बा भेड़ की कुल जीवितता 95.9 प्रतिशत पाई गई। होगेट एवं वयस्क दुम्बा भेड़ का औसत छमाही ऊन उत्पादन क्रमशः 545 एवं 449 ग्रा. पाया गया।

अविकानगर में दुम्बा भेड़ का प्रदर्शन

शारीरिक भार (किग्रा)	दैनिक औसत भार (ग्रा)	
जन्म	4.70	0-3 माह 316.7
3 माह	33.20	3-6 माह 173.1
6 माह	50.90	6-9 माह 185.0
12 माह	91.40	9-12 माह 171.1
प्रथम प्रसव पर आयु (दिनों में)	457.7	अंतः प्रसव अवधि 360.7 (दिनों में)
दूध उत्पादन (लीटर/90 दिन )	70.0	शुष्क पदार्थ अन्तर्ग्रहण (ग्रा/दिन)
दैनिक दूध उत्पादन (मिली)	780.0	नर 1820.0 मादा 1782.0



**शारीरिक प्रतिक्रिया:** सर्दियों में प्रातः काल नर दुम्बा भेड़ की श्वसन दर, नाड़ी दर, गुदा तापमान एवं त्वचा तापमान क्रमशः 21.1, 61.3, 38.9 डिग्री सेल्सियस एवं 27.3 डिग्री सेल्सियस तथा मध्याह्न में 36.9, 65.4, 39.2 डिग्री सेल्सियस एवं 33.1 डिग्री सेल्सियस रहा। इसी क्रम में मादाओं का क्रमशः 21.5, 60.0, 38.8 डिग्री सेल्सियस एवं 28.0 डिग्री सेल्सियस तथा मध्याह्न में 32.8, 61.9, 39.1 डिग्री सेल्सियस एवं 33.8 डिग्री सेल्सियस रहा। सार्थक रूप से ( $P < 0.05$ ) विभिन्नता केवल मध्याह्न में देखी गई।

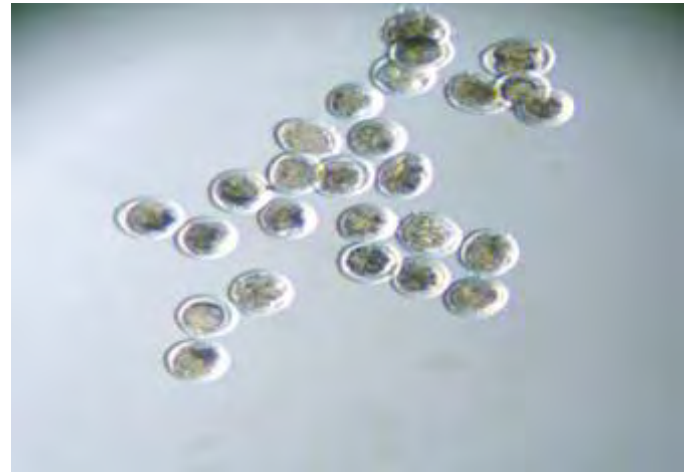
**चारा एवं पानी अन्तर्ग्रहण:** नर भेड़ में सर्दियों के दौरान शुष्क पदार्थ अन्तर्ग्रहण एवं पानी अन्तर्ग्रहण क्रमशः 1820 ग्रा/दिन एवं 1.855 ली/किग्रा शुष्क पदार्थ अन्तर्ग्रहण था। इसी क्रम में मादाओं में 1782 ग्रा/दिन एवं 1.395 ली/किग्रा शुष्क पदार्थ अन्तर्ग्रहण था।

**दुग्ध उत्पादन:** दुम्बा भेड़ का कुल दुग्ध उत्पादन (90 दिनों) एवं दैनिक औसत दुग्ध उत्पादन क्रमशः 70 ली एवं 780 मिली पाया गया। देरी वाली दुग्धावधि (तीसरे माह) एवं मध्य दुग्धावधि की तुलना में प्रारम्भिक दुग्धावधि (प्रथम माह) में दूध का उत्पादन अधिक पाया गया।

परियोजना	: भ्रूण स्टेम कोशिका एवं कायिक कोशिका केन्द्रक स्थानान्तरण तकनीक से बहुअज भेड़ का उत्पादन एवं गुणन
कोड़	: एबीटी/01/02/XII
अन्वेषक	: सतीश कुमार, राजीव कुमार, देवेन्द्र कुमार, कृष्णाप्पा बी, एस.एम.के. नकवी, बासन्ति ज्योस्तस्ना एवं अमर सिंह मीना
अवधि	: अप्रैल 2013-मार्च 2017

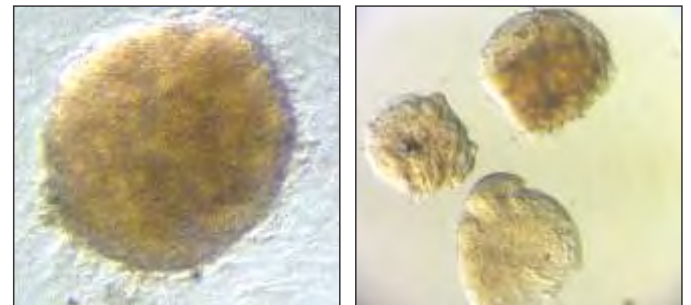
**इन विट्रो निषेचन (कृत्रिम निषेचन) :** इन विट्रो भ्रूण के उत्पादन के लिए आइवीएफ परीक्षण किए गए। भेड़ों के अंडाशयों को नई दिल्ली एवं जयपुर के वध गृहों से एकत्रित किया गया। निषेचन की दर को बढ़ाने के उद्देश्य से TALP मीडिया के साथ PHE (पेनीसिलामाइन, हाइपोटोराइन एवं एपनेफिराइन) को गतिशीलता बढ़ाने वाले कारक के रूप में उपयोग किया गया। मोरूला अवस्था में 30-40 प्रतिशत cleavage दर के साथ प्राप्त किया।

**भ्रूणीय स्तंभ कोशिका का विगलन एवं स्थापित करना (ईएससी):** भेड़ के भ्रूण (50 से 60 दिन का) से भ्रूणीय फाइब्रोब्लास्ट कोशिका का पृथक्करण एवं कृत्रिम माध्यम से संवर्धन किया गया। उस भ्रूणीय फाइब्रोब्लास्ट कोशिका से फीडर कोशिका का निर्माण किया गया। भ्रूणीय स्तंभ कोशिका विगलन के लिए बहुप्रजन भेड़ के गर्भाशय में विकसित भ्रूण को शल्य क्रिया से निकाला गया। भ्रूणीय स्तंभ कोशिका

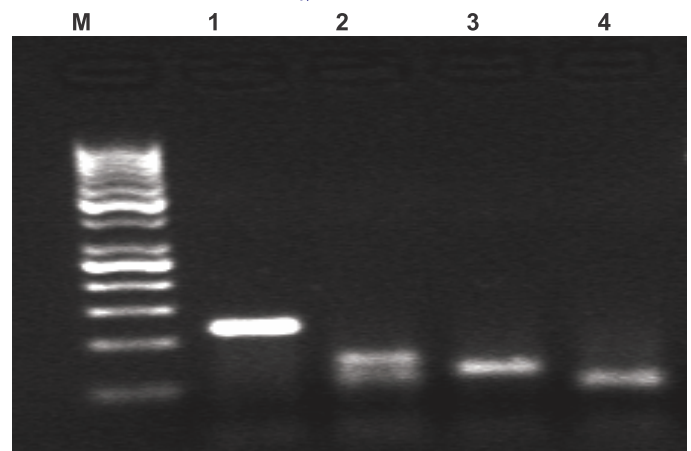


विभिन्न विकास अवस्था वाले भेड़ों के भ्रूणों का इन विट्रो उत्पादन

को नॉकआउट-डीएमईएम मीडिया के साथ LIF, एफपीए एवं 20 प्रतिशत केएसआर कृत्रिम संवर्धन में स्थापित किया गया। भ्रूणीय स्तंभ कोशिका को आरटी-पीसीआर के उपयोग से प्लूरीपोटेंट चिन्हक द्वारा से पहचान स्थापित की गई।



भ्रूणीय फाइब्रोब्लास्ट कोशिका स्तर पर 450 दिन तक भ्रूणीय स्तंभ कोशिका समूह की स्थापना



भ्रूणीय स्तंभ कोशिका का ट्रांसक्रिप्शन कारको द्वारा चित्रण (पंक्ति एम : 500 बीपी लेडर, पंक्ति 1 : Oct4, पंक्ति 2 : Sox2, पंक्ति 3 : c-Myc)

**भ्रूणीय फाइब्रोब्लास्ट कोशिकाओं का शीत संरक्षण:** भ्रूणीय फाइब्रोब्लास्ट कोशिका का विलगन एवं कृत्रिम संवर्धन माध्यम में कल्चर करके डीएमईएम मीडिया में 20 प्रतिशत फीटल बोवाइन सीरम एवं 10 प्रतिशत डीएमएसओ में -80 डिग्री सेल्सियस एवं -196 डिग्री सेल्सियस तापमान पर शीत संरक्षण किया गया।





## कार्यक्रम-2

## ऊन उत्पादन हेतु भेड़ों में सुधार

परियोजना : गलीचा ऊन उत्पादन हेतु चोकला भेड़ का आनुवंशिक सुधार

कोड़ : एजीबी/02/02/ XII

अन्वेषक : आशीष चोपड़ा, ए.के. पटेल एवं पी.आर. शर्मा

अवधि : अप्रैल 2012-मार्च 2017

अर्ध सघन प्रबन्धन के अन्तर्गत, चोकला मेमनों का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह पर शारीरिक भार क्रमशः 3.54, 17.38, 26.00 एवं 31.34 किग्रा रहा। 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु पर कुल दैनिक औसत भार क्रमशः 148.40, 90.72 एवं 40.21 ग्रा था। वयस्क वार्षिक मेमनों से प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय कल्पन में औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 735.25, 731.31 एवं 613.88 ग्रा रहा। वयस्क वार्षिक से वसंत, शरद एवं सर्दी में औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 2003.20, 644.74, 586.99 एवं 735.64 ग्रा पाया गया। मेडूलेशन, तन्तु का व्यास एवं



चोकला मेमना

लम्बाई का कुल औसत क्रमशः 14.88 प्रतिशत, 33.38 माईक्रॉन एवं 5.09 सेमी पाई गई। समागम के आधार पर समागम एवं जन्म दर क्रमशः 98.46 एवं 91.66 प्रतिशत रही। चुनाव विभेद पर 6 माह के शारीरिक भार एवं प्रथम कल्पन में चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 2.23 किग्रा एवं 104 ग्रा रहा। चोकला भेड़ की कुल जीवितता 97.34 प्रतिशत रही। वर्ष के दौरान कुल 127 पशु बेचे गए।

परियोजना : शीतोष्ण क्षेत्र के फार्म एवं प्रक्षेत्र में ऊन उत्पादन हेतु उन्नत भेड़ नस्ल का विकास एवं स्थिरीकरण

कोड़ : एजीबी/03/01/ XII

अन्वेषक : ओ.एच. चतुर्वेदी, एस.आर. शर्मा एवं डी. सेठी

अवधि : अप्रैल 2012-मार्च 2017

बारीक ऊन वाले संकरित मेमनों का जन्म, 3, 6, एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 3.40, 14.71, 19.36 एवं 27.52 किग्रा पाया गया। समागम के आधार पर समागम एवं जन्म दर क्रमशः 91.14 एवं 79.43 प्रतिशत रही। प्रथम छमाही एवं वार्षिक चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 0.787 एवं 2.09 किग्रा रहा। मेमनों की छमाही ऊन की लंबाई, तन्तु का व्यास एवं मेडूलेशन क्रमशः 3.35 सेमी, 19.78 माईक्रॉन एवं 0.43 प्रतिशत था। प्रति हजार पशुओं पर औसत तुल्यांक रूग्णता एवं मृत्युदर क्रमशः 0.89 एवं 0.29 रही। क्षेत्र के किसानों को उनके रेवड़ में आनुवंशिक सुधार हेतु कुल 109 भेड़ें (50 नर एवं 59 मादा) बेची गईं।

### ऊन वाली भेड़ों की नस्ल का प्रदर्शन

मापदंड	चोकला	अविकालीन	भारत मेरीनो	सिन्थेटिक भेड़
<b>औसत शारीरिक भार (किग्रा)</b>				
जन्म	3.54	3.05	3.71	3.40
3 माह	17.38	16.12	19.41	14.71
6 माह	26.00	20.44	25.63	19.36
12 माह	31.34		34.84	27.52
<b>प्रजनन</b>				
समागम प्रतिशत	98.46	95.55	80.54	91.14
जनन प्रतिशत (समागम के आधार पर)	91.66	88.37	85.90	79.43
<b>चिकनाईयुक्त औसत ऊन (किग्रा)</b>				
प्रथम छमाही	0.735	-	-	0.787
वयस्क वार्षिक	2.000	1.910	2.780	2.090

परियोजना : भारत मेरीनो भेड़ का आनुवंशिक सुधार

कोड़ : एजीबी/04/01/ XII

अन्वेषक : पी.के. मलिक, ए.एस. राजेन्द्रन, आर. पोरुचौत्मने, जी. नागराजन, एस.एम.के. थिरूमरन एवं एस. राजापंडी

अवधि: अप्रैल 2012-मार्च 2017

दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर पर भारत मेरीनो भेड़ का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 3.71, 19.41,



25.63 एवं 34.84 किग्रा पाया गया। 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु पर औसत दैनिक भार वृद्धि क्रमशः 188.9, 48.95 एवं 40.41 ग्रा रही। चुनाव विभेद पर छः माह का शारीरिक भार 2.74 किग्रा एवं प्रथम कल्पन में चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन 230 ग्रा पाया गया। वार्षिक समागम एवं समागम के आधार पर जन्म दर क्रमशः 80.54 एवं 85.90 प्रतिशत रही। वार्षिक ऊन उत्पादन 2.78 किग्रा (नर में 3.11 किग्रा एवं मादा में 2.60 किग्रा) था। 0-3 माह, 3-6 माह, 6-12 माह एवं वयस्क जीवितता क्रमशः 94.9, 99.2, 100.0 एवं 98.5 प्रतिशत पाई गई। तमिलनाडू एवं कर्नाटक के विभिन्न भागों में नस्ल सुधार हेतु किसानों को कुल 191 भेड़ें (80 मेढ़ें एवं 111 भेड़ें) बेची गई।



भारत मेरीनो भेड़े

**जनसंख्या आधार से भारत मेरीनो भेड़ का अन्तःप्रजनन गुणक का विश्लेषण :** वर्ष 1975 से 2015 तक समस्त वंशावली को औसत अंतःप्रजनन गुणक का विश्लेषण किया गया जो कि 2.36 प्रतिशत था। प्रारम्भ में अविकानगर में औसत अंतःप्रजनन 0.85 प्रतिशत (1975-1986) तथा दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर में 2.49 प्रतिशत (1987-2015) था। प्रत्येक पीढ़ी को वंशावली में जोड़ने के साथ अंतःप्रजनन में वृद्धि देखी गई। इसके अतिरिक्त अंतःप्रजनन कर स्तर जन्म भार (4.4 प्रतिशत), 3 माह (4.0 प्रतिशत), 6 माह भार (3.5 प्रतिशत) अत्यधिक सार्थक था जबकि 12 माह का भार एवं चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन (2.9 प्रतिशत) गैर सार्थक पाया गया।

**ऊन उत्पादन का विश्लेषण:** दक्षिणी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, मन्नावनूर के भारत मेरीनो भेड़ के प्रजनन रेवड़ों से वर्ष 1987 से 2016 में मध्य पैदा हुई 1557 भारत मेरीनो भेड़ के प्रथम चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन के आँकड़े एकत्रित किए गए। प्रथम चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन का कुल औसत 1.88 किग्रा था। आँकड़ों को तीन श्रेणियों जैसे कम (0.4 - 2.4 किग्रा), मध्यम (2.4 - 4.4) एवं उच्च (4.4-6.4) के साथ औसत माध्य क्रमशः 1.4, 2.9 एवं 5.2 किग्रा में वर्गीकृत किया गया। अवृत्ति वितरण में 1.0, 2.0, 3.0 एवं 4.0 किग्रा, प्रथम चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 503, 618, 176 एवं 20 बार विभाजित किया गया।

परियोजना	: दक्षिण राज्यों में गलीचा ऊन एवं मांस उत्पादन हेतु अविकालीन भेड़ की अनुकूलनशीलता एवं क्षमता का आँकलन
कोड़	: एजीबी/04/02/ XII
अन्वेषक	: एस.एम.के. थिरुमारन, पी.के. मलिक, ए.एस. राजेन्द्रन, जी. नागराजन, आर.पोरुचौत्मने, एस. राजापंडी एवं जी मुरली
अवधि:	सितम्बर 2015-मार्च 2020

अविकालीन भेड़ का जन्म, 3 एवं 6 माह की आयु पर कुल शारीरिक भार क्रमशः 3.05, 16.12 एवं 20.44 किग्रा रहा। 0-3 एवं 3-6 माह पर दैनिक औसत भार वृद्धि क्रमशः 145.00 एवं 51.43 ग्राम पाई गई। समागम के आधार पर समागम एवं जनन क्रमशः 95.55 एवं 88.3 प्रतिशत थी। वयस्क वार्षिक चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन 1.91 किग्रा (नर में 2.65 एवं मादा में 1.61 किग्रा) रहा। 0.3, 3-6, 6-12 माह पर एवं वयस्क में जीवितता दर क्रमशः 88.9, 100.0, 100.0 एवं 99.2 प्रतिशत थी। प्रजनन में सुधार हेतु कुल 7 भेड़ें (1 मेढ़ा एवं 6 भेड़ें) बेची गई।



मेमनों के साथ अविकालीन भेड़

परियोजना	: मागरा भेड़ों में चमक विशेषताओं के लिए उत्तरदायी जीन की पहचान करना
कोड़	: एबीटी/01/01/ XII
अन्वेषक	: राजीव कुमार, सतीश कुमार, एस.एस. मीना, बासन्ति ज्योतस्ना, अजय कुमार एवं एच.के. नरुला
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

परियोजना का मुख्य उद्देश्य मागरा भेड़ों की ऊन की चमक वाले समलक्षणों के लिए उत्तरदायी जीन की एवं आणविक जाँच का विकास एवं उसे चिन्हित करना है। केरोटीन संबंधित प्रोटीन (KAPs) ऊन के मुख्य



संरचनात्मक घटक हैं जो कि अर्ध कठोर आधार का गठन करते हैं जिसमें केराटिन मध्यवर्ती रेशे को रहते हैं। KAP6L, KAP7 तथा KAP8 का PCR परिवर्धन सम्पूर्ण ओपन रीडिंग फ्रेम (ओ आर एफ) के लिए नवीनतम संरचित जीन विशेष प्राइमर द्वारा क्रमशः 712, 905 एवं 901 bp उत्पाद आकार के साथ किया गया। मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में पाली जा रही एक वर्ष की आयु वाली मागरा भेड़ के रेवड़ से व्यक्तिपरक ऊन चमक के आँकलन के लिए ऊन के नमूने एकत्रित किए गए। नमूनों को

दृश्य मूल्यांकन द्वारा निम्न, औसत, अच्छा, बहुत अच्छा एवं अति उत्कृष्ट वाले 1-5 पैमाने पर श्रेणीबद्ध किया गया। ऊन की गुणवत्ता विशेषताओं एवं दृश्य ग्रेड परिणामों से यह पता चलता है कि ऊन के दिखने वाले नमूने गुणवत्ता विशेषताओं के मूल्यांकन के अधिक करीब थे तथा इन्हें उद्योग में ऊन की ग्रेडिंग के लिए साधन के रूप में प्रयोग कर सकते हैं।





### कार्यक्रम-3

### भेड़ के उत्पादों में मूल्य वृद्धि हेतु तकनीकी का उन्नयन एवं विकास

परियोजना : विविध पशु रेशों से प्रक्रियाओं एवं मूल्य संवर्धित उत्पादों का विकास

कोड़ : टीएक्सटी/01/01/XII

अन्वेशक : अजय कुमार, एन.शनमुगम, शेखर दास एवं सीको जोश

अवधि : अप्रैल 2012 - मार्च, 2017

#### मालपुरा उन्नत ऊन के साथ महीन ऊन मिश्रित कम्बलों का

**विकास:** कम्बल बनाने के लिए मिश्रित ऊन की लागत कम करने हेतु एनटीआरएस, गड़सा (CBG) एवं मालपुरा विकसित (IMP) ऊन के विभिन्न अनुपातों के मिश्रण से कम्बल तैयार किए गए। प्रारम्भ में मध्यम मोटी ऊन के बराबर मालपुरा ऊन के रेशों की विशेषता (रेशों का व्यास-40 प्रतिशत, मेडूलेटेड रेशे-17 प्रतिशत) में सुधार किया गया। शत प्रतिशत क्रॉस ब्रेड (CBG), गड़सा ऊन से तैयार कम्बल (2.37 Tog) की अपेक्षा सीजीबी एवं उन्नत मालपुरा (आईएमपी) मिश्रित ऊन (50:50) कम्बल का थर्मल इन्शुलेशन मान (2.39 Tog) सीजीबी एवं आईएमपी मिश्रित कम्बल की मोटाई में मेडूलेटेड रेशों का अनुपात अधिक अधिक था। आईएमपी के मिश्रण से कम्बल के मूल्य में टिकाऊपन जैसे कपड़े की कम मजबूती तथा लगभग 13 प्रतिशत अधिक तन्तु घर्षण हानि की कीमत पर 15 प्रतिशत तक कमी पाई गई। मध्यम मोटी ऊन एवं आईएमपी ऊन मिश्रित सीजीबी ऊन (65 प्रतिशत) के कम्बलों के गतिशील एवं स्थिर घर्षण गुण परीक्षण दोनों में 10-15 प्रतिशत तक सुधार पाया गया।

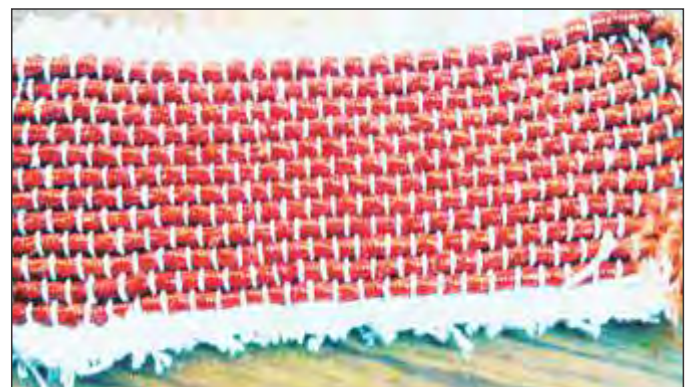
#### दुम्बा ऊन के कपड़ों के गुणों में सुधार हेतु एंजाइम एवं

**कोमलीकरण उपचार:** शुद्ध दुम्बा ऊन को उसकी निहित छोटी लंबाई (47 एमएन) एवं कमजोर तन्तु शक्ति होने के कारण अर्ध ऊनी कपड़े की पद्धति से कटाई करना संभव नहीं है। दुम्बा/भारत मेरीनो/नायलॉन के साथ महीन एवं नायलॉन का आनुपातिक मिश्रण 40:20:40 द्वारा कपड़े के लिए उपयुक्त सामान्य घनत्व वाला धागा सफलतापूर्वक बुना गया तथा हैण्डलूम पर कपड़ा तैयार किया गया। बुने हुए कपड़े में मेडूलेटेड तन्तु (5.6 प्रतिशत) होने के कारण थोड़ा चुभने वाला पाया गया जिसे परिष्करण के द्वारा सुधारा जा सकता है। नायलॉन को हटाने के पश्चात लगभग समान उष्णरोधी महत्व के कपड़े की मोटाई कम की गई। मुलायम धागे की संरचना के साथ कपड़े की सतह का घर्षण कम किया गया। तदोपरान्त एंजाइम उपचार द्वारा कपड़े की मोटाई एवं उष्णरोधी महत्व में क्रमशः 10 एवं 5 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई। घर्षण के गुणांक में भी

मामूली वृद्धि पाई गई। एंजाइम उपचरण में जैस रसायन क्षरण द्वारा कपड़े के सतह के ऊपर के रेशों मुख्यतः मेडूलेटेड रेशों को कम कर चुभन के प्रभाव को कम किया गया। दूसरी बार गीला उपचार से प्रभाव बदलने पर परिणामस्वरूप कपड़े की मोटाई एवं कपड़े की सतह घर्षण गुण जिसमें गतिशील एवं स्थिर गुणांक में 4 से 5 प्रतिशत तक वृद्धि देखी गई। कोमलीकारक उपचार द्वारा यह पाया गया कि बिना उष्ण रोधी प्रभाव के कपड़े की घर्षण गुण में वृद्धि देखी गई। घर्षण गुण में जैसे कपड़े की कोमलता में 15 प्रतिशत तक सुधार पाया गया।

#### ब्रेडिंग तकनीक के प्रयोग द्वारा मोटी ऊन उत्पाद का विकास:

बल कठोरता, उच्च झुकाव, अधिक संख्या में मेडूलेटेड तन्तु, तन्तु का बड़ा



ब्रेडिंग पद्धति द्वारा ऊन उत्पाद निर्माण



व्यास होने के कारण मोटी ऊन को धागे में बुनना कठिन है। मोटी ऊन से मूल्य संवर्धित उत्पादों के विकास के लिए ब्रेडिंग एक सही तकनीक है। ब्रेडिंग एक नलीदार संरचना रस्सी है जिसे तीन या इससे अधिक बाल के गुच्छे, स्ट्रिप्स अथवा लंबाई में तिरछे ढंकते हुए स्वरूप में गूथा जाता है। धागों के गुच्छों का गैर अन्तर्ग्रथन की तुलना में ब्रेडिंग से समग्र रस्सी जो कि मोटी एवं शक्तिशाली होती है, सृजित की जाती है

विभिन्न तन्तुओं के धागों के साथ 16 वाहक प्रबंधन द्वारा घरेदार पूनी मशीन द्वारा पूनी का निर्माण किया गया। कंघा की गई पुनी को परम्परागत तरीकों से हाथ से मोड़ी गई रेशे के रूप में परिवर्तित किया गया तथा तालिका वेणी संरचना को भरने में प्रयोग किया गया। आकर्षक एवं टिकाऊ चमक देने के लिए पॉलिस्टर तन्तु धागे/ऊनी धागों का बाह्य कोड प्रयोग किया गया। नाममात्र की उत्पादन लागत से तैयार धागों की वेणी को घरों के साज सामान एवं विभिन्न सजावट के सामान बनाने के काम में प्रयोग किया जा सकता है (क्रमशः रु. 113/- एवं 354/-वेणी के धागों से बने पायदान एवं पिकनिक मेट)।

#### ग्राम स्तर पर घरों में प्रयोग आने वाले उत्पादों के लिए मोटी ऊन का

**उपयोग:** ग्राम स्तर पर मोटी ऊन का मूल्य संवर्धन के लिए घरों में प्रयोग आने वाले उपयोगी उत्पादों के प्रसंस्करण एवं पद्धति का विकास एवं



ड्रेफ से काते गए धागों से निर्मित ऊन/जूट/सूती कपड़े

किए गए कपड़े की क्षमता की तुलना करने के लिए शुद्ध सूती, जूट एवं मालपुरा ऊनी धागे का कपड़ा उसी सूती ताने वाले धागे वाले तीन नमूने के कपड़े तैयार किए गए। ड्रेफ धागों के कपड़ों का उष्णरोधी गुण जूट के धागों के समान पाया गया तथा कपड़े की मोटाई में वृद्धि पाई गई। मेडूलेटेड ऊन तन्तुओं का आवरण के रूप में अधिक अनुपात एवं जूट के धागों का एकल रेशे की अधिक मुड़ाई के कारण कपड़े को मोड़ने की कठोरता में सार्थक सुधार देखा गया। इस अधिक मुड़ाई से धागों का बल कम कर सकता जिसका अंततः परिणाम में कपड़े की ताकत को शुद्ध जूट धागों की तुलना में कम करता है।

#### नैनो केओलीनाइट के प्रयोग से ऊनी कपड़े का अग्निरोधी प्रभाव:

सामान्यतः ऊनी उत्पाद पर उनके स्वतः अग्निक्षरण गुणों के कारण अग्निरोधी उपचरण नहीं किया जाता है। लेकिन गलीचों, पर्दों आदि के उपयोग पर ऊनी कपड़ों में अधिक अग्निरोधी क्षमता की आवश्यकता होती है। इन पर अर्ध स्थाई अग्निरोधी उपचरण हेतु नैनो केओलीनाइट के प्रयोग में लिया गया। डिस्पर्जिंग एजेंट (0.01: v/v) का उपयोग करते हुए सर्वप्रथम विभिन्न सांद्रता (0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5% w/v) के नैनो केओलीनाइट विलयन तैयार किए गए। ऊनी वस्त्र पर इनका उपचरण दो विधियों (अ) इन्फ्रा रेड चेम्बर सतत् विलयन को हिलाते हुए 80 डिग्री सेल्सियस तापमान पर 30 मिनट तक निकास विधि तथा (ब) सामान्य तापमान पैड बेच विधि द्वारा किया गया। जिसमें अपचरण के उपरान्त कपड़े को भीगी हुई अवस्था में प्लास्टिक शीट पर लपेट कर वातावरणीय तापमान पर सुखाया गया। ऊनी कपड़े पर नैनो का ओलीनाइट अपचरण का मानकीकरण, कण आकार विश्लेषण, स्केनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (SEM), FTIR आणविक ग्राही स्पेक्ट्रोस्कोपी (AAS) तथा उष्माग्राही मापन द्वारा किया गया।

ऊनी कपड़े पर नैनो काओलीनाइट उपचरण पर उसी अग्निरोधी गुणों (LOI) में 30 प्रतिशत की बढ़ोत्तरी हुई। अग्निरोधी क्षमता बढ़ाने में निकास विधि ज्यादा प्रभावकारी पाई गई। इस विधि द्वारा 2.0 प्रतिशत के विलयन का उपचरण निर्धारित किया गया जिस पर अधिकतम 33 LOI माप प्राप्त हुआ क्योंकि ऊनी कपड़े के इस उपचरण प्रक्रिया में कोई भी



स्नानघर चटाई



शिशु का बिस्तर



कुशन (मसनद)



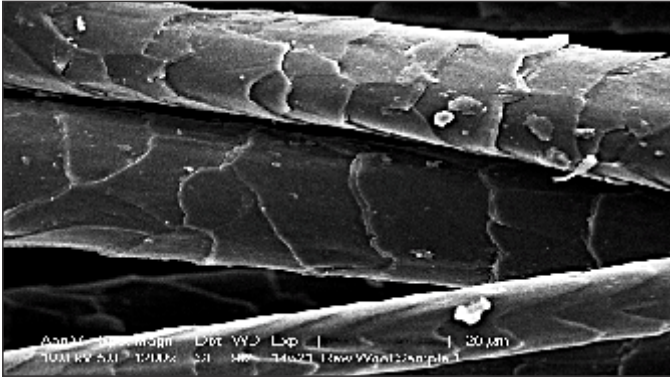
रजाई बनाना

निर्माण किया गया। इसके परिणामस्वरूप बेहतर मूल्य प्राप्त हुआ तथा किसानों एवं कारीगरों की आजीविका में वृद्धि हुई।

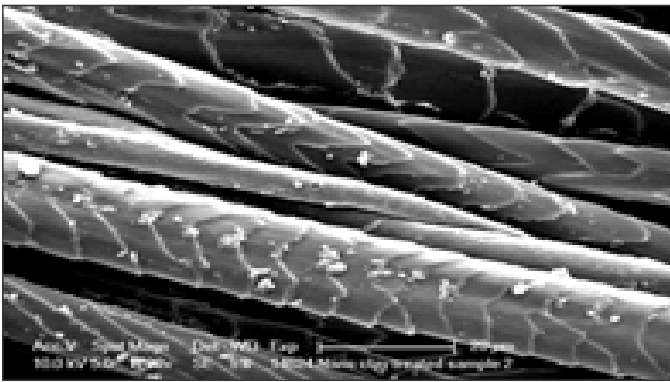
#### DREF से मोटी ऊन की कताई एवं घरों के साज सामान हेतु कपड़े

**तैयार करना:** मालपुरा ऊन को आवरण घटक के रूप में प्रयोग करते हुए विभिन्न अनुपात में जूट-ऊन मिश्रित धागे ड्रेफ-2 मशीन से कताई कर तैयार किए गए। ऊन का भाग बढ़ाने के अनुसार धागे की लंबाई घनत्व में क्रमशः 2.85, 2.12, 1.86 एवं 1.58 Nm की वृद्धि हुई। ड्रेफ धागे एवं 100 प्रति सूती ताने से साज सामान का कपड़ा तैयार किया गया। तैयार





कच्चे ऊन तन्तु का एस सी एम चित्र



नेनो काओलीनाइट उपचारित ऊन तन्तुओं का एस सी एम चित्र

रसायनिक गठजोड़ नहीं हुआ व नेनो काओलीनाइट रेशों की सतह पर चिपका रहता है जिसके कारण धुलाई में इस उपचरण की क्षमता कमतर है।

**नेनो केओलीनाइट द्वारा ऊनी वस्त्रों का कीड़ों से बचाव :** ऊनी वस्त्रों पर कीड़ों (moth) का आक्रमण एक मुख्य समस्या है। कीड़ों के आक्रमण को रोकने हेतु कई रसायनिक पदार्थों का उपयोग बताया गया है। उनमें से अधिकांश वातावरण प्रदूषण एवं कभी-कभी मनुष्यों के लिए विषैले कृत्रिम ओरगेनो हेलोजन होते हैं। बहुत कम वनस्पति जनित प्राकृतिक कीड़ों विरोधी स्रोत पहचाने गये हैं लेकिन उनका उपचार पद्धति अधिक ऊर्जावान नहीं है इसलिए ऊनी वस्त्रों पर कीड़ों के प्रभाव को रोकने हेतु एक वातावरणीय, कम लागत वाली पद्धति की आवश्यकता है। मैटा एक्सीलेट आधारित विलयक पदार्थों (0.01% वी/वी) की सहायता से पानी में नेनो केओलीनाइट के विभिन्न सांद्रता (0.1, 0.25, 0.50, 0.75 तथा 1.0% w/v) वाले विलियन तैयार किये गये। तैयार किये गये विलियन को ऊनी वस्त्रों पर exhaust एवं pad batch पद्धति द्वारा उपयोग किया गया।

उद्वहन समय पश्चात वस्त्र के वजन में कमी का मापांक सीधे तौर पर ऊनी वस्त्रों पर कीट विरोधी प्रभाव दर्शाता है। सामान्तया वजन में 2% से कम की कमी वस्त्रों के लिए कीट विरोधी मानी जाती है। कीट आक्रमण से वस्त्र के वजन में कमी तथा कीड़ों में उच्च मृत्युदर के लिए pad batch पद्धति अधिक उपयोगी पाई गई। नियंत्रित नमूनों में 12.85% वस्त्र वजन

में कमी तथा 14% कीड़ों में मृत्युदर की तुलना में उपचार की सांद्रता को 1.0% पर न्यूनतम वस्त्र वजन में कमी (1.52%) के साथ अधिकतम कीट मृत्युदर (70%) के लिए उपयुक्त पाई गई। गलीचा बीटल कीड़ों पर सम्पर्क विषाक्तता विश्लेषण पर नेनो केओलीनाइट का 1% विलयन का प्रयोग 3.0% मृत्यु करता हुआ पाया गया। अतः नेनो काओलीनाइट की कीट विरोधी प्रवृत्ति वस्त्रों को नहीं खाने की विशेषता के कारण से होती है। नेनो केओलीनाइट पाउडर के साथ निम्न सम्पर्क विषाक्तता (जैव परीक्षण) एवं कसेले स्वाद के कारण भूखे रहने से कीड़ों की मृत्यु होती है। हालांकि सम्पर्क विषाक्तता परीक्षण के दौरान eulan विलयन का कीड़ों पर प्रयोग करने पर एक मिनट के भीतर ही कीड़ों की मृत्यु हो जाती है।

परियोजना : भेड़ के मांस एवं दूध से मूल्य सर्वाधिक उत्पादों का विकास

कोड : एमएस/01/01/XII

अन्वेषक : वाई.पी. गाडेकर, ए.के. शिन्दे, आर.एस. भट्ट, गौरी जैरथ (21.02.2017 से) एवं एस.ए.क्यू. नकवी (25.01.2017 से)

अवधि : अप्रैल 2012 - मार्च, 2017

**मांस के नगेट्स की गुणवत्ता में बंधकों का प्रभाव:** मांस उत्पादों को वांछनीय बनावट प्रदान करने में बंधकों की एक महत्वपूर्ण भूमिका होती है। मांस के प्रसंस्करण के दौरान मैदा/शोधित गेहूँ का आटा प्रायः बंधक के रूप में प्रयोग किया जाता है। अधिकांश व्यक्ति शोधित आटा युक्त भोजन नापसंद करते हैं। इसे देखते हुए मैदा के विकल्प के रूप में सूजी के प्रभाव का आँकलन करने हेतु अध्ययन किया गया। तीन विभिन्न समूह (अ) टी-0 (नियंत्रित) 3 प्रतिशत मैदा, (ब) टी-1 1.5 प्रतिशत प्रत्येक मैदा एवं सूजी एवं (स) टी-2 3 प्रतिशत सूजी से तैयार किए गए। व्यंजन उपज एवं इमलशन, टी-2 में कम पाई गई। टी-0, टी-1 एवं टी-2 में उत्पाद की अम्लता क्रमशः 6.47, 6.33 एवं 6.19 पाया गया। वाटर एक्टिविटी एवं कतरनी बल मूल्य तुलना योग्य थे। टी-2 उत्पाद में फोल्डिंग टेस्ट के अंकों में सार्थक अन्तर था। सभी उत्पादों के संवेदी एवं बनावटी विशेषता तुलनीय थी। अध्ययन निष्कर्ष से यह पता चलता है कि सूजी को शोधित गेहूँ के आटे के स्थान पर आंशिक रूप से प्रयोग में लिया जा सकता है।



नेगट्स





**मांस के अचार में करी पत्ता पाउडर का प्रभाव:** करी पत्ता (*Murraya koenigii*) पाउडर (0.5 प्रतिशत की दर से) का प्राकृतिक एन्टीऑक्सीडेंट के रूप में प्रयोग का आँकलन हेतु अध्ययन किया गया। दोनों उत्पाद की अम्लता तुलनीय था, लेकिन 60 दिनों पर सार्थक अन्तर देखा गया। वाटर एक्टिविटी, टाट्रेटेबिल अम्लता, वसा एवं प्रोटीन ऑक्सीकरण, कुल जीवाणु खमीर और मोल्ड की संख्या भंडारण के दौरान सार्थक अन्तर के साथ बढ़ती हुई पाई। तीस दिनों तक कॉलीफॉर्म नहीं पाया गया लेकिन 60 दिनों पर वृद्धि देखी गई। अचार के भंडारण अवधि के दौरान रंग एवं गंध तुलनीय पाई गई। रसीलापन एवं खट्टापन स्कोर में 30वें दिन सार्थक रूप से अंतर पाया गया। बनावट एवं समग्र स्वादिष्टता तुलनीय पाई गई। अतः दोनों अचारों में भौतिक रसायन एवं संवेदनशील गुण तुलना योग्य थे।

**भेड़ के दूध का पनीर की गुणवत्ता पर अम्लीकरण का प्रभाव:** पनीर बनाने के दौरान दूध को गर्म कर तत्पश्चात् उपयुक्त अम्ल द्वारा (सिट्रिक अम्ल, लेक्टिक अम्ल, टारटरिक अम्ल, फिटकरी, खट्टी छाछ) से जमाया जाता है। भेड़ के दूध से तैयार पनीर की गुणवत्ता पर अम्लीकरण प्रभाव हेतु अध्ययन किया गया। सिट्रिक अम्ल (टी-1) एवं एसिटिक अम्ल (टी-2) के अम्लीकरण के रूप में प्रयोग कर दो प्रकार का पनीर बनाया गया। एसिटिक अम्ल के प्रयोग से तैयार पनीर का उत्पादन सार्थक रूप से अधिक ( $P<0.05$ ) हुआ। नमी एवं वसा की मात्रा टी1 एवं टी2 पनीर में क्रमशः 46.17, 45.08 एवं 17.86, 18.11 प्रतिशत थी। दोनों उत्पादों में गंध, बनावट, रंग एवं दिखावट के लिए संवेदी स्कोर तुलनात्मक था। कठोरता, चिपचिपापन एवं चबाने का गुण टी2 पनीर में सार्थक रूप ( $P<0.01$ ) से कम था। अतः सिट्रिक अम्ल के प्रयोग से बनाए गए पनीर की तुलना में एसिटिक अम्ल द्वारा तैयार पनीर तुलनात्मक रूप से अधिक उत्पाद एवं मुलायम बनावट वाला पाया गया।



भेड़ के दूध का पनीर

**मालपुरा भेड़ के लोथ की विशेषताएँ:** विभिन्न आयु (समूह-1: 6 माह, समूह-2: 7.5 माह, समूह-3: 8.8 माह, समूह-4: 13.4 माह

एवं समूह-5: 90.9 माह) की मालपुरा भेड़ के लोथों के गुणों का आँकलन हेतु परीक्षण किया गया। समूहों के अंदर शारीरिक लंबाई में भिन्नता पाई गई। समूह-1, 2, 3, 4 एवं 5 में औसत वध पूर्व भार 24.49, 31.58, 29.2, 30.89 एवं 33.1 किग्रा पाया गया। खाली पेट शरीर के भार के आधार पर समूह 1 से 5 में ड्रेसिंग प्रतिशत सार्थक रूप से ( $P<0.01$ ) विभिन्न पाए गए जो क्रमशः 55.61, 57.04, 57.29, 57.12 एवं 52.61 समूह: 1 से 5 में थी। लायन आई क्षेत्र समूह 1 से 5 में क्रमशः 13.22, 17.05, 15.42, 15.05, 12.47  $\text{cm}^2$  पाया गया जो समूह 5 में सार्थक रूप से कम था। समूह-1 से 5 में अखाद्य आफल्स का उत्पादन 5.43, 6.78, 6.54, 6.82 एवं 6.77 किग्रा जबकि आंतरिक अंगों का उत्पादन क्रमशः 1.57, 2.62, 2.08, 2.26 एवं 2.32 किग्रा पाया गया। समूह -1 में व्यवसायिक कट्स में टांग, कमर, रैक, गर्दन/कंधे एवं सीना/कंधे का भाग सार्थक रूप से कम था। चिलिंग क्षति लायन कट में सार्थक रूप से अन्तर पाया गया किन्तु औसत चिलिंग क्षति तुलनीय थी। औसत लीन मांस उत्पादन (प्रतिशत) 58.17, 57.38, 55.39, 55.83 एवं 54.96 पाया गया जो कि समूह-5 में सार्थक रूप से कम था। त्वचा के नीचे (7.23, 8.6, 6.7, 7.36 एवं 8.85 प्रतिशत) एवं अंतर्पेशीय (6.02, 8.08, 11.36, 9.01 एवं 7.75 प्रतिशत) आयु वसा पर सार्थक प्रभाव डालती है। समूह -1 से 5 में विच्छेदित हड्डी क्रमशः 23.99, 22.7, 23.14, 23.43 एवं 25.22 प्रतिशत पाई गई। समूह-1 में लीन मांस:वसा अनुपात सार्थक रूप से अधिक जबकि मांस:हड्डी अनुपात तुलनात्मक था। मालपुरा मेमनों के लोथ के गुणों में आयु का सार्थक प्रभाव पाया गया।

**पाटनवाड़ी भेड़ के लोथ की विशेषताएँ:** समूह -1 एवं 2 के मेमनों की आयु क्रमशः 6.9 एवं 9.6 माह थी। समूह-2 के मेमनों की शारीरिक लंबाई सार्थक रूप से अधिक ( $P>0.05$ ) थी। समूह -1 एवं 2 का औसत भार क्रमशः 29.58 एवं 35.04 किग्रा पाया गया तथा सार्थक रूप से खिलाई व्यवस्था से प्रभावित था।

**मालपुरा, पाटनवाड़ी एवं अविशान मेमनों के लोथ की विशेषताएँ**

	मालपुरा	पाटनवाड़ी	अविशान
आयु (माह)	6.0	6.9	5.0
वध पूर्व भार (किग्रा)	24.49	29.58	25.20
ड्रेसिंग उपज (प्रतिशत)	55.61	51.00	55.46
लायन आई क्षेत्र ( $\text{cm}^2$ )	13.22	15.60	16.51
खाद्य ऑफल्स (किग्रा)	5.43	7.46	5.76
अखाद्य ऑफल्स (किग्रा)	1.57	1.80	2.33
लीन मांस (प्रतिशत)	58.17	59.41	57.51
अधोत्वचीय वसा (प्रतिशत)	7.23	5.24	8.62
अतः मांसल वसा (प्रतिशत)	6.02	3.76	7.04



खाली पेट शरीर के भार के आधार पर ड्रेसिंग प्रतिशत 51.00 (समूह 1) एवं 54.71 (समूह 2) था जो कि सार्थक रूप से विभिन्न पाए गए। लायन आई क्षेत्र समूह 1 एवं समूह 2 में 15.6 एवं 18.5 cm<sup>2</sup> क्रमशः दर्ज किया गया। समूह-1 एवं 2 में अखाद्य एवं खाद्य आंतरिक अंगों का उत्पादन क्रमशः 7.46, 1.80, 8.40 एवं 2.91 किग्रा पाया गया। समूहों के मध्य व्यवसायिक कट्स में टांग, कमर, रैक, गर्दन/कंधे एवं ब्रेस्ट/कंधे का भाग तुलनीय पाया गया। लायन कट में चिलिंग क्षति सार्थक रूप विभिन्न था लेकिन औसत चिलिंग क्षति तुलनीय थी। समूह -1 एवं 2 का लीन मांस उत्पादन (प्रतिशत) 59.41, एवं 58.25 था जबकि त्वचा के नीचे एवं अंतर्पेशीय वसा की मात्रा क्रमशः 5.24, 3.76, 7.46, 6.08 प्रतिशत एवं विच्छेदित हड्डी क्रमशः 27.94 एवं 25.73 प्रतिशत पाई गई। लीन मांस:वसा अनुपात सार्थक रूप से अधिक जबकि मांस:हड्डी अनुपात तुलनात्मक था। निष्कर्ष से यह पाया गया कि पाटनवाड़ी मेमनों के लोथ के गुणों में आयु का सार्थक प्रभाव पाया गया।

**अविशान मेमनों के लोथ की विशेषताएँ:** फीड लोट के अन्तर्गत 5 माह की आयु वाले अविशान मेमनों के मांस एवं लोथ के गुणों का मूल्यांकन किया गया। शरीर की लंबाई, हृदय परिधि, पेट की परिधि एवं लोथ का माप क्रमशः 55.83, 61.67, 70.83 एवं 77.0 सेमी था। वध पूर्व औसत भार 25.2 किग्रा था। खाली पेट शरीर के भार के आधार पर मेमनों का ड्रेसिंग उपज 55.46 प्रतिशत था। लायन आई क्षेत्र 16.51 cm<sup>2</sup> था। खाद्य एवं अखाद्य अंगों का उत्पादन क्रमशः 2.33 एवं 5.76 किग्रा पाया गया। व्यवसायिक कट्स में टांग, कमर, रैक, गर्दन/कंधे एवं ब्रेस्ट/सामने की टांग का उत्पादन 1.87, 0.82, 0.83, 1.37 एवं 1.09 किग्रा पाया गया। अर्ध लोथ का भार 5.97 किग्रा था। मांस,, त्वचा के नीचे वसा, अंतर्पेशीय वसा एवं विच्छेदित हड्डी उत्पादन क्रमशः 57.51, 8.62, 7.04 एवं 24.45 प्रतिशत रहा। औसत अवशीतन क्षति 2.05 प्रतिशत था। अतः अविशान मेमनों द्वारा 5 माह की आयु पर वांछनीय गुणवत्ता का मांस उत्पादन किया जा सकता है।

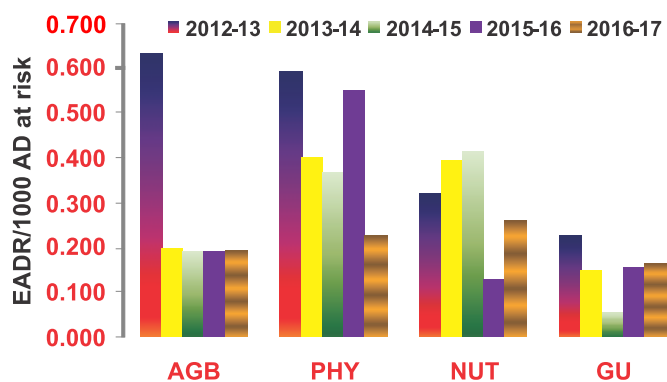


कार्यक्रम-4

रोग निगरानी, स्वास्थ्य देखभाल एवं रोग निदान विधाएँ

परियोजना	: भेड़ एवं बकरी के रोगों की जाँच
कोड	: एएच/01/01/ XII
अन्वेषक	: डी. सिंह, एफ.ए. खान, सी.पी. स्वर्णकार, जी.जी. सोनावणे, डी.के. शर्मा (27.08.2016 से), एस.एल. सिसोदिया एवं ए. साहू
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

**मृत्युदर का रेखा चित्रण:** भेड़ एवं बकरियों में प्रति 1000 पशु दिवस पर सकल वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर (EADR) क्रमशः 0.188 एवं 0.164 रही। भेड़ के रेवड़ों में निमोनिया (28.1 प्रतिशत), आंत्रशोथ (13.1 प्रतिशत), सेप्टीसीमिया (11.3 प्रतिशत) एवं कब्ज (6.3 प्रतिशत) मृत्यु के प्रमुख गैर विशिष्ट कारण रहे। विशेष कारणों में नवजात बच्चों के भूखे रहने तथा जोहनजि बीमारी (JD) का योगदान कुल मृत्यु को 2.5 प्रतिशत (प्रत्येक) रहा। नस्लवार वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर न्यूनतम पाटनवाड़ी (0.140) तत्पश्चात् अविशान (0.215), मालपुरा (0.171), अविशालीन (0.215), जीएमएम (0.243) एवं अधिकतम गैरोल/केन्द्रपाड़ा (0.243) में रही। आयुवार विश्लेषण से पता चला है कि वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर दूध पीते हुए मेमनों में सर्वाधिक (0.703) तत्पश्चात् वयस्क (0.129), होगेट (0.118) एवं सबसे कम दूध छुड़ाए मेमनों (0.069) में पाई गई। मादाओं (0.154) की तुलना में नरों में (0.265) सकल वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्युदर अधिक रही। मासिक मृत्युदर प्रतिशत शून्य (मई-जून, अगस्त, मार्च) से 1.47 प्रतिशत (जनवरी) तक रही। वर्ष 2016-17 के दौरान स्वास्थ्य प्रबंधन पर कुल व्यय (प्रति पशु/वर्ष) भेड़ एवं बकरियों के लिए क्रमशः 74.91 एवं 114.91 रु. रहा।



अविकानगर में भेड़ एवं बकरियों के समग्र वार्षिक तुल्यांक औसत मृत्यु दर

**रोग अन्वेषण:** भेड़ (247) एवं बकरियों (17) से कुल 264 मेंगनी के नमूनों में 98 (39.68 प्रतिशत) भेड़ें तथा 1 (5.88 प्रतिशत) बकरी के नमूनें ऐसिड फास्ट जीवाणुओं के लिए सकारात्मक पाए गए। केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान के 124 भेड़ों तथा 34 बकरियों के नमूनों में से केवल 7 (5.65 प्रतिशत) भेड़ों के नमूने आरबीपीटी जाँच में ब्रूसेलोसिस के लिए सकारात्मक पाए गए। थनैला रोग पैदा करने वाले जीवाणु में मैथिसिलिन, पैनिसिलिन-जी तथा स्ट्रुप्टोमाइसिन के विरुद्ध प्रतिरोधकता पाई गई।

**बकरी के बच्चों में संभावित खनिज (ताम्र) की कमी:** 263 बच्चों में से 14 बच्चों में पीठ में कठोरता, पीछे के पैरों का कार्पल जोड़ से लम्बवाही लहराती चाल, खाना न खाना, कमजोरी, लकवा तथा मुल्यु जैसे लक्षण पाए गए।



मेमनें में सम्भावित ताम्र की कमी के लक्षण

जाँच में यकृत में खून का जमाव, बढ़ा हुआ आकार तथा पीले रंग के बिन्दु पाए गए। हृदय की एपिकार्डियम पर विशेष सफेद फोकाई तथा मायोकार्डियम में स्थूलीकरण पाया गया। फेफड़ों में रक्त संकुलन/रक्तस्राव, एडिमा एवं समेकन सहित लाल यकृतीकरण होना





एपिकार्डियम पर सफेद चकतो के साथ मायोकार्डियम का मोटापन



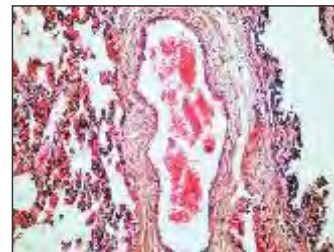
Oedematous वेंट्रिकल्स तथा भंगुर मस्तिष्क

पाया गया। Oedematous वेंट्रिकल्स के साथ मस्तिष्क द्रव एवं कभी कभी रक्त वाहिनी में खून का जमाव पाया गया।

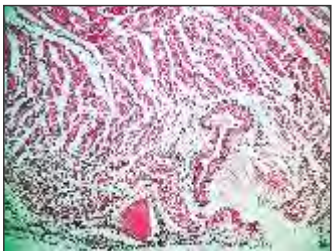
व्याधि ऊतकीय परीक्षण पर यकृत में यकृत कोशिकाओं का focal गलन तथा विस्तारित छरण ब्रोन्काई तथा ब्रोकीयोल की मांसल कोशिकाओं का proliferation के साथ fibrosis, नलिका epithelium का क्षरण, ग्लोमेरुलाई की atrophy तथा आधार झिल्ली में मांस तंतुओं का proliferation, हृदय मांसपेशियों में fibroblastic proliferation, सेरिब्रम में माइक्रोगलीयल कोशिकाओं में foci के साथ तंत्रीकीय क्षरण, परकिंजे कोशिकाओं का गलन तथा मेरुरज्जू के श्वेत द्रव के अग्रिम क्षेत्र में क्रोमेटोलाईसिस तथा कंकालीय मांस तंतुओं का गलन पाया गया। ताम्र



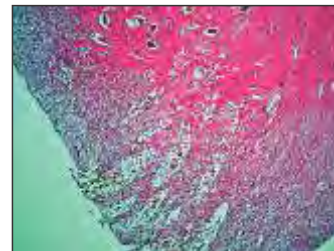
यकृत



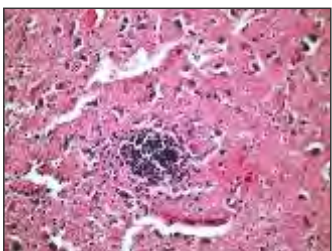
फुफ्फुस



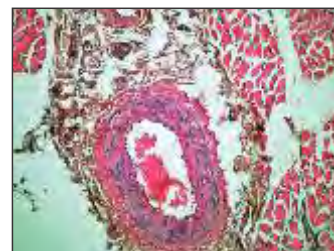
हृदय



मस्तिष्क



मेरुरज्जू



कंकालीय मांसपेशी

#### मेमनों में व्याधी ऊतकीय लक्षण

की सांद्रता सीरम ( $0.59 \pm 0.03$  PPM) तथा यकृत ( $12.55 \pm 3.75$  PPM/gDM) में कम पाई गयी।

प्रारम्भ में चार बच्चों के मामलों में उपलब्ध नीला थोथा से उपचार किया गया लेकिन वे ठीक नहीं हुए। बाद में आठ बच्चों का कॉपर ग्लायसीनेट से उपचार किया गया जिसमें से चार बच्चे ठीक हुए।

**मेमनों में सूखा रोग का अन्वेषण:** 113 मेमनों में से 18 मेमनें (15.9 प्रतिशत) सूखा रोग से ग्रसित पाए गए। रक्त रसायनिक अन्वेषण एवं रोगविषयक लक्षणों के आधार पर सूखा रोग की पहचान की गई। खनिज आपूर्ति के बाद इन मेमनों के रक्त रसायनिक मापदंडों तथा विकृतियों में सुधार पाया गया।



0 दिन



45 वां दिन

सूखा रोग से ग्रसित मेमन में प्रथम दिन से 45 दिनों में पैरों की विकृति में सुधार मेमनो में हिमांकस कन्टार्ड्स के विरुद्ध प्रतिरोधी एवं लचीलेपर पर नीम के सूखे पत्तों से बनी हुई सम्पूर्ण आहार वट्टिका की खिलाई का प्रभाव: 6-9 माह की आयु के मेमनों को नीम नियंत्रण (NC), नीम संक्रमण (NI) संक्रमण रहित नीम (WNI) खिलाया गया। प्रारम्भ में मेमनों को 400 L<sub>3</sub>/किग्रा शारीरिक भार के अनुसार संक्रमण दिया गया। उसके पश्चात् 6 सप्ताह तक सप्ताह में तीन बार मेमनों को 500-600 L<sub>3</sub>/प्रति मेमना संक्रमण दिया गया। सम्पूर्ण आहार वट्टिका वाले आहार में 60:40 के अनुपात में रातिब: चारा (ग्वार का भूसा एवं नीम की सूखी पत्तियाँ) शामिल किया गया। प्रत्येक मेमने को कुल शारीरिक भार के अनुसार 3 प्रतिशत आहार वट्टिका प्रतिदिन खिलाई गई। संक्रमण नीम रहित समूह वाले सभी मेमनें रक्ताल्पता से ग्रसित पाए गए। नीम संक्रमित एवं संक्रमण रहित नीम के समूह में प्री पेटेन्ट अवधि में कोई अन्तर नहीं पाया गया। 33 से 46 दिनों वाले नीम संक्रमित मेमनों ने संक्रमण रहित नीम के समूह की तुलना में कम अंडे उत्सर्जित किए। 4 एवं 6 सप्ताह के दौरान नीम संक्रमित एवं संक्रमण रहित नीम वाले समूह में हिमेटोक्रिट



तथा हीमोग्लोबिन में 4 एवं 6 सप्ताह पर महत्वपूर्ण अंतर देखा गया। नीम संक्रमित (8.7 ग्रा) एवं संक्रमण रहित नीम (37.5 ग्रा) की अपेक्षा नीम नियंत्रण वाले समूह में सर्वाधिक (51.3 ग्रा) औसत दैनिक भार वृद्धि पाई गई।

परियोजना :	श्वसन तंत्र के संक्रमणों का निदान तथा चिकित्सीय उपाय
कोड :	एच/01/02/ XII
अन्वेषक :	जी.जी. सोनावणे, डी.के. शर्मा (27.08.2016 से) एवं ओ.पी.कोली
अवधि :	अप्रैल 2012-मार्च 2017

प्रभावित भेड़ एवं बकरियों से किरबाय बेयर पद्धति से मुलर अगर प्लेट्स के प्रयोग द्वारा एन्टीबायोटिक संवेदनशीलता के परीक्षण हेतु नाक के स्वाब एकत्रित किए गए। इमीपीनम, सैफिपाइम, केनामाइसिन, सेप्टाजिडिम-टी, नाइट्रोफ्यूरेन्टॉइन, पालीमिक्सिन बी एवं अमोक्सीक्लैव के लिए उच्च संवेदनशीलता पाई गई। ऐनरोफ्लॉक्सासिन, स्टैप्टोमाईसिन, एरिथ्रोमाइसिन, ओफ्लाक्सेसिन, डॉक्सीसाइक्लिन एवं क्लोरामफेनिकॉल के लिए मध्यम संवेदनशीलता पाई गई। पेनिसिलिन जी, वैसिट्रेसिन, मैथिसिलिन और ऐम्पीसिलिन के लिए प्रतिरोधकता देखी गई। दवा की उपलब्धता एवं प्रभावकारी लागत के आधार पर ऐनरोफ्लॉक्सासिन का प्रयोग पशुओं के उपचार के लिए सहायक दवाइयों के साथ किया गया। 12 में से 11 भेड़ों एवं 14 में से 12 बकरियों में उपचार प्रभावी पाया गया। ऊतकीयविकृति संरचना विज्ञान के अध्ययन से चिरकालीक मवादयुक्त पशुजनित ब्रॉक्को निमोनिया (7), चिरकालीक फाईबिनस निमोनिया (3) एवं तीव्र Interstitial निमोनिया (2) का पुष्टिकरण हुआ। प्रभावित फेफड़ों से ई.कोलाई (8), स्टेफाइलोकोकस प्रजाति (6) एवं एसिनेटोबैक्टर प्रजाति (4) का पृथक्करण किया गया।

परियोजना :	भेड़ों में हिमांकस कन्टार्ड्स के विरुद्ध प्रतिरोधकता हेतु आनुवंशिक सुधार
कोड :	एच/01/03/ XII
अन्वेषक :	डी. सिंह, सी.पी. स्वर्णकार, सतीश कुमार, एल.एल.एल. प्रिन्स एवं राजीव कुमार
अवधि :	अप्रैल 2012-मार्च 2017

रेवड़ के पशुओं की मेंगनी में अंडों की संख्या में विविधता, कृमि नियंत्रण के लिए आनुवंशिकीय प्रतिरोधक पशुओं की पहचान कर एक उपयुक्त रसायन रहित स्थाई उपाय के लिए अवसर प्रदान करता है।

**प्राकृतिक अवस्था में मेंगनी में संक्रमणता का स्तर:** प्रथम संक्रमण अवस्था (अगस्त) में पिता के आधार पर मालपुरा नस्ल में मेंगनियों से औसत अंडों की संख्या शून्य से 2100.0 अंडे प्रतिग्राम तथा अविकालीन नस्ल में 50.0 से 2366.7 अंडे प्रतिग्राम पाई गई। पुनः संक्रमण अवस्था (नवम्बर) पर मालपुरा नस्ल में मेंगनियों के औसत अंडों की संख्या 200.0 से 2850.0 अंडे प्रतिग्राम तथा अविकालीन नस्ल में 266.7 से 3800.0 अंडे प्रतिग्राम रही।

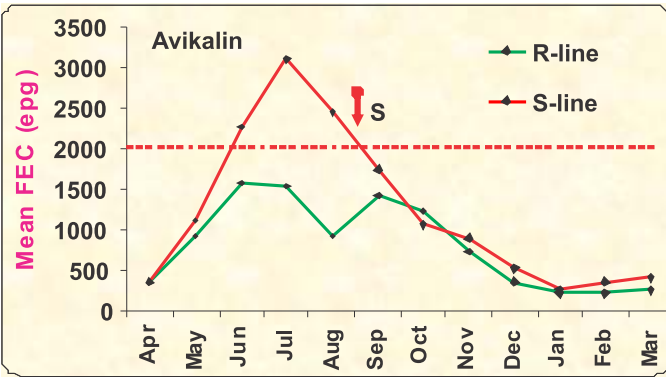
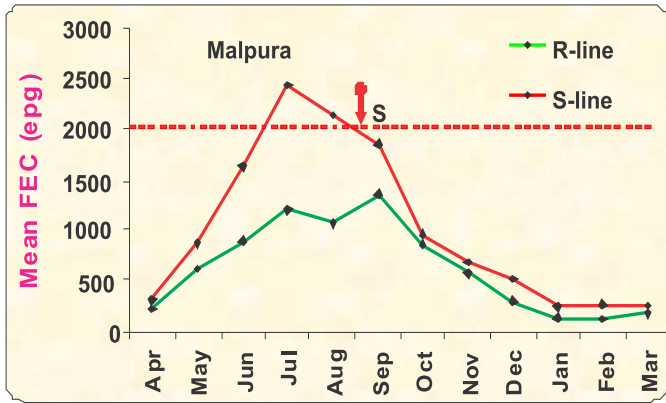
**नस्ल विविधता के अन्दर विभिन्न लाइनों का चयन:** मालपुरा नस्ल की चयनित संततियों में पुनः संक्रमण अवस्था पर संवेदनशील लाइन में प्रतिरोधी लाइन की अपेक्षा औसतन 7 गुना अधिक संक्रमण तीव्रता पाई गई जबकि अविकालीन में संवेदनशील लाइन में प्रतिरोधी लाइन की अपेक्षा 4 गुना अधिक संक्रमण तीव्रता पाई गई। मालपुरा एवं अविकालीन भेड़ों की नस्लों में 2004-2016 में दवा पिलाने से पूर्व अवस्था पर मेंगनियों में अंडों की संख्या के लिए आनुवंशिकता आँकलन क्रमशः 0.380 एवं 0.104 एवं दवा पिलाने के बाद की अवस्था पर क्रमशः 0.209 एवं 0.039 रहा।

**चयनित लाइनों की क्षमता:** दोनों नस्लों की संवेदनशील लाइन वाली भेड़ों को जिन्हें अगस्त माह में अंतःकृमिनाशक दवा द्वारा उपचारित किया गया की तुलना में प्रतिरोधी लाइन में बिना अंतःकृमिनाशक दवा दी गई मेंगनियों में मासिक औसतन जंडों की संख्या सार्थक रूप से कम रही।

प्रारम्भिक शारीरिक भार की तुलना में वर्ष के अंत में मालपुरा नस्ल में 7.75 प्रतिशत (आर लाइन) से 7.90 प्रतिशत (एस लाइन) तक की वृद्धि तथा अविकालीन नस्ल में 6.40 प्रतिशत (एस लाइन) से 9.36 प्रतिशत (आर लाइन) की वृद्धि पाई गई। दोनों नस्लों की लाइनों में औसत वार्षिक ऊन उत्पादन में सार्थक अन्तर नहीं पाया गया। समागम के आधार पर आर लाइन (85.06 प्रतिशत) की तुलना में एस लाइन में थोड़ी अधिक (90.16 प्रतिशत) जनन पाई गई। मालपुरा नस्ल में वार्षिक मृत्यु दर 1.75 प्रतिशत (प्रतिरोधी लाइन) से 2.30 प्रतिशत (संवेदनशील लाइन) थी जबकि अविकालीन नस्ल में शून्य (प्रतिरोधी लाइन) से 9.52 प्रतिशत (संवेदनशील लाइन) रही।

**वर्ष 2016 के दौरान चयनित पशुओं में वृद्धि एवं ऊन उत्पादन:** मालपुरा की प्रतिरोधी लाइन वाले रेवड़ में 0-3, 3-6, 6-12 तथा 0-12 माह की आयु पर औसत दैनिक भार वृद्धि क्रमशः 166.67, 109.56, 33.83 एवं 89.79 ग्रा. तथा संवेदनशील लाइन में क्रमशः 168.00, 107.11, 37.00 एवं 86.08 ग्रा. पाया गया। इसी प्रकार अविकालीन नस्ल की प्रतिरोधी लाइन में क्रमशः 164.22, 123.67, 28.67 एवं 85.12 ग्रा. तथा संवेदनशील लाइन में क्रमशः 156.22, 126.22, 29.78 एवं 84.33 ग्रा. पाई गई। चयनित संततियों में वार्षिक चिकनाई वसायुक्त ऊन उत्पादन सार्थक रूप से मालपुरा नस्ल में 1.100 (आर लाइन) से 1.39 किग्रा (एस लाइन) था जबकि





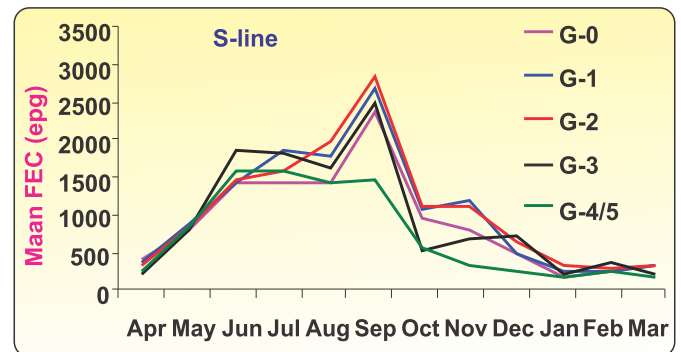
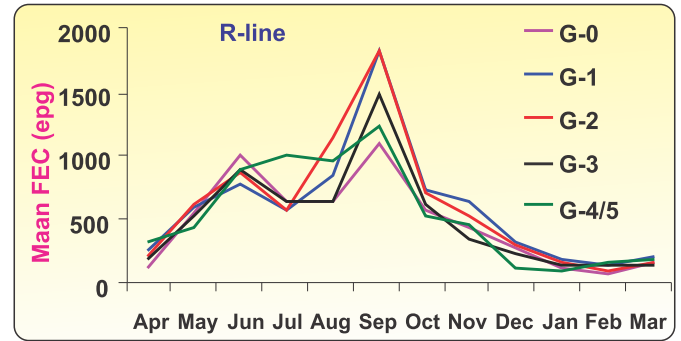
#### भेड़ों की विभिन्न लाइन्स में स्ट्रोंगार्ड संक्रमण की मासिक तीव्रता

अविकालीन नस्ल में 1.529 (एस लाइन) से 1.672 किग्रा (आर लाइन) रहा।

**चयनित पशुओं से उत्पन्न पशुओं की निगरानी:** संवेदनशील मेढ़ों से उत्पन्न संततियों की तुलना में प्रतिरोधी मेढ़ों से उत्पन्न संततियों की मेंगनियों में अंडों की संख्या सार्थक रूप से कम पाई गई। मालपुरा एवं अविकालीन भेड़ों में जन्म से 12 माह की आयु तक दोनों लाइनों में दैनिक औसत भार वृद्धि लगभग समान थी जो कि प्रतिरोधी लाइन एवं संवेदनशील लाइन में क्रमशः 86.33 से 88.86 ग्रा एवं प्रतिरोधी लाइन एवं संवेदनशील लाइन में क्रमशः 81.78 से 82.41 ग्रा रही।

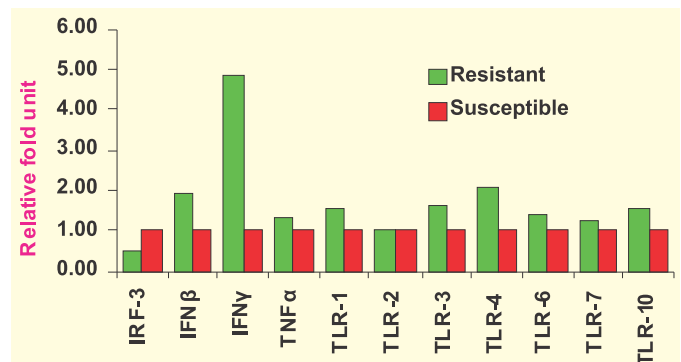
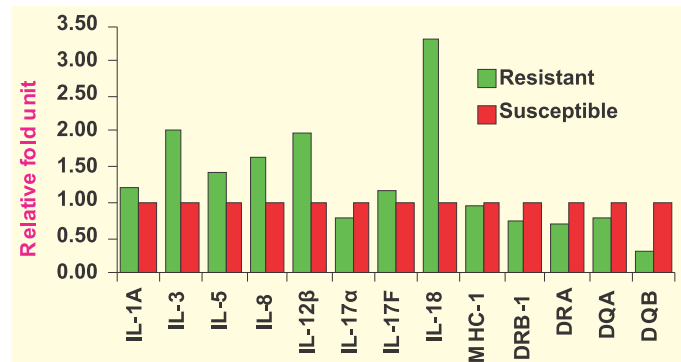
**पीढ़ी स्तर एवं संक्रमण की तीव्रता:** अधिकांश अवसरों पर प्राकृतिक चुनौतियों के अन्तर्गत स्ट्रोंगार्ड संक्रमण की मासिक तीव्रता विभिन्न पीढ़ियों (पाँच पीढ़ियों तक) तक समान स्तर पर रही। आगे सभी पीढ़ियों के स्तर पर मासिक अंडों की संख्या प्रतिरोधी लाइन की तुलना में संवेदनशील लाइन से 1.5 से 2 गुना कम रहती है जो कि मेंगनियों में अंडों की संख्या के आनुवंशिक प्रकृति में होना दर्शाती है।

**अण्विक अध्ययन:** चुनौती अध्ययन के परिणाम में यह देखा गया है कि संवेदनशील लाइन की तुलना में IFNY, TLR-4 एवं IL-12b की अभिव्यक्ति प्रतिरोधी लाइन में सार्थक रूप से अधिक ( $P < 0.05$ ) रही। संवेदनशील लाइन की तुलना में प्रतिरोधी लाइन में IRF-3 सार्थक रूप से कम ( $P < 0.05$ ) था। इसके अतिरिक्त IL-18 की अभिव्यक्ति संवेदनशील लाइन की तुलना में प्रतिरोधी लाइन में सार्थक रूप से



#### भेड़ों की विभिन्न लाइन्स में संतति अनुसार स्ट्रोंगार्ड संक्रमण की तीव्रता

( $P < 0.05$ ) आगे विनियमित पाई गई जबकि MHC-DQB सार्थक रूप से ( $P < 0.05$ ) पश्य विनियमित पाया गया।



#### संक्रमण पश्चात मालपुरा की आर व एस लाइन भेड़ों की रक्त कोशिकाओं में Interleukin, MHC, IRF-3, Interferons, TNF-α, and toll like receptor genes का मात्रात्मक जीन प्रदर्शन

उपरोक्त से यह निष्कर्ष निकलता है कि IFNY, IL-18 एवं MHC-DQB जीन का प्रयोग मालपुरा भेड़ में परीजीवी प्रतिरोधी स्तर की पहचान के लिए जैव चिन्ह के रूप में किया जा सकता है।





## कार्यक्रम-5

## विकसित तकनीकों का मान्यकरण, शोधन एवं प्रचार

परियोजना : प्रक्षेत्र अवस्था में तकनीकी स्थानान्तरण द्वारा भेड़ उत्पादन के विकास हेतु समन्वित कार्यक्रम

कोड : टीओटी/01/01/XII

अन्वेशक : राजीव गुलियानी (30.09.2016 तक), एस.एम.के. नकवी, अरुण कुमार, डी. सिंह, ए. साहू, जी.एल. बागड़ी, एन. शनमुगम, एस.सी. शर्मा, देवेन्द्र कुमार, सी.पी. स्वर्णकार, अजय कुमार, रूप चन्द, वेद प्रकाश, कल्याण डे, राजकुमार, एल. आर. गुर्जर, बी.एस. साहू, एम.सी. मीणा, आर.एल. बैरवा, डी.के. यादव एवं आर.के.मीणा

अवधि : अप्रैल 2012 - मार्च, 2017

संस्थान द्वारा भेड़ तकनीकों के प्रदर्शन हेतु 24 गाँवों को गोद लिया गया।

**प्रजनन एवं आनुवंशिक सुधार:** तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र के तीन समूह में कुल 83 रेवड़ों (5471 भेड़ों) को सम्मिलित किया गया। मेमनों का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर औसत शारीरिक भार क्रमशः 3.33, 16.86, 25.82 एवं 29.25 किग्रा रहा। प्रथम छः माह पर



किसान का रेवड़

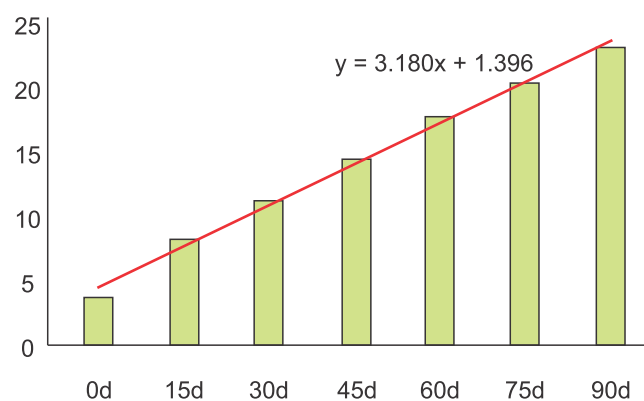
मेमनों एवं वयस्क का औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 541.73 एवं 512.00 ग्रा. था। तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र के किसानों द्वारा 1463 मेमने एवं 344 भेड़ें बेची गईं। वयस्क नर, मादा तथा मेमनों का औसत विक्रय मूल्य क्रमशः 7060, 5467 एवं 2598 रु. था। असमान वितरण के साथ (अगस्त से जनवरी में 76.81 प्रतिशत प्रजनन) के साथ प्रक्षेत्र के रेवड़ में वर्ष पर्यन्त प्रजनन हुआ। किसानों को कुल 78 मेढ़े एवं 57 बकरे नस्ल सुधार हेतु बेचे/वितरित किए गए।

**शारीरिक एवं पुनरोत्पादन तकनीकें:** तीन गाँवों के आठ किसानों की कुल 244 भेड़ों में योनि स्पंज एवं PMSG (200 IU) प्रोटोकॉल के अन्तर्गत मद समकालन किया गया। भेड़ों में स्पंज हटाने के 2 दिनों के अंदर 83.6 प्रतिशत मद समकालन पाया गया। इन भेड़ों में (स्पंज हटाने के 48 एवं 56 घंटे में दो बार) तरल शीत पद्धति द्वारा निश्चित समय पर कृत्रिम गर्भाधान किया गया। कुल भेड़ों में से 110 भेड़ें ग्याभिन पाई गईं तथा शेष 94 भेड़ों में से 63 भेड़ों (67.02 प्रतिशत) ने मेमनों को जन्म दिया। कुल मद समकालन प्रतिक्रिया एवं मेमना जन्म दर क्रमशः 83.61 एवं 58.67 प्रतिशत रही।



प्रक्षेत्र की भेड़ों में कृत्रिम गर्भाधान

**खिलाई-पिलाई की विकसित पद्धतियाँ:** किसानों के रेवड़ में 38 मेमनों को तरल दुग्ध फार्मूला (150 मिग्रा/दिन) के प्रदर्शन (तीन) लगाए गए। मेमनों का 95-120 दिनों की आयु पर औसत शारीरिक भार 21.95 से 25.95 के मध्य पाया गया। प्रति मेमना औसत विक्रय मूल्य 3000 से 3500 रु. के मध्य जो कि पूरक दूध नहीं पीने वाले मेमनों की



मेमनों में पूरक तरल दुध के प्रभाव से शारीरिक भार (किग्रा.) में परिवर्तन



तुलना में 800 रु. प्रति मेमना शुद्ध लाभ था, किसानों द्वारा प्राप्त किया गया। बहुप्रज भेड़ों के मेमनों वाले अन्य दो प्रदर्शनों में नियंत्रित समूह के मेमनों की तुलना में तरल दूध पूरक पीने वाले मेमनों का शारीरिक भार अधिक पाया गया।

खरीफ मौसम के दौरान तात्या ग्राम में किसान के रेवड़ को साइलेज खिलाने का प्रदर्शन लगाया गया। जन सहभागिता कार्यक्रम के अन्तर्गत लगभग 4.0 किंटल सम्पूर्ण आहार वट्टिका बनाई गई तथा इन्हें किसानों की भेड़ों को खिलाने हेतु प्रदर्शन लगाया गया।

खरीफ मौसम के दौरान सोडा ग्राम में कृषि उद्यानिकी चरागाह पद्धति का सफलतापूर्वक प्रदर्शन लगाया गया। अरडू आधारित कृषि उद्यानिकी चरागाह पद्धति के अन्तर्गत मूँग (K 851) का चारा उगाया गया। अरडू आधारित कृषि उद्यानिकी चरागाह पद्धति के अन्तर्गत जैव द्रव्य का सर्वाधिक तत्पश्चात् आंवला, बेर, नींबू आदि का उत्पादन पाया गया। फल तथा चारा वृक्षों की जीवितता दर 100 प्रतिशत रही। किसानों को कीट एवं कीड़ों से बचाव हेतु एमपी धूल का छिड़काव, उचित पानी देने एवं फलों तथा चारा वृक्षों की छंटाई, अजोला की खिलाई-पिलाई आदि की प्रशिक्षण द्वारा जानकारी प्रदान की गई।

किसानों के खेत में दो अजोला की इकाई स्थापित की गई। संस्थान द्वारा कल्चर उपलब्ध कराया गया तथा एवं प्रारम्भिक वृद्धि के 15 दिनों के पश्चात् अजोला की कटाई एवं गुणन का प्रदर्शन किया गया। पशुओं को अजोला की खिलाई लाभदायक पाई गई। मुख्य सर्वर्धित भेड़ों की मेंगनी तैयार कर उसके लाभ को किसानों में प्रचारित किया गया। उपजाऊपन बढ़ाने हेतु किसान के खेत में भेड़ों की मेंगनी एवं ऊन की धूल मिश्रित 4x4 आकार के एक गड्ढे में प्रदर्शन किया गया। भेड़ों की मेंगनी एवं ऊन की धूल दोनों के अपघटन के पश्चात् मृदा की उर्वरता एवं फसल उत्पादकता वृद्धि को बनाए रखने हेतु इसका प्रयोग किया गया।



खेत में अजोला उत्पादन इकाई

**स्वास्थ्य तकनीकें:** तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र एवं सहभागिता वाले भेड़ों के रेवड़ में वार्षिक रूग्णता क्रमशः 46.4 एवं 76.9 प्रतिशत पाई गई। निमोनिया, दस्त, घाव एवं लंगडापन रूग्णता के प्रमुख कारण रहे। शारीरिक तंत्र अनुसार विश्लेषण से यह ज्ञात हुआ कि तकनीकी स्थानान्तरण वाले भेड़ों के रेवड़ में गैर विशिष्टता वाले रोगों में पाचन तंत्र संबंधित रोग (37.5 प्रतिशत) प्रमुख तत्पश्चात् श्वसन तंत्र (29.8 प्रतिशत) तथा कंकाल तंत्र (26.2 प्रतिशत) संबंधी रोग पाए गए। उसी प्रकार सहभागिता वाले रेवड़ों में सर्वाधिक पाचन तंत्र संबंधी (42.4 प्रतिशत) रूग्णता तत्पश्चात् श्वसन तंत्र (31.4 प्रतिशत) एवं कंकाल तंत्र (21.1 प्रतिशत) से संबंधित रोग पाए गए। केन्द्र आधारित बीमारियों के विश्लेषण से यह ज्ञात होता है कि सवारिया, मालपुरा एवं भीपुर में पाचन तंत्र संबंधी रोग (दस्त, साधारण अपच एवं अफारा) मुख्य रूप से जबकि चावंडिया में श्वसन तंत्र संबंधी रोग पाए गए। तकनीकी स्थानान्तरण एवं सहभागी रेवड़ों में वार्षिक मृत्यु दर क्रमशः 7.84 एवं 9.23 प्रतिशत रही। निमोनिया, दुर्बलता एवं दस्त मृत्यु के मुख्य कारण पाए गए। मौसमी चित्रण दर्शाता है कि वर्षा एवं सर्दी में तकनीकी स्थानान्तरण क्षेत्र के रेवड़ों में निमोनिया का अधिक योगदान रहा जबकि दूसरी तरफ सर्दियों में सहभागी रेवड़ों में आहार तंत्र की बीमारियों का अधिकतम योगदान रहा। आयु समूह आधारित विश्लेषण में यह पाया गया कि वयस्क भेड़ों में निमोनिया एवं दुर्बलता तथा मेमनों में श्वसन एवं पाचन तंत्र की बीमारियों से अधिक मृत्यु हुई।

किसानों के रेवड़ों से कुल 1052 मेंगनियों के नमूनों की जठरांत्र परजीवियों के लिए जाँच की गई। स्ट्रोंगार्डल संक्रमण के कुल वार्षिक 66.6 प्रतिशत मामले सर्दियों में 38.1 प्रतिशत एवं मानसून में 77.2 प्रतिशत स्पष्ट ऋतु विविधता के साथ पाए गए। संक्रमण का उच्च स्तर मुख्य रूप से मानसून के दौरान पाया गया। पर्णकृमियों में एम्फीस्टोमस प्रमुख रूप से पाए गए तथा इनका प्रादुर्भाव 13.5 प्रतिशत की वार्षिक धनात्मकता के साथ मई से अगस्त तक सर्वाधिक देखा गया। आईमेरिया युग्मक पुट्टियों का वार्षिक संक्रमण 33.5 प्रतिशत जिसका गर्मी में कम प्रभाव (26.3 प्रतिशत) देखा गया। गर्भपात वाली भेड़ों के सीरम के नमूनों (84) में RBPT पर ब्रुसीलोसिस के लिए 58.33 प्रतिशत सीरो सकारात्मकता पाई गई। रोग निरोधक उपायों के अन्तर्गत कुल 10485, 6887, 920 एवं 5040 भेड़ों का क्रमशः फड़किया, चेचक, मुखपका-मुँहपका एवं पीपीआर रोगों के लिए टीकाकरण किया गया। इसके अतिरिक्त 16902 भेड़ों को जठरांत्र कृमि एवं एम्फीस्टोमस के लिए अंतःकृमिनाशक दवा पिलाई गई। समय-समय पर (6) स्वास्थ्य शिविर आयोजित किए गए जिनमें 68 किसानों की कुल 450 पशुओं का उपचार किया गया।





**स्थानीय शिल्पकारों द्वारा देशी ऊन से विकसित किए गए उत्पादों द्वारा ऊन का उपयोग:** ऊन एवं विशिष्ट बाल तन्तुओं का डिजाइन तैयार करने एवं मूल्य संवर्धन हेतु ग्रामीण महिला शिल्पकारों के लिए तीन माह के प्रशिक्षण (2) कार्यक्रम आयोजित किए गए।



महिलाओं के लिए संस्थान द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

**शिक्षा प्रसार एवं तकनीकी साक्षरता कार्यक्रम:** संस्थान की प्रसार गतिविधियों को प्रदर्शनियों, संस्थान भ्रमण, स्वास्थ्य शिविरों, प्रशिक्षण एवं संस्थान में आयोजित होने वाले विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से प्रसारित किया गया। वर्ष के दौरान सात प्रदर्शनियाँ में कुल 12250 आगन्तुक लाभान्वित हुए। विभिन्न एजेन्सियों (43) से संस्थान में भ्रमण



Exposure भ्रमण

करने वाले किसानों, प्रसार कार्यकर्ताओं एवं विद्यार्थियों (1353) को भेड़ पालन तथा प्रबंधन पद्धतियों के बारे में नवीनतम जानकारी प्रदान की गई।

अन्य कार्यक्रमों के अन्तर्गत राष्ट्रीय भेड़ एवं ऊन मेला (1), भेड़ एवं बकरी पालन के विभिन्न पहलुओं पर (99 महिलाओं सहित 341 प्रतिभागियों) 14 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। संस्थान किसान सहभागिता कार्यक्रम चयनित किसानों को तकनीकों के प्रदर्शन के साथ नियमित रखा गया। सांसद आदर्श ग्राम योजना के अन्तर्गत संस्थान द्वारा चार गाँवों (24 रेवड़ की 1500 भेड़ों) को अंगीकार किया गया तथा नियमित रूप से रेवड़ स्वास्थ्य गतिविधियाँ क्रियान्वित की गईं। मेरा गाँव मेरा गौरव योजना के अन्तर्गत भ्रमण (59), बैठकें/गोष्ठी (40), प्रशिक्षण (19), प्रदर्शन (17), मोबाइल पर सलाह (3), साहित्य की सहायता (20) एवं सामग्री सहयोग (17) के द्वारा कुल 2312 किसान लाभान्वित हुए। भेड़ उत्पादन के प्रति जागरूकता पैदा करने के लिए विभिन्न तकनीकों से संबंधित पम्फलेट, बुलेटिन, फोल्डर एवं कलैण्डर प्रकाशित करवाकर किसानों, प्रशिक्षणार्थियों, गैर सरकारी संगठनों, सरकारी एजेन्सियों, पेशेवरों आदि को वितरित किए गए। संस्थान mkisan.gov.in पोर्टल पर पंजीकृत है। इसके माध्यम से इच्छित लाभार्थियों को एक मुश्त निःशुल्क एसएमएस भेजने में सक्षम हैं।

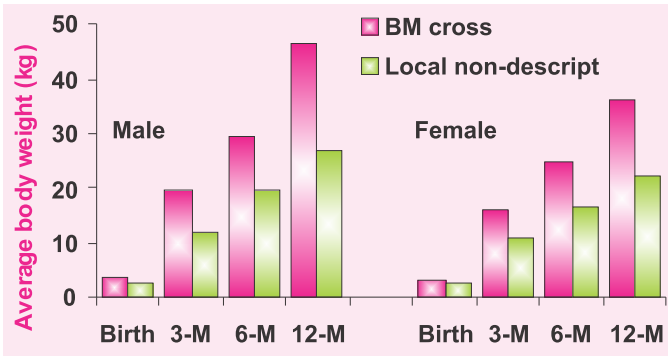
परियोजना	: दक्षिणी तमिलनाडु में मांसदायी भेड़ उत्पादन पद्धति में सुधार, समन्वित दृष्टिकोण तथा प्रक्षेत्र में तकनीकी अंगीकरण स्तर का आँकलन
कोड	: टीओटी/04/01/XII
अन्वेषक	: आर.पोरोचोन्नामने, ए.एस. राजेन्द्रन, पी.के. मलिक, जी. नागराजन, एस.एम.के. थिरुमारन, एस. राजापंडी एवं जी. मुरली
अवधि	: अप्रैल 2012 - मार्च, 2017





**प्रक्षेत्र में भेड़ स्वास्थ्य की जाँच:** सीवलापेरी (तिरुनेवेली) एवं मैनीयाची (थूथुकुडी) क्षेत्र के रेवड़ों में बार-बार गर्भपात होने वाले रेवड़ों में क्रमशः ब्रुसिल्लोसिस 52.1 प्रतिशत (25/48) एवं लेप्टोस्पाइरोसिस 18.8 प्रतिशत (9/48) पाया गया। कोडाई पहाड़ियों में Orf से प्रभावित भेड़ों से प्राप्त विषाणु के आवरण जीन से न्यूक्लोटाइड अनुक्रम एकत्रित कर जीन बैंक में जमा किए गए।

**प्रक्षेत्र में भारत मेरीनो संकरित भेड़ों का प्रदर्शन:** कोलार एवं चिकबालापुरा जिलों (कर्नाटक) के कुल 12 गाँवों का प्रक्षेत्र परिस्थिति में प्रदर्शन का अध्ययन करने हेतु सर्वेक्षण किया गया। भारत मेरीनो संकरित नर का 3, 6, 9 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 3.82, 19.54, 29.28 एवं 46.40 किग्रा. पाया गया। इसी क्रम में गैर वर्णात्मक नर भेड़ों का शारीरिक भार क्रमशः 2.68, 11.84, 19.40 एवं 27.08 किग्रा. रहा। भारत मेरीनो संकरित मादा का 3, 6, 9 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक भार क्रमशः 3.16, 16.15, 24.94 एवं 36.00 किग्रा. पाया गया जबकि इसी क्रम में गैर वर्णात्मक मादा भेड़ों का शारीरिक भार क्रमशः 2.36, 11.08, 16.50 एवं 22.34 किग्रा. रहा।



प्रक्षेत्र परिस्थिति में भेड़ों का तुलनात्मक शारीरिक भार

**पैकेज ऑफ प्रेक्टिस को लोकप्रिय बनाना:** भेड़ प्रबंधन पद्धति के विभिन्न पहलुओं पर 356 किसानों के लिए परिसर के बाहर (8) एवं अन्दर (4) प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

परियोजना	: राजस्थान के आदिवासी क्षेत्रों में भेड़ एवं बकरी उत्पादन द्वारा आदिवासियों की आजीविका में सुधार
कोड	: टीओटी/01/01/XII
अन्वेशक	: एस.एम.के. नकवी, एस. एल सिसोदिया एवं रूप चन्द
अवधि	: अप्रैल 2014 - मार्च, 2017

डूंगरपुर जिले में सर्वे के आधार पर चयनित 200 आदिवासी किसानों में परियोजना की गतिविधियों को पूरा किया गया। पांच विधवा महिलाओं

सहित कुल 25 आदिवासी किसानों को पाटनवाड़ी मेढ़े (15) एवं बकरे (10) वितरित किए गए। किसानों को नियमित अंतराल पर पशुधन स्वास्थ्य एवं कृषि पर शिविरों, प्रशिक्षण एवं चौपाल के माध्यम से विकसित तकनीकों का प्रदर्शन किया गया। अन्य गतिविधियाँ जैसे पशुओं में टीकाकरण (745), कृमिनाशक से नहलाना (4916), आवश्यकतानुसार पशुओं का उपचार (635), मेंगनियों के नमूनों की जाँच (463), पशु चिकित्सा किट (238), रातिब आहार (1300 किग्रा), खनिज मिश्रण (310 किग्रा), मक्का, मूँग, उड़द, भिंडी, तिल, सेंक्रस, लूर्सन, कासनी, सूडान, बाजरा, ज्वाज, फलों के पौधे (200), मृदा सुधारक, सूक्ष्मपोषक, रिजोबियम एवं पीएसबी कल्चर तथा जैविक खाद (55 किग्रा), पशु स्वास्थ्य शिविर (5), कृषि शिविर (4), किसान गोष्ठी (2), प्रक्षेत्र दिवस (5) एवं चौपाल (2) आदि आयोजित की गई।



उप जनजातीय परियोजना के अन्तर्गत किसानों को सामग्री वितरण



उप जनजातीय परियोजना क्षेत्र में गोष्ठी

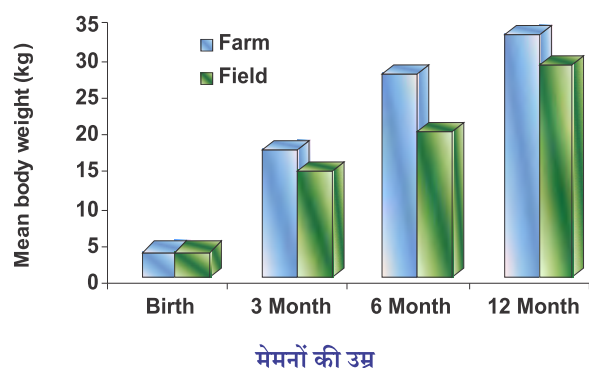


## बाह्य पोषित परियोजनाएँ

### भा.कृ.अनु.परिषद द्वारा प्रयोजित परियोजनाएँ

परियोजना	: मांस उत्पादन हेतु मालपुरा भेड़ों का फार्म तथा प्रक्षेत्र में आनुवंशिकीय विकास
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प. मेगा शीप सीड परियोजना
अन्वेषक	: वेद प्रकाश, जी.आर. गोवने, अरुण कुमार, राजकुमार चहल, कल्याण डे, ओ.पी.कोली (30.10.2016 तक) एवं आर.आर.मीणा (01.11.2016 से)
अवधि:	मार्च 2014-मार्च 2017

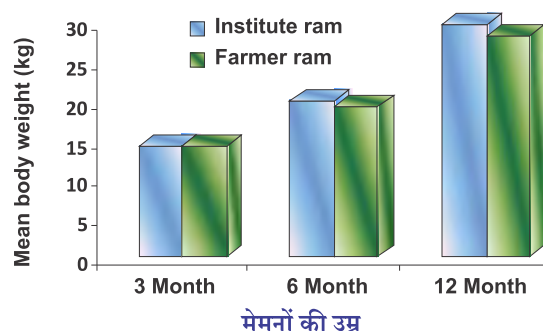
परियोजना का उद्देश्य प्रत्येक वर्ष मालपुरा नस्ल के लगभग 50 प्रजनक भेड़ों का उत्पादन करना तथा प्रक्षेत्र की 2500 प्रजनन योग्य भेड़ों को कवर करना है। फार्म इकाई में मेमनों का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.23, 17.00, 27.40 एवं 32.56 किग्रा रहा। 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह के दौरान दैनिक औसत भार वृद्धि क्रमशः 152.62, 110.93 एवं 34.56 ग्रा रही। कुल प्रथम एवं वयस्क छमाही एवं वयस्क वार्षिक चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन क्रमशः 0.732, 0.500 एवं 1.038 किग्रा था। समागम दर 99.20 प्रतिशत जबकि समागम के आधार पर जन्म दर 84.45 प्रतिशत थी। वर्ष 2016 में



#### फार्म व प्रक्षेत्र के रेवड़ों में मालपुरा मेंमनों की वृद्धि

प्रथम बार समागम हुई भेड़ों में प्रथम समागम एवं प्रथम जन्म की आयु क्रमशः 437.10 एवं 606.91 दिवस थी। 0-3, 3-12 माह एवं वयस्क स्तर पर जीवितता क्रमशः 97.32, 98.12 एवं 98.78 प्रतिशत पाई गई।

प्रक्षेत्र के रेवड़ों में कुल 20 गाँवों के (2628 प्रजनन योग्य भेड़ों के साथ 4086 भेड़) 49 किसानों को कार्यक्रम के अन्तर्गत सम्मिलित किया गया। मेमनों का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत



#### प्रक्षेत्र में संस्थान एवं किसान के मेढ़े द्वारा उत्पन्न मालपुरा मेंमनों में तुलनात्मक वृद्धि

भार क्रमशः 3.34, 14.13, 19.47 एवं 28.38 किग्रा रहा। संस्थान से उपलब्ध कराए गए मेढ़े की तुलना में प्रक्षेत्र के मेढ़े से उत्पन्न मेमने का 3 माह (14.15 बनाम 14.12), 6 माह (19.76 बनाम 19.18) एवं 12 माह पर (29.50 बनाम 28.05) शारीरिक भार दर्ज किया गया। भेड़ों की उपलब्धता के आधार पर जन्म दर 76.02 प्रतिशत थी।

विभिन्न केन्द्रों के प्रक्षेत्र के रेवड़ों में कुल 13692 टीका, 3136 कृमिनाशक एवं 6446 उपचार किए गए। कुल 51 मालपुरा मेंमें प्रगतिशील किसानों को बेचे/वितरित किए गए।



#### आवश्यक सामग्री का वितरण

परियोजना	: गलीचा ऊन उत्पादन के लिए चयन द्वारा मारवाड़ी भेड़ का विकास
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प. भेड़ विकास परियोजना
अन्वेषक	: एच.के. नरूला, आशीष चोपड़ा, पी.आर. शर्मा एवं विमल मेहरोत्रा
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

मरू क्षेत्रीय बीकानेर में 30-40 माईक्रॉन रेशे के व्यास एवं लगभग 50 प्रतिशत मेडूलेशन के साथ 1.5 किग्रा वयस्क वार्षिक चिकनाईयुक्त ऊन





उत्पादन हेतु मारवाड़ी भेड़ों का सुधार करने के लिए एक सर्वोत्तम रेवड़ रखा जा रहा है। मेमनों का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.30, 16.86, 25.92 एवं 31.51 किग्रा रहा। 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह के दौरान दैनिक औसत भार वृद्धि क्रमशः 151.33, 98.56 एवं 30.28 ग्रा रही। वार्षिक समागम एवं समागम के आधार पर जन्म दर क्रमशः 96.47 एवं 87.50 प्रतिशत थी। वयस्क वसंत, शरद, वार्षिक एवं मेमनों की प्रथम एवं द्वितीय कल्पन में औसत ऊन उत्पादन क्रमशः 708.76, 632.63, 1424.59, 589.62 एवं 615.04 ग्रा था। तन्तु का औसत व्यास, विषम एवं बालनुमा रेशों का प्रतिशत, मेडूलेशन, तन्तु की लंबाई एवं ऐंठन प्रति सेमी क्रमशः 40.65 माइक्रॉन, 30.77 प्रतिशत, 22.10 प्रतिशत, 53.58 प्रतिशत, 6.12 सेमी एवं 0.60 प्रति सेमी रही। कुल जीवितता दर 98.00 प्रतिशत थी। 132 मेढ़ें/नर मेमने एवं 53 भेड़ें/मादा होगेट को पालने एवं उनके आनुवंशिक सुधार हेतु किसानों को बेचे गए।

#### मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में मारवाड़ी एवं मगरा भेड़ का तुलनात्मक प्रदर्शन

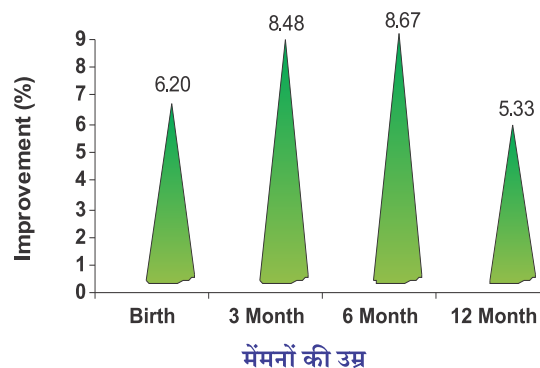
गुण	मारवाड़ी	मगरा
<b>शारीरिक भार (किग्रा)</b>		
जन्म	3.20	3.19
3 माह	16.86	18.20
6 माह	25.92	25.18
12 माह	31.51	30.35
<b>औसत दैनिक वृद्धि (ग्रा)</b>		
3 माह	151.33	167.75
6 माह	98.56	72.54
12 माह	30.28	27.78
<b>उत्पादन (प्रतिशत)</b>		
समागम	96.47	96.36
जनन (उपलब्धता के आधार पर)	87.50	85.45
<b>चिकनाईयुक्त ऊन उत्पादन (किग्रा)</b>		
प्रथम मेमना क्लिप	0.590	0.592
वयस्क वार्षिक	1.425	
<b>ऊन तन्तु का मापदंड</b>		
तन्तु का व्यास (माइक्रॉन)	40.65	34.89
मेडूलेशन (प्रतिशत)	53.58	23.62
तन्तु की लंबाई (सेमी)	6.12	6.44

का 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह के दौरान दैनिक औसत भार वृद्धि क्रमशः 167.75, 72.54 एवं 27.78 ग्रा रही। भेड़ों की उपलब्धता के आधार पर समागम एवं जन्म क्रमशः 96.36 एवं 85.45 प्रतिशत थी। मेमनों के प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय ऊन कल्पन पर औसत 592.30, 602.50 एवं 574.14 ग्रा थी। तन्तु का औसत व्यास, विषम एवं बालनुमा रेशों का प्रतिशत, मेडूलेशन, तन्तु का लंबाई एवं ऐंठन प्रति सेमी क्रमशः 34.89 माइक्रॉन, 19.34 प्रतिशत, 5.02 प्रतिशत, 23.62 प्रतिशत, 6.44 सेमी एवं 0.71 प्रति सेमी रही। कुल जीवितता दर 96.41 प्रतिशत थी। भेड़ों को पालने एवं उनके आनुवंशिक सुधार हेतु 52 मेढ़ें/नर मेमने एवं 40 भेड़ें/मादा होगेट किसानों को बेचे गए।



#### आत्मा के अंतर्गत मगरा मेढ़ों का वितरण

प्रक्षेत्र के रेवड़ों में, जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार क्रमशः 2.62, 15.04, 21.05 एवं 28.36 किग्रा रहा। किसानों के मेढ़ों की तुलना में संस्थान द्वारा उपलब्ध कराए गए मेढ़ों से पैदा हुए मेमनों के जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार में क्रमशः 6.2, 8.48, 8.67 एवं 5.33 प्रतिशत सुधार हुआ। कुल जन्म 77.78 प्रतिशत था।



#### मेमनों की उम्र

प्रक्षेत्र में संस्थान के मेढ़ों से उत्पन्न मेमनों के शारीरिक वजन में साक्षेपिक वृद्धि

कुल 28 स्वास्थ्य शिविर आयोजित किए गए जिसमें ई.टी. के 14185, पी.पी.आर. के 5296 एवं भेड़ों में चेचक के 8579 टीके लगाए गए। प्रक्षेत्र में वार्षिक मृत्यु 7.90 प्रतिशत थी। परिसर में एवं परिसर से बाहर छः-छः प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। प्रक्षेत्र से 26 चमकदार ऊन गुणवत्ता वाले 26 मेढ़ें क्रय किए गए तथा 44 मेढ़ें किसानों को वितरित किए गए।

परियोजना	: प्रक्षेत्र में मगरा भेड़ का आनुवंशिक सुधार एवं मूल्यांकन
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प. भेड़ विकास नेटवर्क परियोजना
अन्वेषक	: ए.के. पटेल, एच.के. नरूला, आशीष चोपड़ा, निर्मला सैनी एवं पी.आर. शर्मा
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

फार्म स्तर पर जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.19, 18.20, 25.18 एवं 30.35 किग्रा रहा। मगरा मेमनों





मगरा प्रक्षेत्र इकाई में उत्पन्न मेंमनें



कोठडा गांव में प्रक्षेत्र दिवस (मगरा प्रक्षेत्र इकाई)

परियोजना	: सिरौही बकरियों का मांस एवं दूध उत्पादन हेतु आनुवंशिक सुधार
प्रायोजित संस्था	: भा.कृ.अनु.प. बकरी सुधार पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना
अन्वेषक	: एस.एस. मिश्रा, अरुण कुमार इन्द्रसैन चौहान (24.06.2016 तक), एवं जी.आर. गोवने (14.03.2017 तक)
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

बच्चों (2012-13 से 2016-17 के दौरान जन्में) का जन्म, 3, 6 एवं 12 माह की आयु पर शारीरिक औसत भार क्रमशः 3.09, 12.27, 19.93 एवं 31.32 किग्रा रहा। 0-3, 3-12 माह के दौरान दैनिक औसत भार वृद्धि क्रमशः 101.76 एवं 68.15 ग्रा रही। वर्ष 2011-12 से 2015-16 के दौरान बच्चे पैदा करने वाली मादा का 90 दिनों, 150 दिनों कुल दुग्ध उत्पादन एवं दुग्ध देने की औसत अवधि क्रमशः 66.06, 93.13 एवं 106.85 एवं 192.78 दिन थी। वार्षिक समागम दर एवं सामगम के आधार पर मेमना जन्म दर क्रमशः 94.12 एवं 103.79 प्रतिशत 1.13 लीटर आकार के साथ पाई गई। 0-3, 3-6 एवं 6-12 माह की आयु समूह एवं वार्षिक में वार्षिक मृत्यु दर क्रमशः 9.46, 1.43, 0.42 एवं 0.33 प्रतिशत रही। कुल 201 बकरियाँ (88 नर एवं 113 मादा) किसानों, सरकारी एवं गैर सरकारी एजेन्सियों को बेची गई। इसके अतिरिक्त, पंजीकृत किसानों को प्रजनन एवं सुधार हेतु 2 उत्कृष्ट



सिरौही बकरा

सिरौही बकरे निःशुल्क वितरित किए गए। बूंदी, चौमूं, सांगरिया (राजस्थान) एवं खेदब्रह्मा (गुजरात) में स्थित 4 कृषि विज्ञान केन्द्रों को सिरौही बकरी इकाई स्थापित करने के लिए प्रजनक नर एवं मादा उपलब्ध कराए गए।

परियोजना	: भेड़ों में विभिन्न भरण-पोषण की परिस्थितियों में मिथेन उत्सर्जन का अनुमान एवं निराकरण विधियों का विकास पर नेटवर्क/आउटरीच परियोजना
प्रायोजित संस्था	: भा.कृ.अनु.प. नेटवर्क/आउटरीच परियोजना
अन्वेषक	: आर.एस.भट्ट एवं ए. साहू
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

**विभिन्न पेड़ों की पत्तियों युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका प्रयोग में ले रहे मांसदायी मेमनों से मीथेन उत्सर्जन:** पोलीफिनोल, सेपोनिन एवं एल्केलाइड युक्त पेड़ों की पत्तियों एवं झाड़ियों को पशुओं के आहार में मिश्रित कर खिलाने से पशुओं से मीथेन उत्सर्जन घटता है। तीन माह की आयु वाले 36 नर मेमनों को चार उपचारों एवं तीन पुनरावृत्ति के अन्तर्गत विभक्त कर एक प्रयोग किया गया। प्रतिदिन मीथेन उत्सर्जन अरडू+नीम (33.7 ग्रा) या अरडू (31.2 ग्रा) युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिकाओं की तुलना में अरडू+खेजड़ी की पत्तियों (25.2 ग्रा) या अरडू+पाला की पत्तियों युक्त आहार में न्यूनतम देखा गया। अरडू+पाला या अरडू+खेजड़ी की पत्तियों युक्त आहार खा रहे मेमनों में प्रति किग्रा भार वृद्धि के आधार पर मीथेन उत्सर्जन सबसे कम क्रमशः 206.4 ग्रा एवं 207.9 ग्रा पाया गया। कुल सूक्ष्म जीवीय नत्रजन संश्लेषण अरडू+खेजड़ी की पत्तियों युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिकाओं में अधिकतम पाया गया।



मीथेन मापने हेतु एस एफ 6 उपकरण सहित मेंमना

**सुगन्धयुक्त मोटे चारों के साथ सम्पूर्ण आहार वट्टिकाओं की खिलाई-पिलाई पर पाले गए मेंमनों से मीथेन उत्सर्जन:** छः माह की आयु वाले मांसदायी 30 नर मेंमनों को तीन समूहों में समान रूप से विभक्त किया गया। परीक्षण समूहों में नियंत्रण समूह के साथ सौंफ का भूसा एवं यूकेलिप्टस की पत्तियों (10 प्रतिशत) की पूरक खिलाई की गई। प्रत्येक समूह से पाँच-पाँच प्रतिनिधि मेंमनों को चयनित करके अनुकूलन के पश्चात् उनमें श्वास के नमूने एकत्र करने वाली मशीन लगाई गई। 6-8 सफल एकत्रीकरण के पश्चात्, पाँच अधिकांश सुसंगत मात्राओं का औसत करके मेंमनों से उत्सर्जित मीथेन की मात्रा का पता लगाया गया। मीथेन एकत्र के पश्चात् 10 दिनों की अवधि हेतु उन्हीं मेंमनों पर एक चयाचपयी प्रयोग किया इसमें छठे दिन को एकत्रीकरण अवधि रखा गया। प्रतिदिन मीथेन उत्सर्जन नियंत्रण समूह में अधिक ( $P < 0.05$ ) तत्पश्चात् यूकेलिप्टस की पत्तियों की पूरक खिलाई वाले समूह में तथा सौंफ का भूसा वाले समूह में पाया गया। प्रति किलोग्राम शारीरिक भार वृद्धि के आधार पर मीथेन उत्सर्जन सौंफ के भूसा युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका में कम जबकि यूकेलिप्टस युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका में अधिक पाया गया।

**शुष्क क्षेत्रों में उगने वाली झाड़ियों की पूरक खिलाई पर वयस्क भेड़ों में मीथेन उत्सर्जन:** क्रोटोलेरिया मेडिकाजेनियस-मानसून फलीदार खरपतवार ने परखनली में मीथेन न्यूनीकरण क्षमता को दर्शाया है। बिलफरेस इन्डिका एक झाड़ी जो शरद ऋतु में उगती है, उसे भी मीथेन अल्पीकरण क्षमता को दर्शाया है। मालपुरा नसल की वयस्क मादा भेड़ों (32) को चार समूहों में समान रूप से विभक्त किया गया तथा चार विभिन्न प्रकार की सम्पूर्ण आहार वट्टिकाएँ खिलाई गई। कुल आहार में 40 प्रतिशत विभिन्न प्रकार के मोटे चारे मिलाए गए तथा भेड़ों को 42 दिनों तक भरपूर खिलाए गए। प्रत्येक भेड़ से उत्सर्जित मीथेन का आंकलन SF6 अन्वेषक विधि से किया गया। प्रत्येक पोषक तत्व की

पाचकता के अध्ययन हेतु इन भेड़ों पर चयाचयी परीक्षण किया गया। खिलाई के चार घंटे पश्चात् प्रत्येक भेड़ में रोमंथ चयापचयों के अध्ययन हेतु रोमंथ रस के नमूने एकत्र किए गए। मीथेन उत्सर्जन के आँकड़े बताते करते हैं कि बिलफरेस इन्डिका युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका खाने वाली भेड़ों में मीथेन उत्सर्जन सबसे कम (25.5 ग्रा) तत्पश्चात् क्रोटोलेरिया युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका (34.9 ग्रा), मेथी का भूसा युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका (40.9 ग्रा) तथा सबसे अधिक अंजन घास युक्त सम्पूर्ण आहार वट्टिका (44.6 ग्रा) पाया गया।



एस एफ 6 उपकरण सहित भेड़े

परियोजना	: पशुचिकित्सीय व्याधि संवर्धन- रोमंथ सूक्ष्मजीवी जीवाणु
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प. नेटवर्क परियोजना
अन्वेषक	: ए.साहू एवं आर.एस. भट्ट
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

**तृणभक्षी पशुओं से रेशे का विखण्डन करने वाले जीवाणुओं का पृथक्करण एवं चरित्र चित्रण:** कुल 31 पृथकों में से आणविक रूप से विशेष 26 पृथकों का आकार की एवं जीव रसायन के आधार पर पहचाना एवं चरित्र-चित्रण किया गया।

**टेनिन का विखंडन करने वाले जीवाणुओं का पृथक्करण एवं चरित्र-चित्रण:** कुल 18 एकल संवर्धन पृथकों में से 11 पृथक प्रबल टेनस क्रियाशीलता को दर्शाते थे। जो उष्मायन के दिनों के साथ बढ़ती थी। विभिन्न सान्द्रता पर विभिन्न फिनोलिक मोनोमर्स में परिवर्तित किन्तु अनिश्चित वृद्धि पाई गई। ये आशाजनक पृथक अपेक्षाकृत अधिक फिलोनिक मोनोमार्स सान्द्र पर वृद्धि को बनाए रखते थे। पृथक संख्या 3 के अतिरिक्त सभी पृथक सिरिजिक अम्ल में वृद्धि प्रदर्शित नहीं करते थे।

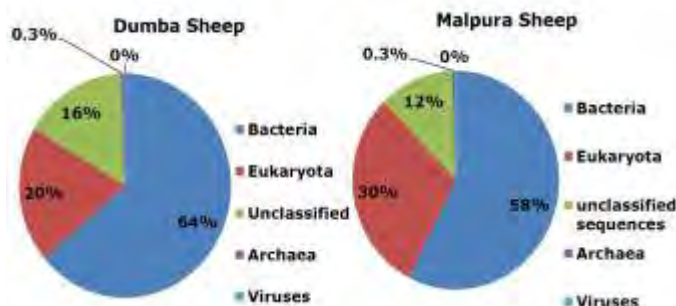




## विभिन्न भेड़ों को रोमंथ जीवाणुओं के अध्ययन हेतु मेटाजीनोमिक

**विश्लेषण:** अध्ययन प्रदर्शित करते हैं कि कम सेलीनोमोनोज एवं प्रोपाइनी बैक्टीरियम कम ग्लुकोजेनिक होते हैं। दुम्बा एवं मालपुरा में बैक्टेरोडिट्स एवं फरमीक्यूट्स के अनुपात में अंतर के कारण वसा के उपापचयन में अन्तर होता है जिसके फलस्वरूप दुम्बा में मोटी पूँछ होती है।

गुण	दुम्बा	मालपुरा
Abundant phylum	Bacteroidetes Unclassified (derived from Eukaryota) Firmicutes Ascomycota	Bacteroidetes Ascomycota Proteobacteria Unclassified (derived from eukaryota) Firmicutes
Abundant genus	Prevotella Bacteroides Clostridium	Prevotella Propionibacterium Bacteroides
Enzyme class		
Glycoside hydrolases (%)	31.1	36.2
Cellulose binding module (%)	33.1	28.0
Carbohydrate esterases (%)	3.7	3.8
Auxiliary activities	0.2	1.2
Glycosyl transferases (%)	30.4	29.1
Polysaccharide lyases (%)	1.5	1.6



दुम्बा व मालपुरा भेड़ों में जीवाणुविय बहुलता

परियोजना	: पौषणिक एवं वातावरणीय हस्तकौशल से भेड़ों में उष्ण दबाव कम करने हेतु अनुकूलन रणनीतियाँ
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प. निक्रा
अन्वेषक	: ए.साहू, एस.एम.के. नकवी, कल्याण डे, पी. थिरूमुरगन एवं ए.आर.के. पाल
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

ग्रीष्मकाल में जलवायु संबंधी दबाव के प्रति अनुकूलन वृद्धि हेतु पौषणिक हस्तकौशल: अजोला, साइलेज (जई 75+अरडू 25) एवं

तरबूज (प्रक्षेत्र अपशिष्ट) क्रमशः 95.8, 76.6, 95.1 एवं 71.3 प्रतिशत नमीयुक्त को भेड़ों को खिलाया गया। इसके अलावा अंजन घास खिलाए गए समूह की अपेक्षा अन्य समूहों में शुष्क पदार्थ की आवश्यकता एवं आहार नाल तृप्ति की पूर्ति होती थी। एक हेक्टर सुरक्षित भूमि में राजस्थान के शुष्क क्षेत्रों में पूर्णतया अनुकूलित केकटस की काँटे वाली प्रजाति को उगाया गया। इस केकटस में 76.6 प्रति पानी पाया गया जो कि कम काँटे वाली केकटस से थोड़ा कम था। प्रतिदिन औसत खाद्य अन्तर्ग्रहण 1811+226 ग्रा था जिससे इसकी स्वीकार्यता प्रमाणित होती है। देशी काँटेदार केकटस खिलाने से भेड़ों को 1.4 लीटर पानी एवं 424 ग्रा. शुष्क पदार्थ उपलब्ध कराया गया।

**ग्रीष्मकाल में भेड़ों को केकटस, एजोला एवं साइलेज खिलाने से ऑक्सीडेटिव दबाव सूचकांकों पर प्रभाव :** जलवायु कक्ष में रखे गए दोनों एन्टीऑक्सीडेंट पूरक खिलाई एवं तापक्रम नियंत्रित समूहों में केटालेज क्रियाशीलता बढ़ती थी। एन्टी ऑक्सीडेंट पूरक खिलाई एवं जलवायु कक्ष वाले समूहों में नियंत्रित समूह की अपेक्षा SOD की क्रियाशीलता बढ़ती थी। केकटस एवं साइलेज खिलाई गई भेड़ों के समूहों के प्लाज्मा में कुल एन्टीऑक्सीडेंट क्षमता (TAC) बढ़ती थी। प्लाज्मा में कुल ऑक्सीडेटिव दबाव (TOS) परिवर्तन गैर सार्थक पाए गए जबकि नियंत्रित समूह की अपेक्षा पूरक खिलाई वाले सभी समूहों में ऑक्सीडेटिव दबाव सूचकांक (OSI) घटता था। भेड़ों को अधिक नमी वाले जैव क्रियाशील कारकों (अर्थात् एन्टीऑक्सिडेंट) युक्त आहार खिलाने से प्रतिरक्षी उत्तरशीलता में सुधार के साथ-साथ ऊष्मा के प्रति दबाव अनुकूल देखा गया जो मुर्गी के RBC के प्रति सार्थक रूप से उच्च IHA मापांक रूप में सक्षय था।

**शरणगृह प्रबंधन का प्रभाव:** दबाव प्रतरोधी गोलिका एवं आरामदायक शरणगृह का मेमनों की उत्पादन क्षमता पर अतिरिक्त प्रभाव होता है जो कि अधिक आहार अन्तर्ग्रहण, वृद्धि एवं प्लाज्मा में कार्टीसोल के कम स्तर के रूप में साक्ष्य है।

वशेष रूप से भ्रमणशील भेड़ों के रेवडो में रात्री के समय शरद ऋतु में नवजात मेमनों को ठण्ड से बचाने हेतु एक पोर्टेबल मेमना इनक्यूबेटर का



मेमना इन्क्यूबेटर





निर्माण किया गया। यह दो भाग, एक छाता तथा अन्य बाहरी रक्षक रखता है। यह शीत तापमान के विरुद्ध रोधकता हेतु मोटी ऊन की बनी हुई चटाई से निर्मित दो स्तरीय पैराशूट कपडा (नाईलोन) रखता है। यह ऊंचे इलाको (जैसे लेह लद्दाक) में मेंमनों तथा अन्य लघु रोमन्थियों को रखने के लिए उपयोगी है।

**परियोजना :** पौषणीय एवं शरीर क्रियात्मक उपायों द्वारा पशुओं की प्रजनन क्षमता बढ़ाने हेतु अखिल भारतीय समन्वय अनुसंधान परियोजना

**प्रायोजित संस्थान :** भा.कृ.अनु.प. ए.आई.सी.आर.पी.

**अन्वेषक :** एस. के. सांख्यान, कृष्णप्पा बी. एवं राजीव कुमार

**अवधि :** अप्रैल 2013-मार्च 2017

**किसानों की अचक्रिय भेड़ों में वृहत एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों के स्तर का मूल्यांकन:** विभिन्न क्षमता (35-70 वयस्क भेड़ों) वाले 50 रेवड़ों से रेवड़ पालन, आहार प्रबंधन, पुनरोत्पादन समस्याओं जैसे पुनर्जनन, मद में न आना एवं गर्भपात पर सूचनाएँ एकत्रित की गईं।

**संस्थान की भेड़ों एवं बकरियों में अचक्रिय मद की व्यापकता:** अर्ध सघन खिलाई पद्धति पर पाली गई संस्थान की भेड़ एवं बकरियों में अचक्रिय मद की व्यापकता <1 % पाई गई।

**संस्थान के रेवड़ की अचक्रिय भेड़ों में प्लाज्मा प्रोटीन, ऊर्जा एवं खनिज तत्वों का स्तर:** संस्थान के रेवड़ की चक्रिय भेड़ों की तुलना में अचक्रिय भेड़ों में रक्त यूरिया, नत्रजन, ताँबा, जस्ता एवं मैंगनीज का स्तर कम पाया गया।

**संस्थान में अचक्रिय मद वाली भेड़ों में जैव रसायनिक तथा खनिज सांद्रता**

पैरामीटर	अचक्रिय भेड़े	चक्रिय भेड़े
BUN (mg%)	16.16	21.36
Total Protein (g%)	6.39	6.30
Albumin (g%)	2.40	2.65
Glucose (mg%)	3.99	3.65
Cu (ppm)	1.00	1.50
Zn (ppm)	1.20	1.33
Mn (ppm)	0.44	0.65
Mg (ppm)	5.59	5.05
Ca (mg%)	10.98	11.22
P (mg%)	5.20	4.95

**अचक्रिय सिरोंही बकरियों के रक्त जैव रसायन एवं मदचक्र प्रतिक्रिया पर पौषणिक हस्तक्षेप का प्रभाव:** अचक्रिय मद वाली सिरोंही नस्ल की 21 बकरियों को तीन समूहों में विभक्त किया गया।

नियंत्रित समूह को नियमित प्रबन्धन पद्धति पर पाला गया (250 ग्रा. रातिब मिश्रण -12: कूड प्रोटीन एवं 10 घंटे तक चराई)। द्वितीय समूह की बकरियों को अतिरिक्त पूरक खिलाई के रूप में 10 ग्राम प्रतिदिन की दर से क्षेत्र विशेष खनिज मिश्रण नियमित प्रबन्धन पद्धति के साथ खिलाया गया। तृतीय समूह की बकरियों को 10 घंटे तक चराई के उपरान्त उच्च प्रोटीन (18%) युक्त रातिब मिश्रण 250 ग्रा प्रतिदिन की दर से खिलाया गया। विभिन्न जैव रसायन तत्वों के सन्दर्भ में प्रायोगिक समूहों में गैर सार्थक अन्तर देखा गया। सभी तीनों समूहों में मदचक्र (51.7) देखा गया किन्तु खनिज एवं प्रोटीन की पूरक खिलाई वाले समूहों में क्रमशः 25 एवं 50: की अपेक्षा नियंत्रित समूह में कोई जनन नहीं देखा गया।

**अचक्रिय भेड़ों के पुनरोत्पादन में सुधार हेतु पुनरोत्पादन तकनीकें:** संस्थान में अर्ध सघन पद्धति के अन्तर्गत भेड़ों को 8-10 घंटे तक चराई के साथ 200 ग्राम रातिब मिश्रण प्रति भेड़ प्रतिदिन के नियंत्रित प्रबन्धन पर पाला गया। सभी 21 भेड़ों में अविकासिल-एस स्पंजों को योनि में 12-15 दिनों तक रखकर मद प्रेरण किया गया। अंतिम दिन सभी भेड़ों से स्पंज को बाहर निकाला गया तथा उनमें 200 IU PMSG का इन्जेक्शन दिया गया। मद की पहचान हेतु एप्रेनयुक्त मेढ़ों को दिन में दो बार (सुबह एवं शाम) प्रयोग किया गया।

मेमनों की पाँच दिनों की आयु पर दोनों नस्ल एव शारीरिक दशा मापांक का प्लाज्मा IgG, वृद्धि हार्मोन एवं इन्सूलिन के सदृश वृद्धि कारक-1 पर गैर सार्थक प्रभाव देखा गया। यह पाया गया कि मेमनों के बी.सी.एस. एवं प्लाज्मा IGF-1 स्तर एवं प्लाज्मा IGF-1 का उनके शारीरिक भार से धनात्मक संबंध था। प्रत्यक्ष रूप से अचक्रिय 25 बकरियों का प्रोजेस्ट्रान स्तर देखा गया। 64 बकरियों ने शान्त मद एवं शेष सभी ने सही अचक्रिय मद प्रदर्शित किया।

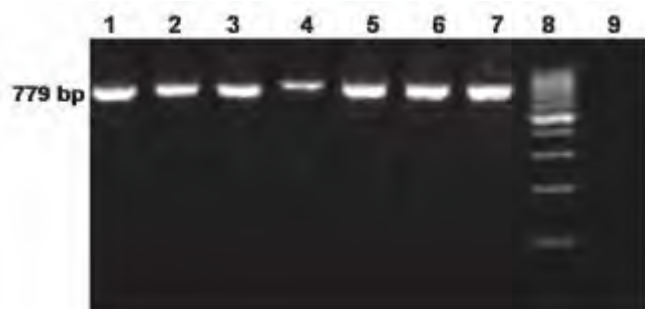
**अचक्रिय मदवाली सिरोंही बकरियों को खनिज एवं प्रोटीन से भरपूर रातिब मिश्रण की पूरक खिलाई करने रक्त जैव रसायन (औसत ±SE)**

पैरामीटर	नियंत्रित	पूरक खिलाई	
		खनिज	प्रोटीन
कुल प्रोटीन (ग्रा%)	6.43±0.18	6.29±0.18	6.86±0.18
एलब्यूमिन (ग्रा%)	29.37±3.3	31.84±3.3	34.05±3.3
बीयूएन (मिग्रा%)	6.66±0.43	6.17±0.43	6.33±0.43
कैल्सियम (मिग्रा%)	3.57±0.38	3.27±0.38	3.51±0.38
फास्फोरस (मिग्रा%)	0.77±0.90	0.94±0.90	1.04±0.90
ताँबा (पीपीएम)	1.27±0.70	2.14±0.70	1.70±0.70
जस्ता (पीपीएम)	3.26±0.29	2.60±0.29	2.60±0.29
खनिज (पीपीएम)	1.77±0.21	1.82±0.21	1.60±0.21



### मालपुरा भेड़ों से लेप्टीन जीन (एक्जोन 2 एवं 3) का SNP

**विश्लेषण :** लेप्टीन एक 16 K Da साइटोकाइन के सदृश हार्मोन है जो मुख्यतः श्वेत एडाइपोसाइट्स से संश्लेषित एवं स्रवित होता है। पशुओं में लेप्टीन आर्थिक रूप से आवश्यक विभिन्न उत्पादन एवं पुनरुत्पादन विशेषकों में भाग लेता है। लेप्टीन जीन में तीन एक्जान हाते हैं और विभिन्न प्रजातियों में संरक्षित होते हैं। वर्तमान अध्ययन में पुनर्जनन एवं बांझपन प्रदर्शित करने वाली भेड़ों में लेप्टीन जीनों के एक्जान 2 एवं 3 का चरित्र चित्रण किया गया। लेप्टीन एक्जान 2 एवं एक्जान 3 पीसीआर उत्पादों के अखंडित आकार को एग्लोज जैल इलेक्ट्रोफोरेसिस पर सुनिश्चित किया गया। एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपिता की उपस्थिति एवं पुनर्जनन अवस्था से इसके सम्बन्ध हेतु न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम का विश्लेषण किया गया। कुल 26 अनुक्रम (प्रत्येक चक्रीय एवं पुनर्जनन समूह से 13) को पंक्तिबद्ध किया गया। लेप्टीन जीन के विश्लेषण से उत्पन्न अमीनों अम्ल अनुक्रम से 11 (एक्जान 2 में 3 एवं एक्जान 3 में 8) गैर समानार्थी (असंवेदी) उपरिवर्तन पाया गया।



**Purified PCR product (ovine Leptin exon 2). Lane 1 to 7: PCR product; Lane 8: 100 bp DNA ladder, lane 9: non-template PCR control**

यह परिवर्तन 24 (IT), 35 (L/P), 63 (L/R/H), 98 (N/D), 108 (I/S), 129 (K/R), 136 (K/N), 143 (N/D), 166 (K/E), 174 (P/A) EdS 181 (V/L) अवशेषों पर उपलब्ध थे। न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम विश्लेषण से आठ समानार्थी उत्परिवर्तन (एक्जान 2 में एक एवं एक्जान 3 में सात) प्रकट होते थे। इनमें से कुछ मिससेन्स उत्परिवर्तनों ओवाइन लेप्टीन जीन के लिए उत्कृष्ट थे तथा पहले ज्ञात नहीं थे हालांकि इन उत्परिवर्तनों का मालपुरा भेड़ों में बार-बार प्रजनित अवस्था के साथ सम्बन्ध स्थापित नहीं किया गया।

परियोजना	: आंत्रशोथ परजीविता पर अखिल भारतीय नेटवर्क कार्यक्रम
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प. नेटवर्क परियोजना
अन्वेषक	: डी.सिंह, सी.पी. स्वर्णकार एवं एफ.ए. खान
अवधि	: अप्रैल 2012-मार्च 2017

राजस्थान में 2016-17 के जैव जलवायु चित्रण के आधार पर हिमांकस कन्टार्ड्स के संवर्धन के लिए अनुकूल अवधि मध्य जून/जुलाई से अंतिम अगस्त तक अंकित की गई। इसी प्रकार ट्राइकोस्ट्रोनाईलस प्रजाति के

लिए अर्धशुष्कीय क्षेत्र में अक्टूबर से मार्च तथा शुष्कीय क्षेत्र में दिसम्बर से मध्य जनवरी तक अंकित की गई।

### भेड़ों के रेवड़ में परिवर्तित कृमि प्रबंधन कार्यक्रम (MWMP) के

**प्रभाव का मूल्यांकन:** राजस्थान के फार्म एवं किसानों के रेवड़ में MWMP (वर्ष में एक बार अंतःकृमिनाशक दवा) को लागू करके इसका परीक्षण किया गया। अठरां परजीवियों हेतु भेड़ों से 13260 मेंगनियों के नमूनों का मूल्यांकन किया गया। राजस्थान के फार्म एवं प्रक्षेत्र के अर्ध सघन खिलाई प्रबंधन में पाली गई भेड़ों के रेवड़ में स्ट्रोनाईल कृमियों की प्रभाविता में मासिक भिन्नता पाई गई। प्रक्षेत्र के रेवड़ों में स्ट्रोनाईल कृमियों की मासिक प्रभाविता दर अर्धशुष्कीय क्षेत्रों में 8.8 प्रतिशत (अप्रैल) से 64.3 प्रतिशत (जून) तक CWMP में तथा 7.6 प्रतिशत (अप्रैल) से 60.6 प्रतिशत (जून) तक CWMP में एवं शुष्कीय क्षेत्र में 22.11 प्रतिशत (अगस्त) से 55.6 प्रतिशत (नवम्बर) तक MWMP के तहत पाई गई।

केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अहिकानगर के फार्म के रेवड़ों में मासिक प्रभाविता दर 53.3 प्रतिशत (सितम्बर) से 97.5 प्रतिशत (जून) तक MWMP के तहत रही। मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में मासिक प्रभाविता दर MWMP के तहत 11.6 प्रतिशत (मार्च) से 77.6 प्रतिशत (अगस्त) के मध्य रही। ट्राईक्यूरीस प्रजाति का वार्षिक संक्रमण दर 0.32 प्रतिशत (अर्धशुष्कीय क्षेत्र) से 1.76 प्रतिशत (शुष्कीय क्षेत्र) तक रहा। स्ट्रोनाईलोईडिस पेपिलोसस का वार्षिक संक्रमण शुष्क क्षेत्र में 0.39 प्रतिशत से अर्ध शुष्क फार्म में 16.96 प्रतिशत पाया गया।

प्रक्षेत्र के रेवड़ों में एम्फीस्टोमस की वार्षिक प्रभाविता अर्ध शुष्कीय क्षेत्र में 10.66 प्रतिशत रही एवं यह 5.13 प्रतिशत (दिसम्बर से फरवरी) से 25.30 प्रतिशत (जून से अगस्त) के साथ स्पष्ट मौसमी भिन्नता दर्शाई गई। फेसियोला जाईजेनटिका की वार्षिक प्रभाविता मात्र 0.09 प्रतिशत रही तथा यह 0.05 प्रतिशत (मार्च-मई) से 0.19 प्रतिशत (दिसम्बर-फरवरी) के मध्य पाई गई। सिस्टोसोमा ईडिका की वार्षिक प्रभाविता 0.16 प्रतिशत सितम्बर-नवम्बर में शून्य से जून-अगस्त में 0.49 प्रतिशत तक रही। इसके विपरीत शुष्कीय क्षेत्र के रेवड़ों में मात्र 0.10 प्रतिशत नमूनों में एम्फिस्टोमस के लिए धनात्मकता पाई गई। रेवड़ों के दोनो प्रकार के बंधन व्यवस्था में मोनिजिया संक्रमण की वार्षिक प्रभाविता शुष्कीय क्षेत्र की तुलना में अर्धशुष्कीय क्षेत्र में अपेक्षाकृत अधिक रही। आइमेरिया प्रजाति की वार्षिक प्रभाविता 18.27 प्रतिशत (अर्धशुष्कीय क्षेत्र) से 30.6 प्रतिशत (अर्ध शुष्कीय फार्म) रही।

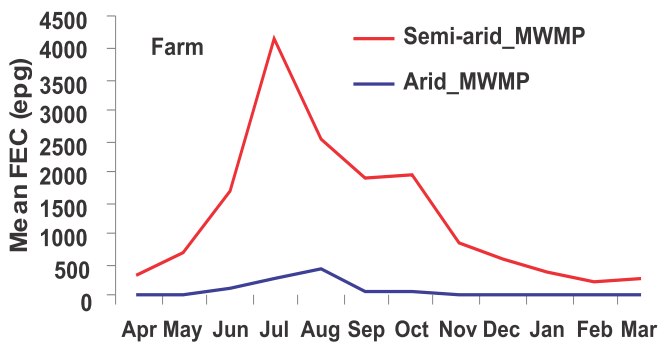
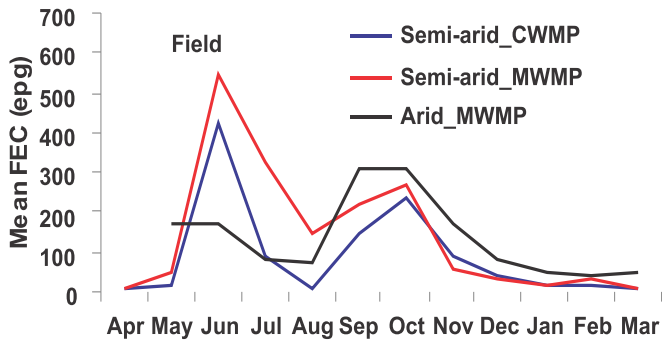
अर्ध शुष्कीय प्रक्षेत्र के रेवड़ों में माहवार मेंगनियों के अंडों की संख्या का मासिक औसत सार्थक रूप से ( $P < 0.001$ ) 10.4 मार्च से 545.8 अंडे/ग्रा (जून) MWMP में तथा 8.8 (अप्रैल) से 428.6 अंडे/ग्रा (जून) CWMP में रही। शुष्कीय क्षेत्र में अगस्त में एक बार दवा पिलाने



वाले रेवड़ों (MWMP) 44.2 (फरवरी) से 390.7 अंडे/ग्रा (सितम्बर) तक रही।

अर्धशुष्कीय क्षेत्र में स्ट्रोन्गार्डल कृमियों के संक्रमण की तीव्रता प्रक्षेत्र के रेवड़ों की अपेक्षा फार्म के रेवड़ों में सार्थक रूप से अधिक रही तथा यह 22.7 (फरवरी) से 4124.7 अंडे/ग्रा (जुलाई) तक पाई गई। शुष्कीय क्षेत्र के मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में स्ट्रोन्गार्डल कृमियों की मासिक तीव्रता 11.1 (फरवरी) से 455.9 अंडे/ग्रा (अगस्त) तक रही।

अर्धशुष्कीय फार्म में 1000 अंडे/ग्रा से अधिक तीव्रता वाले पशुओं का अनुपात 50 प्रतिशत से अधिक रहा। हालांकि प्रक्षेत्र के रेवड़ों में मात्र 18 प्रतिशत पशुओं में ही 1000 अंडे/ग्रा से अधिक की तीव्रता जून माह में पाई गई। अर्धशुष्कीय क्षेत्र के विपरीत दोनों फार्म एवं प्रक्षेत्र की परिस्थितियों में अधिकतम लगभग 10 प्रतिशत पशुओं द्वारा 1000 अंडे/ग्रा से अधिक की तीव्रता दर्शाई गई।



#### राजस्थान में भेड़ों के रेवड़ों में परिवर्तित कृमि प्रबंधन कार्यक्रम के अन्तर्गत स्ट्रोन्गार्डल संक्रमण की तीव्रता

विस्टा संवर्धन पर हिमांकस कन्टार्डस प्रमुख परजीवी तत्पश्चात् इसोफेगोस्टोमम एवं ट्राइकोस्ट्रोन्गार्डलस प्रजाति रही। अर्धशुष्कीय क्षेत्र के प्रक्षेत्र में हि. कन्टार्डस की मासिक उपस्थिति में प्रचुरता मई से नवम्बर के मध्य रही। ट्राइकोस्ट्रोन्गार्डलस प्रजाति का अनुभाग प्रक्षेत्र के रेवड़ों में अगस्त से मार्च के दौरान एवं फार्म के रेवड़ों में अक्टूबर से मार्च दौरान बढ़ता हुआ पाया गया। इसोफेगोस्टोमम प्रजाति का अनुभाग प्रक्षेत्र के रेवड़ों में जनवरी से अप्रैल के मध्य तथा फार्म के रेवड़ों में जनवरी से जुलाई के मध्य बढ़ता हुआ पाया गया। शुष्कीय क्षेत्र के प्रक्षेत्र के रेवड़ों में

हि. कन्टार्डस की मासिक प्रचुरता सभी महीनों में (जनवरी के अलावा) 95 प्रतिशत से अधिक रही जबकि फार्म के रेवड़ों में यह 54.0 प्रतिशत (मार्च) से 98.3 प्रतिशत (अक्टूबर) के मध्य रही। दोनों प्रकार के रेवड़ों में ट्राइकोस्ट्रोन्गार्डलस प्रजाति का अनुभाग 5.0 प्रतिशत से कम रहा।

अर्धशुष्कीय फार्म में अपेक्षाकृत अधिक परिमाण के साथ दोनों प्रक्षेत्र एवं फार्म परिस्थितियों में चारे का संक्रमण केवल मानसून के मौसम में ही देखा गया। चारे पर परजीवियों में लार्वा की उपलब्धता शुष्कीय क्षेत्र में केवल जुलाई-अगस्त के दौरान की तुलना में अर्धशुष्कीय क्षेत्र में अधिक समयावधि (जुलाई से अक्टूबर) तक पाई गई।

**कृमि प्रबंधन कार्यक्रम की उत्पादन अर्थनीति:** मेमना जन्मदर 94.63 (MWMP) में 103.63 प्रतिशत (CWMP) में रही। वार्षिक रूणता दर 55.49 (MWMP) से 65.22 प्रतिशत (MWMP) में रही। वार्षिक मृत्युदर 10.22 (MWMP) से 11.11 प्रतिशत (CWMP) रही। वर्ष 2016-17 के दौरान प्रक्षेत्र स्तर पर प्रति 100 भेड़ों से शुद्ध वार्षिक आय रु. 97870 (CWMP) से रु. 127730 (MWMP) रही।

**अनुरूपण एवं भविष्यवाणी कार्यक्रम (FROGIN) का परीक्षण:** केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर में संक्रमण की तीव्रता जुलाई-अगस्त के दौरान अधिकतम पूर्वानुमान दर्शाई गई तथा जुलाई माह में अधिकतम तीव्रता पाई गई। मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में संक्रमण की तीव्रता चेतावनी स्तर का पूर्वानुमान नहीं दर्शाया गया तथा तथा इसी तरह की अवस्था सही समयानुसार पाई गई।

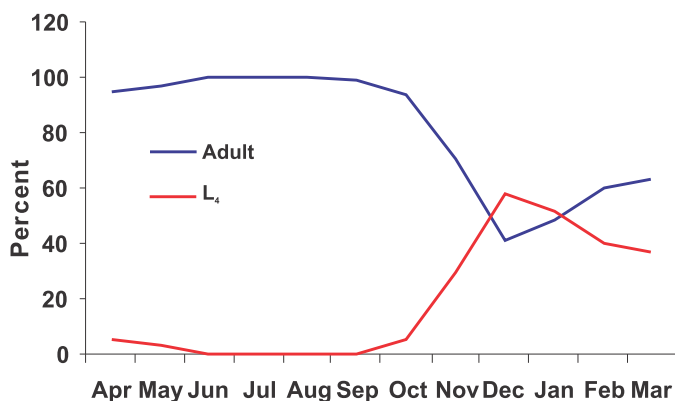
प्रक्षेत्र की रेवड़ों में मासिक तीव्रता का पूर्वानुमान अर्धशुष्कीय राजस्थान में दो बार जून व सितम्बर माह में अपेक्षाकृत उच्चतम स्तर पर दर्शाता है। हालांकि वास्तविक समयानुसार केवल कम तीव्रता की केवल एक बार ही उच्च पाई गई। शुष्कीय प्रक्षेत्र में फार्म प्रबंधन के समान प्रक्षेत्र के रेवड़ों में पूर्वानुमान व वास्तविक आधार पर संक्रमण की तीव्रता में किसी प्रकार का चेतावनी पूर्ण स्तर नहीं पाया गया।

**हिमांकस कन्टार्डस में हाइपोबायोसिस पर अध्ययन:** कुल 234 abomasi में से 76.1 प्रतिशत हिं. कन्टार्डस से संक्रमित पाए गए। abomasa की अधिकतम संख्या (37.2 प्रतिशत) केवल वयस्क हिं. कन्टार्डस तत्पश्चात् 32.9 प्रतिशत दोनो वयस्क तथा  $L_4$  हिं. कन्टार्डस तथा 6.0 प्रतिशत केवल  $L_4$  के लिए पाई गई। मासिक चित्रण सितम्बर से फरवरी तक केवल वयस्क कृमि वाले abomasi में तीव्र कमी दर्शाता है। एबोमेजम श्लेष्मा का पाचन करने पर नवम्बर से मार्च के दौरान हाइपोबायोटिक हिं. कन्टार्डस लार्वा सार्थक संख्या में विद्यमान पाए गए। भेड़ों में वयस्क हिं. कन्टार्डस की मासिक औसत संख्या मई से सितम्बर तक की अवधि के दौरान 300 प्रति एबोजम से अधिक रही। एबोमेजम श्लेष्मा में  $L_4$  की संख्या फरवरी से अक्टूबर तक कम तथा नवम्बर से



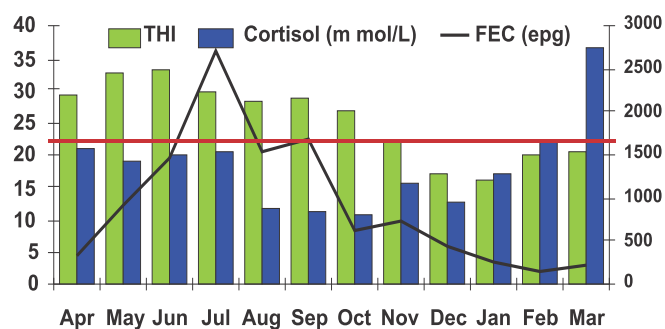


जनवरी तक बढ़ती हुई रही। एबोमेजम में वयस्क एवं  $L_4$  के अनुपात का विश्लेषण दर्शाता है कि दिसम्बर-जनवरी के दौरान  $L_4$  के अनुभाग की अधिकता (50%) वयस्क कृमियों के अनुभाग से ज्यादा होती है। उम्र आधारित विश्लेषण पर सर्वाधिक  $L_4$  (5.15 प्रतिशत) होगेट में तत्पश्चात् वयस्क में (3.89 प्रतिशत) तथा न्यूनतम (0.90 प्रतिशत) दूध छुड़ाए मेमनों में पाए गए। एबोमेजम में वयस्क एवं  $L_4$  की अनुपात पर लिंग का सार्थक प्रभाव नहीं पाया गया।



एबोमेजम में वयस्क तथा एल4 में मासिक अनुपात

**तापीय आर्द्रता सूचकांक भेड़ों में कार्टीसोल स्तर तथा स्ट्रॉन्गार्डल कृमियों के नियमन में पारस्परिक संबंध:** अविकानगर में मासिक तापीय आर्द्रता सूचकांक सार्थकतापूर्वक ( $P < 0.001$ ) 16.24 (जनवरी) से 32.96 (जून) तक रहा। मासिक तापीय आर्द्रता सूचकांक दर्शाता है कि फार्म पर भेड़ों के रेवडों के लिए तनावमुक्त तथा अत्यधिक तनाव का समय क्रमशः नवम्बर से मार्च तथा अप्रैल से अक्टूबर तक होता है। महावार मँगनियों में अंडों का औसत सार्थक रूप से 143.5 (फरवरी) से 2708.3 अंडे/ग्रा (जुलाई) तक रहा। प्लाज्मा कार्टीसोल का औसत मासिक स्तर सार्थक रूप से 10.82 (अक्टूबर) से 36.74 mmol/L (मार्च) तक रहा। Pearson सह-संबंध पर माहवार मँगनियों में अंडों की संख्या तथा तापीय आर्द्रता सूचकांक में सार्थक रूप से धनात्मक ( $r^2 = -2.262$ ) संबंध पाया गया। मासिक कार्टीसोल स्तर तथा तापीय



मासिक तापीय आर्द्रता सूचकांक, कार्टीसोल व मिंगनीयों में  
अण्डों की संख्या में सम्बन्ध

आर्द्रता सूचकांक के मध्य ऋणात्मक परन्तु असार्थक ( $r^2 = -0.061$ ) सह संबंध पाया गया। माह वार मँगनियों में अंडों की संख्या तथा कार्टीसोल स्तर में निम्न स्तर का धनात्मक ( $r^2 = 0.026$ ) संबंध पाया गया। तापीय आर्द्रता सूचकांक के मासिक परिमाण तथा  $L_4$  की अनुभाग में ऋणात्मक संबंध ( $r^2 = -0.0652$ ,  $P < 0.001$ ) पाया गया। अतः अध्ययन के नतीजे दर्शाते हैं कि स्ट्रॉन्गार्डल कृमियों में हाइपोबायोसिस होने के लिए पोषी संबंधी कारक (कोर्टीसोल) का योगदान नहीं होता है।

परियोजना : पशु चिकित्सा टाइप संवर्धन पर नेटवर्क कार्यक्रम

प्रायोजित संस्थान : भा.कृ.अनु.प. नेटवर्क परियोजना

अन्वेषक : जी.जी. सोनावणे

अवधि : अप्रैल 2012-मार्च 2017

**पोस्टमार्टम एवं स्तन शोथ के मामलों से जीवाणुओं का पृथक्कीरण एवं पहचान:** संवर्धन एवं जैव रसायनिक लक्षणों के आधार पर स्तन शोथ के मामलों में से स्टेफाइलोकोकस प्रजाति, श्यूडोमोनास एवं एंटीरोकोकस प्रजाति के कुल 9 पृथक प्राप्त किए गए तथा मृत शवों से प्राप्त ऐसीनेटोबेक्टर प्रजाति, श्यूडोमोनास आरजीनोसा, स्टेफाइलोकोकस प्रजाति एवं माइक्रोकोकस प्रजाति के 12 पृथक अंतिम पुष्टिकरण हेतु शृंखलाबद्ध करने हेतु भेजे गए। भेड़ व बकरियों के शवों से कुल 36 ई.कोलाई के पृथक प्राप्त कर संवर्धन जैव रसायनिक एवं आणविक परीक्षण पहचान की गई तथा कसोली में सेरोटाईप्ड किए गए। दूध से एन्टीबायोटिक सहनशील परीक्षण दर्शाता है कि स्तन शोथ करने वाले जीवाणुओं, एम्फोटेरीसीन बी, ट्राइमेथेप्रीम, क्लोसेसीलीन, मेथीसीलीन तथा रूराजोलिडोन के लिए प्रतिरोधक, क्लोरटेट्राइसक्लिन, एमोक्सीसीलीन, क्लोरेमफेनिकोल, बेसीट्रेसीन, एनरोफ्लोक्सेसिन, नाइट्रोफ्यूरेनटोईन एवं स्ट्रुप्टोमाईसिन के प्रति मध्यम सहनशीलता एवं रीफेमसीसीन, ओफ्लोक्सेसीन, नारफ्लोक्सेसीन, डोक्सीसाईक्लिन, जेंटामाईसिन, सीप्रोलोसेसीन, नोवोबायोसीन तथा पेनीसीलीन जी के प्रति उच्च सहनशील रहे।

**VTC प्रस्तुतीकरण एवं परिग्रहणता:** कुल 15 जीवाणु पृथक संवर्धन, जैव रसायनिक, rRNA पीसीआर एवं शृंखला द्वारा चिन्हित कर वीटीसी परिग्रहणता हेतु जमा किए गए। परिग्रहणता हेतु 18 जीवाणुओं के पृथक्कों में अंतिम जमा फार्म NCVTCC हिसार को भेजे गए तथा छः जीवाणुओं के accession संख्या प्राप्त की गई।

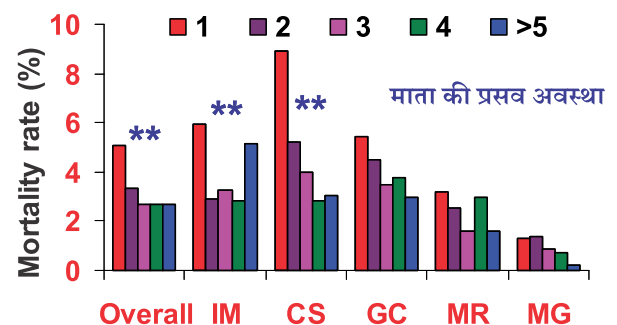
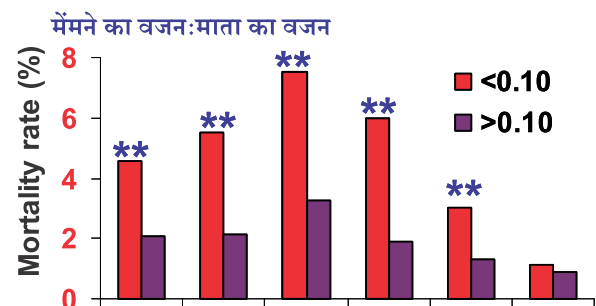
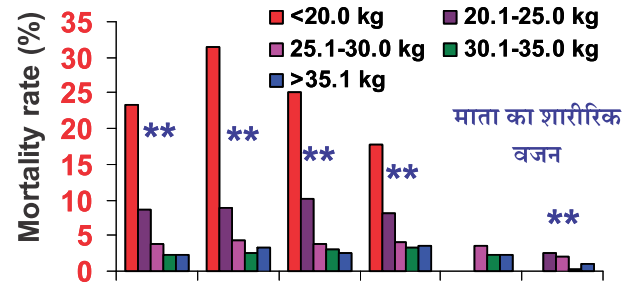
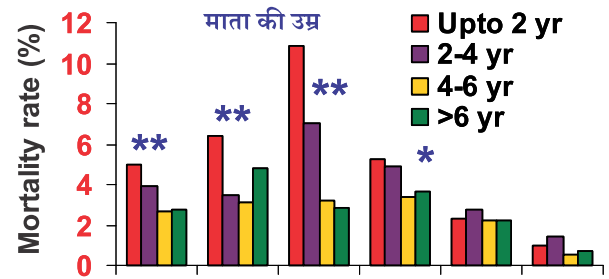
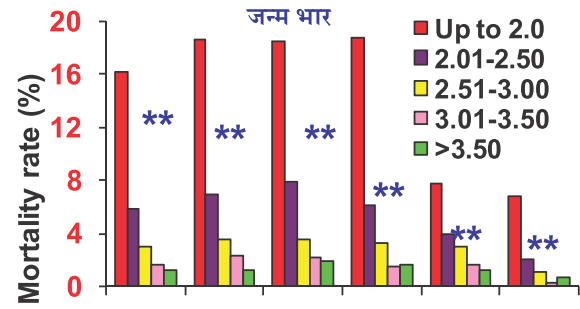


परियोजना	: फार्म पशुओं में नवजात मृत्युदर पर अखिल भारतीय नेटवर्क कार्यक्रम
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प. नेटवर्क परियोजना
अन्वेषक	: सी.पी. स्वर्णकार, जी.जी. सोनावणे एवं कल्याण डे
अवधि	: नवम्बर 2014-मार्च 2017

### मेमनों में नवजात मृत्यु (NM) के लिए जोखिम कारक विश्लेषण:

1991-92 से 2015-16 तक राजस्थान में सुनियोजित फार्मों में कुल 24098 मेमने पैदा हुए तथा नवजात अवस्था में 853 (3.54%) मेमनों की मृत्यु हुई। मेमनों के जन्म भार एवं नवजात मृत्युदर में व्यूतक्रमानुपातिक संबंध पाया गया तथा मृत्युदर 1.26 प्रतिशत (3.50 किग्रा जन्म भार) से 16.20 प्रतिशत (<2.00 किग्रा जन्म भार) तक रही। विषम अनुपात (OR) 3.11 (जन्मभार < 200 किग्रा V/s 2.01-2.50 किग्रा) से 15.12 (जन्मभार < 2.00 किग्रा v/s 3.50 किग्रा) तक रहा। यद्यपि मेमने के लिंग का समग्र नवजात मृत्यु पर असार्थक प्रभाव रहा लेकिन विषम अनुपात (1.12) नर मेमनों में आंशिक रूप से अधिक जोखिम दर्शाता है। दो से 6 वर्ष की आयु वाली भेड़ों की तुलना में कम आयु की भेड़ों से (2 वर्ष की आयु तक) उत्पन्न मेमनों में नवजात मृत्युदर विषम अनुपात विषम अनुपात दर्शाता है। दो से 6 वर्ष की आयु वाली भेड़ों की तुलना में कम आयु की भेड़ों (2 वर्ष की आयु तक) के मेमनों में नवजात मृत्यु का जोखिम 1.3 से 2.0 गुणा ज्यादा होता है। प्रसव के समय मादा का वजन सार्थक रूप से ( $P<0.001$ ) अधिकतम (23.3%) मृत्यु उन मेमनों में दर्शाता है जो 20 किग्रा से कम भार वाली भेड़ों से तथा न्यूनतम (2.23%) 30.1 से 35.0 किग्रा. शारीरिक भार वाली भेड़ों से उत्पन्न मेमनों में रही। विषम अनुपात 3.21 12 (मादा भार- < 20.00 किग्रा v/s 20.1-25.0 किग्रा) से 13.35 12 (मादा भार- < 20.00 किग्रा v/s 30.1-35.0 किग्रा) तक रहा। नवजात मृत्युदर सार्थक रूप ( $P<0.001$ ) से मेमना भार:मादा भार 0.100 वाले (2.05%) समूह की तुलना में (4.59%) <0.100 वाले समूह में अधिक रही।

मादा के प्रसव वंश्या अवधि का नवजात मृत्यु पर सार्थक प्रभाव ( $P<0.001$ ) के साथ अधिकतम मृत्यु 5.06 प्रतिशत प्रथम प्रसव वाली मादा से उत्पन्न मेमनों में हुई। प्रसव संख्या के लिए विषम अनुपात दर्शाता है कि उच्च प्रसव संख्या वाली भेड़ों की तुलना में प्रथम प्रसव संख्या वाली भेड़ों से उत्पन्न मेमनों में 1.5-2 गुणा अधिक मृत्यु के लिए जोखिम होती है। नवजात मृत्यु दर, जन्म समयावधि द्वारा सार्थक रूप ( $P<0.05$ ) से प्रभावित होती है तथा 2.27 प्रतिशत (2001-06) से 5.50 प्रतिशत (1991-96) तक रही। नवजात में मृत्युदर पर प्रसव मौसम का सार्थक प्रभाव ( $P<0.05$ ) होता है तथा यह 3.26 प्रतिशत (अगस्त-नवम्बर) से



राजस्थान के फार्म रेवड़ों में भेड़ों में नवजात मृत्यु को प्रभावित करने वाले कारक



7.41 प्रतिशत (अप्रैल-जुलाई) तक रही। अगस्त से नवम्बर के दौरान पैदा हुए मेमनों की तुलना में अप्रैल से जुलाई में उत्पन्न मेमनों में नवजात मृत्यु की जोखिम अधिक (विषम अनुपात = 2.37) होती है।

**समग्र कारण विशेष मृत्यु दर 0.30: (आंत्र शोथ) से 0.89%** (EIS; Exposure-Inanition Syndrome दुर्बलता, शीत प्रभाविता तथा भूखापन) तक रही। नवजात मृत्यु के प्रमुख कारण दर्शाते हैं कि जन्म भार का सभी प्रमुख कारणों से मृत्यु दर पर सार्थक प्रभाव ( $P < 0.01$ ) होता है। सभी व्याधियों के लिए कारण विशेष मृत्यु दर एवं जन्म भार के मध्य व्युत्क्रमानुपाती संबंध होता है। जन्म भार 3.5 किग्रा से ज्यादा वाले मेमनों की तुलना में जन्म भार 2.0 किग्रा से कम भार वाले मेमनों में विशेष रूप से अधिक मृत्यु EIS (6.80% v/s 0.12%) सेप्टीसीमीया (3.43% v/s 0.24%), न्यूनमोनिया (2.10% v/s 0.32%) एवं आंत्रशोथ (1.46% v/s 0.02%) द्वारा पाई गई।

मेमनों के लिंग द्वारा कारण विशेष मृत्यु दर पर असार्थक विभिन्न दो साथ से कम आयु की भेड़ों के मेमनों के अधिक मृत्युदर के साथ रही। अधिक दूध की भेड़ों की तुलना में प्रसव के समय मादा की आयु केवल सेप्टीसीमीया एवं EIS संदर्भित मृत्यु पर ही सार्थक ( $P < 0.01$ ) पाया गया।

प्रसव के समय 20 किग्रा से कम भार वाली भेड़ों के मेमनों में उच्च मृत्युदर के साथ ही सभी प्रमुख कारकों से मृत्युदर प्रसव के समय मादा का वजन सार्थक ( $P < 0.01$ ) रूप से प्रभावित पाया गया। कम वजन वाली भेड़ों के मेमनों में मृत्युदर 1.84% (निमोनिया) से 10.43% (EIS) तक हुई। इसी तरह 0.100 की मेमना भार:मादा भार की तुलना में  $< 0.100$  अनुपात वाले मेमनों में सेप्टीसीमीया व  $> 0.100$  से होने वाली मृत्यु सार्थक रूप से 0.001 लगभग तीन गुना अधिक रही। मेमना वजन:मादा वजन 0.100 की तुलना में  $< 0.100$  अनुपात वाले मेमनों में निमोनिया एवं आंत्रशोथ से मृत्यु दर लगभग दो गुना अधिक रही। प्रथम बार प्रसव वाली भेड़ से उत्पन्न मेमनों में अधिक मृत्यु के साथ मादा की प्रसव संख्या का निमोनिया, सेप्टीसीमीया व EIS विशेष मृत्यु दर पर सार्थक प्रभाव हुआ। जन्म वर्ष (समयावधि) का सभी प्रमुख विशेष कारणों से होने वाली मृत्यु दर पर सार्थक ( $P < 0.001$ ) प्रभाव पाया गया। अन्य मौसमों की तुलना में अप्रैल से जुलाई के दौरान उत्पन्न मेमनों में आपेक्षाकृत अधिक मृत्यु के साथ जन्म के मौसम का केवल सेप्टीसीमीया व EIS संदर्भित मृत्यु पर ही सार्थक प्रभाव पाया गया।

**वर्ष 2016-17 के लिए वास्तविक समयानुसार नवजात मृत्यु का चित्रण:** अप्रैल 2016 से मार्च 2017 तक की अवधि के दौरान कुल 1019 जीवित पैदा हुए मेमने अध्ययन का आधार बने। इस अवधि के दौरान समग्र वार्षिक नवजात मृत्युदर 4.22% रही। नस्ल के अनुसार यह 2.27% मालपुरा से 16.67% तक गैरोल/केन्द्रपाड़ा में रही। दूध छुड़ाने से पूर्व होने वाली मृत्यु में अधिकतम (39.4%) 0-7 दिन के

मेमनों में मृत्यु के साथ नवजात मृत्यु का समग्र योगदान 60.6% रहा। नवजात अवस्था के दौरान, 65% मृत्यु 0-7 दिन के मेमनों (प्रथम साप्ताहिक अवस्था) में हुई प्रथम साप्ताहिकी अवस्था के अन्दर मृत्युदर एवं मेमनों की आयु के मध्य सीधा संबंध पाया गया। नस्ल के अनुसार कुल मेमना मृत्यु में नवजात मृत्यु का अनुभाग 44.4% अविशान में से 88.9% अविकालीन में रहा। एकल मेमना पैदा करने वाली नस्लों की तुलना में बहुप्रजन नस्लों में अधिकतर आयु समूह में अधिक मृत्यु पाई गई।

**मेमनों में नवजात मृत्यु के कारण:** सकल रूप से श्वसन तंत्र संबंधित बीमारियों का सर्वाधिक (44.19%) तत्पश्चात् आहार तंत्र की बीमारियाँ (20.93%) सेप्टीसीमीया/टोक्सीमीया (16.28%) तथा भूखे रहना (14.00%) का योगदान रहा। सेप्टीसीमीया से मृत्यु 0.7 दिन की आयु के दौरान देखी गई। आंत्रशोथ एवं भूखे रहने का अधिक योगदान क्रमशः 2-3 तथा 8-28 दिनों की उम्र वाले मेमनों में देखा गया। नस्लों की प्रकार के मध्य तुलना करने पर सेप्टीसीमीया की एकल प्रजनन वाली भेड़ों तथा भूखे रहना की बहुप्रजन भेड़ों में प्रमुखता रही।

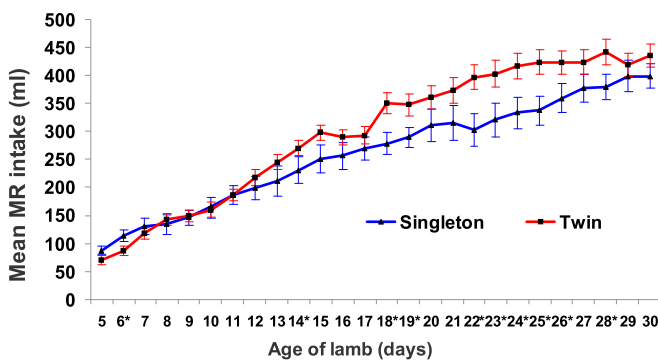
**वायुशीत सूचकांक (दिसम्बर से फरवरी) एवं नवजात मेमनों की मृत्युदर में संबंध:** अविकानगर में पूर्व वर्षों की तुलना में दिसम्बर 2016 से फरवरी 2017 तक दैनिक वायु शीत सूचकांक चित्रण चरम शीत दिवसों ( $WCI > 400.1 \text{ kcal/m}^2/\text{h}$ ) की संख्या में कमी दर्शाता है। वर्ष 1991-2016 के दौरान प्रमुख जनन मौसम (दिसम्बर-फरवरी) में चरम शीत दिवसों के अनुपात (60.123%) की तुलना में वर्ष 2016-17 में अनुपात (42.22%) रहा। दैनिक वायुशीत सूचकांक के अनुसार मृत्यु दर का विश्लेषण दर्शाता है कि नवजात मृत्यु में 5.88% ( $WCI > 300 \text{ kcal/m}^2/\text{h}$ ) से 47.06% ( $WCI \ 350.1-400.0 \text{ kcal/m}^2/\text{h}$ ) तक का अनुभाग रहता है। वर्ष 1991-2016 के दौरान दैनिक नवजात मृत्युदर (0.42) की तुलना में इस वर्ष सार्थक रूप से कमी (0.05) पाई गई। वायु रोधक उपायों में सुधार से चरम शीत दिवसों में नवजात मृत्युदर की कमी पाई गई।

**नवजात मेमनों को दुग्ध प्रतिस्थापक पिलाने का प्रभाव:** नवजात मेमनों (90) को उपचारित दुग्ध प्रतिस्थापक की पूरक पिलाई (@ मेमनाप्राश ICAR-CSWRI, अविकानगर) एवं नियंत्रित गैर पूरक खिलाई समूह में रखा गया। परीक्षण के 26 दिनों में औसतन कुल 6772.45 मिली/एकल मेमना एवं 7734.68 मिली/जुड़वां मेमना दुग्ध प्रतिस्थापक ग्रहण किया गया। एकल मेमना एवं जुड़वां मेमनों द्वारा औसतन दुग्ध प्रतिस्थापक ग्राहीता क्रमशः 260.48 तथा 297.49 मिली/दिन रही। दैनिक दुग्ध प्रतिस्थापक ग्राहीता का चित्रण आयु बढ़ने के साथ-साथ मात्रा में वृद्धि दर्शाता है।





नवजात मेंमनों में दुध प्रतिस्थापक पिलाई



नवजात मेंमनों द्वारा दैनिक दुध स्थापक अर्न्तग्राहता

मेमनों की वृद्धि चित्रण विभिन्न समूहों में असार्थक अंतर दर्शाता है। जन्म से 30 दिन की आयु तक शारीरिक भार में औसत दैनिक वृद्धि (ADG) अधिकतम (153.83 ग्रा) एकल नियंत्रित मेमनों में तत्पश्चात् 147.27 ग्रा जुड़वां पूरक में तथा 146.42 ग्रा एकल पूरक मेमनों में रही। आगे यह देखा गया है कि औसत दैनिक वृद्धि प्रथम 15 दिन की आयु तक नियंत्रित मेमनों में अधिक रही। हालांकि 15 वें दिन के बाद पूरक खिलाई वाले मेमनों में तेजी से वृद्धि हुई।

जन्म के 30 दिन बाद नियंत्रित समूह की तुलना में, उपचारित समूह में (मेमनों द्वारा भार ग्रहिता के अनुसार) एक भेड़ से लगभग 13 प्रतिशत ज्यादा वजन प्राप्त किया गया। दोनों नियंत्रित एवं उपचारित मेमनों में मृत्यु दर शून्य रही। हालांकि इसी समयावधि के दौरान अन्य नस्लों में जहाँ SOP तथा दुध की पूरक खिलाई नियंत्रित रूप से नहीं अपनाने पर कुल

19 मेमनों (3.48) की नवजता अवस्था के दौरान मृत्यु हुई। उपचारित मेमनों के मेंगनियों के नमूनों से ई.कोलाई (26/30) तथा एंटीरोकोक्स प्रजाति (1/30) का पृथक्कीकरण किया गया जबकि नियंत्रित मेमनों के नमूनों से ई.कोलाई (28/48), एंटीरोकोक्स प्रजाति (2/28) एवं एलकेलीजीनीज प्रजाति (6/28) से प्रथक प्राप्त किए गए। उपचारित मेमनों में नासिका स्वाब से, एस.ओरीयस (4/30), स्टेफाइलोकोक्स प्रजाति (22/30), कोकुरिया प्रजाति (1/30) तथा ऐसीनेटोबेक्टर प्रजाति (3/28) से पृथक प्राप्त किए गए। दुध प्रतिस्थापक की 26 दिन खिलाई के पश्चात् यह पाया गया कि एक माह की आयु के मेमनों से औसत प्राप्त भार/भेड़ के आधार पर सकल प्राप्ति नियंत्रित मेमनों से रुपया 23.34 प्रति भेड़ की दर से ज्यादा होती है।

**रोग अनुसंधान:** व्याधि, ऊतकीय परीक्षण पर फेफड़ों में तीव्र ईंटरस्टीसीयल निमोनिया (13), तीव्र फिब्रिनस ब्रांको निमोनिया (16), दीर्घकालीन फिब्रिनस ब्रांको निमोनिया (11), मवादयुक्त ब्रांको निमोनिया (14) एवं तीव्र पलमोनरी कन्जेसन (7) व्याधियाँ पाई गई। फेफड़ों के ऊतकों एवं हृदय रक्त के जीवाणु संवर्धन पर श्यूडोमोनास ओरीजीनोसा, एलकेलीजीनस फिकेलिस, एंटीरोबेक्टर ओरोजीनीज, ब्रुवुनडीमोनास नेजेनसेनीसीस, ऐसीनेटोबेक्टर, ईंडिकस, कोकुरिया प्रजाति, ई.कोलाई, एस. ओरीयस एवं मोरगेनीला मोरगेनाई पृथक किए गए तथा संवर्धन लक्षण जैव रसायनिक परीक्षण 16s rRNA पीसीआर के आधार पर पहचान कर शृंखला आलेखन हेतु भेजे गए। निमोनिया प्रभावित फेफड़ों के ऊतकों (41) पीसीआर के अध्ययन पर पी. मल्टोसीडा (KMT-1 जीन) तथा एम. हीमोलिटिका (PHSSA-1 एवं RPT-2 जीन) की एक व 6 मेमनों में क्रमशः पहचान की गई। पीसीआर पर गर्भपात हुए भ्रूण एवं 17 प्लेसेन्ट/नाभिनाल व स्पलीन के ऊतकों से एकत्रित DNA में ब्रुसिला, क्लेमाईडिया एवं टोक्सोप्लाजमा के संक्रमण हेतु परीक्षण किया गया तथा सभी नमूनों में संक्रमणता नहीं पाई गई।

निमोनिया व सेप्टीसीमीया से प्रभावित मेमनों से एलकेलीजीनस फिकेलिस, प्रोटीयस मीराबीलीस, एंटीरोबेक्टर एरोजीनीज, मोरगेनीला मोरगेनाई ब्रेवुनडीमोनास निजेनसेनीसीस, ऐसीनेटोबेक्टर ईंडिकस, कोकुरिया ब्रेवीबेक्टीरीयम, स्ट्रेप्टोकोक्स पाश्चयूरीएन्स, एंटीरोकोक्स, ई.कोलाई, ई. फरग्यूसोनाई तथा शिजेला प्रजाति पृथक की गई। इन पृथकों के लिए एंटीबायोटिक सहनशीलता परीक्षण पर केवल कोकुरिया प्रजाति ही सभी एंटीबायोटिक के प्रति संवेदनशील देखी गई। अन्य पृथकों में से अधिकतम पृथकों द्वारा बेसीट्रेसीन/कलोक्सेसीलीन (14) तत्पश्चात् पॉलिमिक्सन बी (13), इरिथ्रोमाईसीन (9), एमोक्सीसीलीन/ सिफेपाईम/स्ट्रुप्टोमाईसिन (8), पेनिसिलीन जी (7), एम्पीसीलीन/ सीप्रोफ्लोक्सेसीन (5), एमोक्सीक्लेव/ एन्टरोफ्लोक्सेसीन/ नारफ्लोक्सेसीन/ओफ्लोक्सेसीन/ केनामाईसीन (4), क्लोरटेट्रासाईक्लिन (3), एमीकेसीन/ सेटाएक्सोन/ ईमीपेनेम

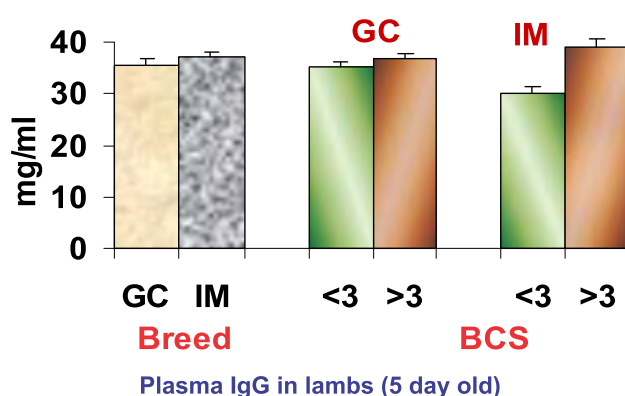
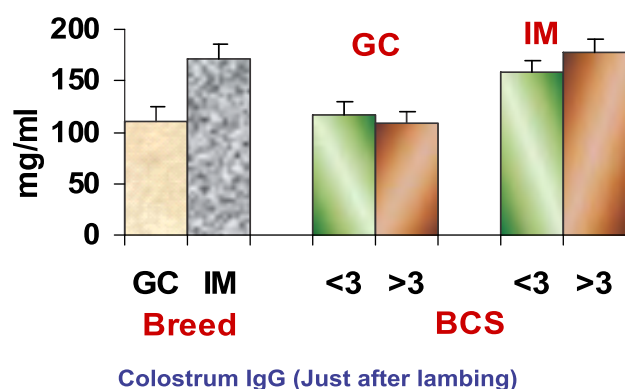


(2) तथा क्लोरेम्फेनिकोल/डोक्सीसाइक्लीन/जेन्टामिसीन/टेट्रासाइक्लीन (1) के लिए प्रतिरोधकता पाई गई।

कुल 142 मेंगनियों के नमूने जठरांत्र परजीवियों के लिए देखे गए। मल परीक्षण पर सभी नमूनों क्रिप्टोस्पोरिडियम पुट्टिकाओं के लिए नकारात्मक पाए गए। आईमेरिया, स्ट्रोन्गईल प्रजाति, स्ट्रोन्गईलेडियस पेपीलोसस तथा ट्राईक्यूरीस प्रजाति का मेंगनियों में संक्रमणता दर क्रमशः 78.87, 14.08, 17.79 तथा 0.70 पाई गई। आईमेरिया संक्रमण की तीव्रता के विखंडन पर अधिकतम अनुभाग लिए (75.89 प्रतिशत) कम तीव्रता के लिए पाया गया।

नस्ल तथा अंतिम गर्भावस्था शारीरिक माप अवस्था का कोलोस्ट्रम IgG मेमनों में प्लाज्मा IgG, वृद्धि हार्मोन तथा इंसुलिन समा वृद्धि कारक पर प्रभाव: अविकालीन भेड़ की तुलना में मालपुरा भेड़ में अधिक मात्रा में कोलोस्ट्रम IgG स्तर के साथ भेड़ नस्ल का कोलोस्ट्रम IgG स्तर में उच्च एवं निम्न शारीरिक माप अवस्था वाली भेड़ों के अनुसार अंतर नहीं पाया गया। यद्यपि समग्र शारीरिक माप अवस्था का मेमने का जन्म भार पर सार्थक ( $P>0.50$ ) प्रभाव हुआ लेकिन यह मालपुरा भेड़ों में असार्थक रहा।

दोनों नस्ल तथा शारीरिक माप अवस्था का 5 दिन की आयु के मेमनों में प्लाज्मा IgG वृद्धि हार्मोन तथा इंसुलिन समान वृद्धि कारक-1 पर असार्थक प्रभाव रहा। यह पाया गया कि शारीरिक माप दशा, मेमनों के प्लाज्मा IGF-1 तथा IGF-1 स्तर पर मेमने के जन्म भार के साथ धनात्मक संबंध होता है।



खीस एवं प्लाज्मा में IgG स्तर पर भेड़ की नस्ल एवं शारीरिक दशा मापांक का प्रभाव

परियोजना	: राजस्थान के अर्धशुष्कीय क्षेत्र में कृषि विकास अथवा आजीविका सुरक्षा एवं किसानों की आर्थिक सशक्तीकरण हेतु सहभागिता
प्रायोजित संस्थान	: भा.कृ.अनु.प.
अन्वेषक	: जी.एल. बागडी, राज कुमार, एल.आर. गुर्जर, वेद प्रकाश, कल्याण डे एवं अमी लाल बाबेल
अवधि	: मार्च 2014- अप्रैल 2016

यह परियोजना मालपुरा तहसील के चार गाँवों (चोसला, अरनिया, बस्सी, ढेंचवास) में प्रारम्भ की गई तथा PRA तकनीक के माध्यम से सूचनाएँ एकत्रित की गई। चारा फसलों (32 परिवारों), दो प्रशिक्षण (50 परिवारों), भा.कृ.अनु.प.- राष्ट्रीय बीजीय मसाला अनुसंधान केन्द्र, तबीजी एवं काजरी जोधपुर में एक एक्सपोजर भ्रमण (41 परिवारों), नियमित स्वास्थ्य देखभाल (10 परिवारों) एवं वर्मी कम्पोस्ट इकाईयों की स्थापना (9 परिवारों) आदि गतिविधियाँ आयोजित की गई। किसानों को चार मेढ़ें एवं एक सिराही बकरा उनके रेवड़ के नस्ल सुधार हेतु उपलब्ध कराए गए।



किसान संवाद एवं सामग्री वितरण





## डी.बी.टी./डी.एस.टी./सी.डब्लू.डी.बी. परियोजनाएँ

परियोजना	: भेड़ एवं बकरियों में पीपीआर एवं ईटी टीकों के प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को प्राप्त करने के लिए आनुवंशिक लक्षण परिवर्तन के लिए प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया
प्रायोजित संस्थान	: डी.बी.टी.
अन्वेषक	: जी.आर. गोवाने एवं वेद प्रकाश
अवधि	: सितम्बर 2013- अगस्त 2016

**पीपीआर टीकाकरण प्रतिक्रिया:** प्रजाति, नस्ल, लिंग, टीकाकरण पर आयु, टीकाकरण पूर्व अनुमापांक, समूह, टीके के बैच इत्यादि से आबादी में यह विभिन्न रहा है। सिरौही बकरियों में पर्यावरण निर्धारकों, समूह तथा टीकाकरण पर आयु विभिन्नता के सार्थक ( $P < 0.50$ ) स्रोत सिद्ध हुए हैं। टीकाकरण के 0 दिवस पर अनुमापांक 28 दिवस टीकाकरण पश्चात् अनुमापांक को ऋणात्मक रूप से प्रभावित करता पाया गया। टीकाकरण के 0 दिवस पर आनुवंशिकता का आँकलन ( $h^2 \pm SE$ )  $0.00 \pm 0.12$  रहा हालांकि यह मातृत्व स्थाई वातावरण का सार्थक योगदान ( $c^2 = 0.38 \pm 0.12$ ) दर्शाता है। टीकाकरण के 28 दिवस पश्चात् एवं  $h^2$  एवं  $c^2$  क्रमशः  $0.34 \pm 0.16$  एवं  $0.25 \pm 0.15$  रही। भेड़ों में (मालपुरा एवं अविकालीन) नस्ल, समूह, मौसम एवं टीकाकरण पर आयु विभिन्नता के सार्थक ( $P < 0.05$ ) स्रोत सिद्ध हुए। टीकाकरण के 28 दिवस पश्चात् आनुवंशिकता का आँकलन  $0.02 \pm 0.12$  एवं  $0.54 \pm 0.28$  मालपुरा अविकालीन भेड़ में क्रमशः मालपुरा एवं अविकालीन भेड़ों में रहा।

अविकालीन व मालपुरा भेड़ों में DRB1 locus में आनुवंशिकीय विभिन्नता तथा 236 मालपुरा एवं 164 अविकालीन मेमनों में PPR विषाणु टीका प्रतिक्रिया से संबंधित भेड़ों में DRB1 locus में प्रचुर भिन्नता दर्शाता है। प्राप्त की गई 23 एलीलीज मालपुरा में तथा 23 एलीलीज अविकालीन में से 9 नई एलीलीज थी। दोनों नस्लों में अरक्षित, कम रक्षित प्रतिक्रिया तथा उच्च रक्षित प्रतिक्रियाओं वाले समूहों में एलीलीक बारम्बारता में सार्थक विभिन्नता दर्शाई गई। टीकाकरण प्रतिक्रिया एलीलिक प्रतिस्थापन से सार्थक रूप से प्रभावित नहीं होती, इसी प्रकार से अधिकतम एलीलिस के लिए जिनोटीपिक संगति भी सांख्यिकी रूप से असार्थक रही। टीकाकरण प्रतिक्रिया के लिए मालपुरा में D (DRB1\*0312-\*0312), X (DRB1\*KT321189.1-\*N4D) एवं P (DRB1\*2402-\*2402) जीनोटाइप्स उच्चतम स्थान पर रहे। जबकि अविकालीन भेड़ों में P (DRB1\*2402-\*2402) F (DRB1\*1608-\*1608) एवं A (DRB1\*F-\*N5D) जीनोटाइप्स उच्चतम स्थान पर रहे। के लिए भेड़ों में समृद्ध विविधता थी। 7 नए एलीलीज सहित

मालपुरा में 19 एलीलीज तथा अविकालीन भेड़ में 20 एलीलीज के साथ DQA2 बिन्दु पथ में उच्च विविधता होना पाया गया। अरक्षित, कम प्रतिक्रिया रक्षित व उच्च प्रतिक्रिया रक्षित समूहों में सार्थक एलीलीज विभिन्नता देखी गई। दोनों नस्लों में पैर सड़ांध के प्रति सहनशीलता का चिन्हक DQA2\*1101 अनुपस्थित पाया गया। अविकालीन भेड़ में 3 bp विलोपन से \*1401 की दो प्रतियाँ उपस्थित होने से एलीलीक प्रतिस्थापन कम प्रतिक्रिया दर्शाता है।

सिरौही बकरियों में कुल 18 DRB3 एवं 15 DQB1 एलीलीज प्राप्त की गई। एलीलीज DRB3\*0104 एवं DQB1\*0101 अधिकांश सामान्य थी। सभी प्रतिवेदित एलीलीज नई हैं। DRB3 में 89 अमीनों अम्ल अवशेष स्थानों में से कुल 16 द्वारा तीन अमीनो कुल 16 एमीनो अम्ल से अधिक प्रतिस्थापन पाए गए। इसी तरह, 86 अवशेष स्थानों में से 19 द्वारा 3 से अधिक प्रतिस्थापन पाए गए। पीपीआर विषाणु टीकाकरण प्रतिक्रिया के साथ DRB3 तथा DQB1 जीनोटाइप का असार्थक संबंध फेनोटाइप तथा टीकाकरण प्रतिक्रिया के अन्य कारकों की महता में जटिलता दर्शाता है।

**ईटी टीकाकरण प्रतिक्रिया:** भेड़ों के लिए (मालपुरा एवं अविकालीन) वातावरणीय निर्धारण में से नस्ल, मौसम, लिंग तथा टीकाकरण पर आयु विभिन्नता के स्रोत असार्थक ( $P > 0.05$ ) सिद्ध हुए। DRB1 जीन एवं DQA2 जीन के साथ MHC जीनोटाइप ईटी टीकाकरण प्रतिक्रिया के साथ भी असार्थक संबंध दर्शाता है। हालांकि बढ़ते हुए स्तर के साथ PI स्तर में कमी होती देखी गई।

बकरियों के लिए लिंग तथा टीकाकरण पर आयु विभिन्नता के असार्थक ( $p > 0.05$ ) स्रोत पाए गए। DRB3 जीन एवं DQB1 जीन के साथ MHC जीनोटाइप भी ईटी टीकाकरण प्रतिक्रिया के भी असार्थक संबंध दर्शाता है तथा समावेशी प्रतिरूप में फेनोटीपिक विभिन्नता की अल्प व्याख्या करता है। तथापि बढ़ते हुए स्तर के साथ प्रतिबंध प्रतिशतता (PI) स्तर में कमी हो, देखा गया।

**टी कोशिका प्रतिक्रिया:** भेड़ों में टीकाकरण के पश्चात् सीरम (in-vivo) में CD4+, CD8+ एवं इन्टरफेरोन गामा स्तर में टी कोशिका प्रतिक्रिया असार्थक संबंध दर्शाता है। हालांकि इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि ये तत्व कई कारकों से प्रभावित होते हैं। अतः अदृश्य संबंध को नजर अंदाज नहीं कर सकते। मात्रात्मक पीसीआर द्वारा mRNA पर Th1 तथा Th2 साइटोकाईन जैसे IL2, IL4, IL6 तथा इंटरफेरोन गामा स्तर टीकाकरण के पश्चात् अभिव्यक्ति स्तर में सार्थक गुणित परिवर्तन के साथ प्रतिरक्षण के पश्चात् प्रतिरक्षा पिंड में उत्पादन से उनकी भूमिका दर्शाता है।





यह निष्कर्ष निकाला गया कि संरक्षण के बेहतर अवसर निर्धारित करने वाले कारकों जैसे रेवड़ व्यवस्था तथा टीकाकरण का समय (4 से 6 माह की आयु) को पीपीआर टीका के आश्वस्त सुरक्षा हेतु सही तरीकों में शोषित करने की आवश्यकता है। सिरोही बकरियों एवं अविकालीन भेड़ों के रेवड़ में पीपीआर प्रतिक्रिया के लिए विद्यमान योगशील आनुवंशिकीय भेद उनके व्यापक चयन द्वारा प्रतिक्रिया में सुधार की व्यापकता की तरफ इंगित करते हैं।

परियोजना : पौध जैव सक्रिय योगिकों के प्रयोग से रूमिनल जैव हाइड्रोजनीकरण प्रक्रिया द्वारा संयुग्मित लिनोलेइक अम्ल प्रतिस्थापक के साथ मांस एवं मांस उत्पाद का मूल्य संवर्धन

प्रायोजित संस्थान : जैव तकनीकी विभाग

अन्वेषक : आर.एस. भट्ट, वाई.पी. गाड़ेकर, वी.के. सकसैना एवं ए. साहू

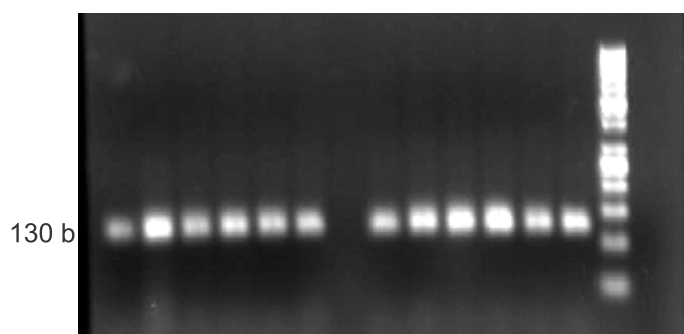
अवधि : अप्रैल 2015-मार्च 2017

**रोमंथी जीवाणुओं पर मेटाजिनोमिक अध्ययन:** रोमंथी जीवाणुओं पर आहार के प्रभाव का अध्ययन हेतु सभी रोमंथी माइक्रोलोरा से सम्पूर्ण DNA को पृथक किया। कुल जीवाणुओं, कुल मिथेनोजेस ब्यूटायरीविव्रियो, फीबीसोल्वस तथा फाइब्रोबेक्टर समुदायों को मात्रीकरण करने हेतु प्राइमरों को रूपांकित किया तथा उनको एनीएलिंग तापक्रम के लिए अनुकूलित किया।

10X PCR buffer (50mM/I KCl, 10mM/I Tris-HCl (pH 8.0), 0.1% Triton X-100), 1.89mM MgCl<sub>2</sub>, 0.2mM each dNTP, 5 pM/I each primer, 50-100ng genomic DNA and 1U Taq DNA polymerase (Sigma Taq DNA Polymerase). समाहित 20 µl आयतन में पीसीआर क्रिया संपादित की गई। सभी प्राइमर Xcelaris labs Ltd. द्वारा संश्लेषित किए गए।

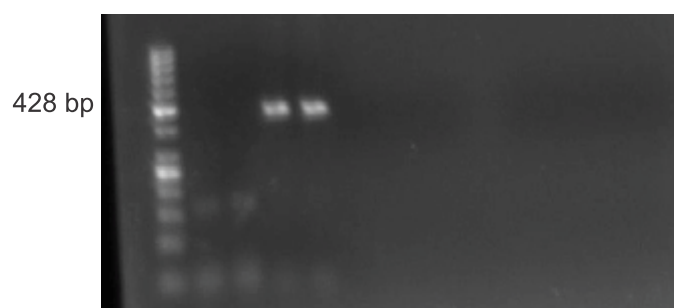
#### प्राइमर विवरण तथा जीवाणुओं से प्रवर्धित DNA का एनीएलिंग तापमान

Primer	Primers Sequence (5'3')	Annealing temp(°C)	Product size (bp)
Total bacterial 16s DNA			
EUF1	CGGCAACGAGCGCAACCC	61	130
EUR1	CCATTGTAGCACGTGTGTAGCC		
Total methanogen 16s DNA			
MUF1	TTCGGTGGATCDCARAGRGC	59	128
MUR1	GTACGTCGWAWCCGTAGAATCC		
Butyrivibrio fibrisolvens			
BFF1	ACACACCGCCCGTCACA	60	90
BFR1	TCCTTACGGTTGGGTCACAGA		
Fibrobacter succinogens			
FSF1	GGTATGGGATGAGCTTGC	56	428



Amplification of EUF (universal bacterial 16s ribosomal gene) of DNA samples (50 bp ladder)

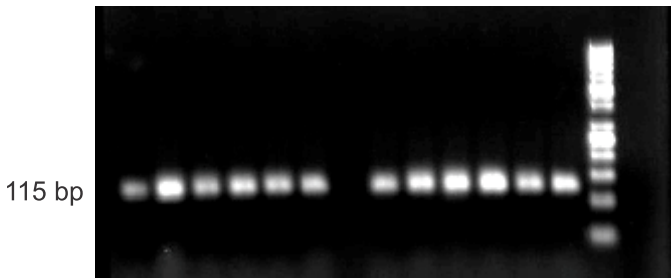
**अभिव्यक्ति अध्ययन:** ऊतकीय स्तर पर वसीय रिमोडलिंग के रसायनिक प्रक्रियाओं से संबंधित मुख्य प्रोटीन में साक्षेपिक परिवर्तन पर अध्ययन किया गया। आहारिय परिवर्तन प्रतिक्रिया की अभिव्यक्ति में साक्षेपित बदलाव वसीय रिमोडलिंग तत्व के प्रभाव की तरह इंगित करता है। इसके लिए तीन विशेष प्रोटीन का चयन किया गया। विभिन्न आहार खिलाए गए पशुओं से ऊतकीय नमूनों (परिधीय वसाओं तथा यकृत) एकत्रित किए। सभी तीन जीनों  $\Delta 9$  desaturase, Sterol regulatory element binding protein एवं Proliferator receptor activator protein प्राइमरों को एनीएलिंग तापमान हेतु मानकीकरण किया।



Amplification of FSF (Fibrobacter succinogenes gene) of DNA samples (50 bp ladder)

#### पुनः संरचित वसा से सम्बन्धित प्रोटीन्स के प्राइमर विवरण तथा एनीएलिंग तापमान

Primer	Primers Sequence (5'3')	Annealing temp (°C)	Product size (bp)
Δ9 desaturase			
SCDF1	CCCAGCTGTCAGAGAAAAGG	60	115
SCDR1	GATGAAGCACAAACAGCAGGA		
Sterol regulatory element binding protein			
SREBF1	CTGCTATGCAGGCAGCAC	60	95
SREBR1	GGTTGATGGGCAGCTTGT		
Proliferator receptor activator protein			
PPARF1	CTTGCTGTGGGGATGTCTC	60	121
PPARR1	GGTCAGCAGACTCTGGGTTC		



PCR amplification of  $\Delta 9$  desaturase (50 bp ladder)

परियोजना	: भेड़ों में बहुअजता के साथ मोर्फोजेनेटिक प्रोटीन हड्डी ग्राहीता संबद्ध-1 बी का कार्यात्मक मापन
प्रायोजित संस्था	: जैव तकनीकी विभाग
अन्वेषक	: सतीश कुमार, देवेन्द्र कुमार, राजीव कुमार, बासन्ती ज्योतस्ना एवं एस.एम.के. नकवी
अवधि	: मार्च 2015-मार्च 2019

**बहुअज एवं अबहुप्रज भेड़ों में FecB जिनोटाइपिंग:** बहुअज GMM (FecB<sup>BB</sup>) तथा अबहुप्रज एवं मालपुरा भेड़ों (FecB<sup>++</sup>) को RFLP-PCR द्वारा FecB> उत्प्रेरण के लिए जाँच की गई तथा ग्रेन्यूलोसा कोशिकाओं के पृथक्कीकरण के लिए चयन किया। पशु के एक अण्डाशय से मद तारतम्य के पश्चात् पुनः प्राप्त किया तथा कोटकीय कूपे से ग्रेन्यूलोसा कोशिकाएँ पृथक् की गई।

**बहुअज एवं बहुप्रज भेड़ों में हारमोन का अनुमान:** रेडियो प्रतिरक्षा (RIA) द्वारा प्रोजेस्टीरोन तथा इस्ट्रेडियोल को (प्रत्येक समूह में 4 भेड़ें) अनुमानित किया गया। एमएमएम (FecB<sup>BB</sup>) तथा अबहुप्रज जीएमएम (FecB<sup>++</sup>) भेड़ों में क्रमशः प्रोजेस्टीरोन (2.73 ng/ml) एवं इस्ट्रेडियोल (181.95 pg/ml) की मात्रा अधिक पाई गई।

**भेड़ अंडाशयों एवं ग्रेन्यूलोसा कोशिकाओं में TGF-B/Smad संकेतन जीन की अभिव्यक्ति:** गैर वाहक भेड़ों की तुलना में वाहक

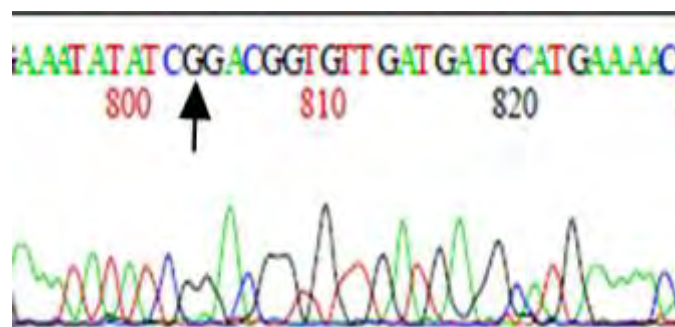
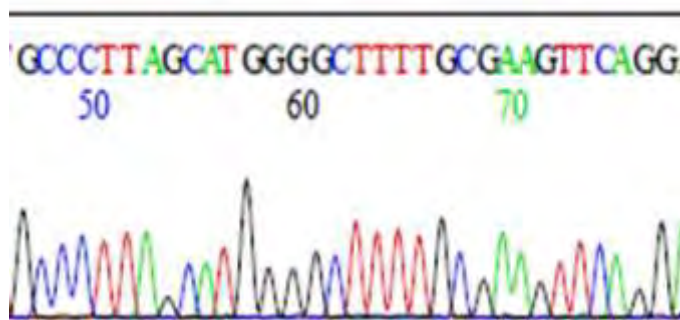
जीएमएम भेड़ों में BMP-15, TGFBR1, BMPR-1B GDF-5 तथा GDF-9 की अभिव्यक्ति सार्थक रूप ( $P < 0.05$ ) से अधिक रही। हालांकि दोनों ही समूहों में BMP-2, BMP-4, BMP-6 तथा BMP-7 की अभिव्यक्ति लगभग समान रही। आश्चर्यजनक रूप से डारव जीन की अभिव्यक्ति वाहक भेड़ों के अंडाशयों की तुलना में अवाहक जीएमएम मालपुरा भेड़ों के अंडाशयों में सार्थक रूप ( $P < 0.001$ ) से अधिक रही। ऋद्धक तथा प्रोजेस्टीरोन ग्रहीता की अभिव्यक्ति वाहक जीएमएम भेड़ों की तुलना में अवाहक जीएमएम भेड़ में सार्थक ( $P < 0.001$ ) रूप से अधिक रही। अवाहक ग्रेन्यूलोसा कोशिकाओं की तुलना में वाहक जीएमएम ग्रेन्यूलोसा कोशिकाओं में BMPR-1A ( $P < 0.05$ ), StAR ( $P < 0.05$ ) तथा CYP11A1 ( $P < 0.05$ ) की अभिव्यक्ति अधिक रही। तथापि वाहक जीएमएम ग्रेन्यूलोसा कोशिकाओं की तुलना में अवाहक जीएमएम ग्रेन्यूलोसा कोशिकाओं में BMPR-1B, BMPR-II तथा 3BHSD की अभिव्यक्ति कुछ ज्यादा रही।

**बहुअज एवं अबहुप्रज भेड़ों में BMPR-1B जीन के सम्पूर्ण संकेतीकरण क्षेत्र का अनुक्रमण:** बहुअज तथा अबहुप्रज जीएमएम भेड़ों के BMPR-1B जीन के सम्पूर्ण संकेतीकरण क्षेत्र को क्लोन तथा चरित्र चित्रण किया। BMPR-1B का ORF 1509 bp लम्बी शृंखला का बना होता है जो 502 अमीनो अम्ल अवशेषों के प्रोटीन को सांकेतिक रूप से बदलती है। आस्ट्रेलिया बरूला मेरीनो भेड़ के समान जीएमएम भेड़ के BMPR-1B जीन में 746 bp स्थान ((A से B उत्पारिवर्तन पर) बरूला बहुप्रजता उत्पारिवर्तन पहचाना गया।

**BMPR-1B जीन रचना का उत्पादन:** BMPR-1B-Topo जीन रचना (FecB> वाहक एवं अवाहक) का उत्पादन किया। BMPR-1B जीन के अनुक्रम की पुष्टि की गई। CHO-K1 कोशिका पंक्ति तथा ग्रेन्यूलोसा कोशिकाओं में Topo जीन रचना अभिकर्मक (Transfection) का प्रदर्शन किया।



FecB mutation (A to G mutation) at 746 bp position in the BMPR-1B gene of GMM (FecB<sup>BB</sup>) ewe as similar to Australian Booroola Merino sheep (FecB<sup>BB</sup>)



Kozak sequence along with start codon (ATG) showing by underline in (A) figure, change of the A to G nucleotide at 746bp position in (B) figure in the BMPR-1B gene construct

परियोजना	: जीवाणुओं से संक्रमित नैदानिक एवं उपनैदानिक फार्म स्तर की भेड़ एवं बकरियों में शीघ्र निदान की तकनीकों का विकास
प्रायोजित संस्था	: विज्ञान एवं तकनीकी विभाग
अन्वेषक	: जी.जी सोनावणे
अवधि	: मार्च 2016-मार्च 2019

**विकृतीय अध्ययन:** भेड़ों के शव परीक्षण के पश्चात् कुल 13 भेड़ों में परायक्ष्मा रोग की स्थूल विकृतियाँ आंत्र तथा आंत्र लसिका ग्रंथियों में पाई गई। भेड़ों के लघु आंत्र की श्लेष्मा लाल होकर मोटी हो गई थी तथा आंत्र भित्तिका सलवटों में परावर्तित हुई पाई गई। इलियों सिकल वाल पानी एवं खून जैसे तरल पदार्थ के इक्छा होने के कारण मोटी हो गई थी।

परयक्ष्मा बाधित आंत्र एवं आंत्र लसिका ग्रंथियों का सूक्ष्मदर्शीय अध्ययन किया गया। लघु आंत्र में परायक्ष्मा की सूक्ष्म विकृतियों जैसे आंत्र की विलियाँ मोटी होना तथा एक दूसरे से जुड़ जाना, विलाय में मेक्रोफेज एपिथेलिओइड कोशिका एवं लिम्फोसाइट की मात्रा में वृद्धि होना, विलाय तथा पिअर पेचेस में मेक्रोफेज के समूह (ग्रेनुलोमा) जैसी विकृतियाँ पाई गई। आंत्र लसिका ग्रंथियों में भी मेक्रोफेज एवं इपिथेलिओइड कोशिकाओं के एक या अनेक समूह पाए गए। झिल-निलसन अभिरंजन विधि से इन अंगों की मेक्रोफेज में अगणित लाल रंग के परायक्ष्मा जीवाणु के समूह पाए गए।

**जीवाणुओं संवर्धन:** शव परीक्षण के दौरान भेड़ों के आंत्र एवं आंत्र लसिका ग्रंथियों के नमूने एकत्रित किए गए। कुल 13 नमूनों में से 10 नमूनों में HEYM एवं 7HYM मेडिया पर MAP जीवाणुओं को अलग किया गया।

**MAP जीवाणुओं की भेड़ की मेंगनी से पहचान के लिए पी.सी.आर. विधि का विकास:** इस तकनीक का विकास करने से पहले तकनीक की वैधता स्वस्थ भेड़ों की मेंगनियों के नमूनों पर जाँची गई। स्वस्थ भेड़ों की मेंगनी में MAP जीवाणु अलग-अलग मात्रा में मिश्रित किए गए। इस मेंगनियों से डी.एन.ए. निकाल कर पी.सी.आर. विधि का विकास किया गया। यह पी.सी. आर. तकनीक परायक्ष्मा बाधित भेड़ों के मेंगनी पर अपनायी गयी। कुल 41 भेड़ों की मेंगनी की जाँच के पश्चात् यह पाया गया कि 41 नमूनों में से 30, 35, 33 एवं 25 नमूने क्रमशः जेड एन विधि, IS 900 जीन पी.सी.आर., IS Mav2 जीन पी.सी.आर. एवं 251 जीन पी.सी.आर. विधियों से परायक्ष्मा के लिए संक्रमित पाए गए।

**MAP जीवाणुओं की भेड़ के आंत्र एवं आंत्र लसिका ग्रंथियों से पहचान के लिए मल्टीप्लेक्स पीसीआर विधि का विकास:** मल्टीप्लेक्स पी.सी.आर विधि के विकास के लिए IS 900 एवं 251 जीन और IS Mav2 एवं 251 जीन का उपयोग किया गया। यह विधि स्वस्थ भेड़ों की मेंगनी पर अपनाने के पश्चात् परायक्ष्मा ग्रसित भेड़ों के ऊतको पर अपनाई गई। कुल 13 नमूनों की जाँच की गई। मल्टीप्लेक्स विधि में यह सब नमूने परायक्ष्मा से संक्रमित पाए गए।





## भेड़ सुधार पर नेटवर्क परियोजना

स्थानीय वातावरण के अन्तर्गत देशी भेड़ की नस्लों का आनुवंशिक सुधार एवं मूल्यांकन करने हेतु भेड़ सुधार नेटवर्क परियोजना को प्रारम्भ किया गया। मांस एवं ऊन भेड़ों को विभिन्न नस्लों का चयन के द्वारा सुधार किया जा रहा है। एनएसडब्ल्यूएसआई का अधिदेश देशी भेड़ों में चयन के माध्यम से

आनुवंशिक मूल्यांकन एवं सुधार है। वर्तमान में देश के विभिन्न राज्यों में 6 केन्द्र कार्य कर रहे हैं जिनमें चार फार्म आधारित इकाइयाँ एवं दो प्रक्षेत्र आधारित इकाइयाँ हैं। समन्वयक प्रकोष्ठ भा.कृ.अनु.प. – केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, राजस्थान में स्थित है।

### भेड़ सुधार पर नेटवर्क परियोजना के अन्तर्गत समन्वयक इकाइयाँ

क्र.सं.	स्थान	नस्ल	उद्देश्य
<b>फार्म आधारित सहयोगी इकाइयाँ</b>			
1.	मरू क्षेत्रीय परिसर (सीएसडब्ल्यूआरआई), बीकानेर	मारवाड़ी	गलीचा ऊन
2.	सी.आई.आर.जी. मखदूम	मुजफरनगरी	द्विउद्देशीय
3.	एम.पी.के.वी., राहोरी डक्कनी	द्विउद्देशीय	
4.	एस.वी.वी.यू., पालमनेर	नेल्लौर	मांस
<b>प्रक्षेत्र आधारित सहयोगी इकाइयाँ</b>			
5.	टीएएनयूवएस (तानुवास), कटुपक्कम	मद्रास रेड़	मांस
6.	मरू क्षेत्रीय परिसर (सीएसडब्ल्यूआरआई), बीकानेर	मागरा	गलीचा ऊन

### फार्म पर रेवड़ों की संख्या (31.03.2017 को)

नस्ल	वयस्क नर	वयस्क मादा	कुल
मारवाड़ी	64	390	454
मुजफरनगरी	64	336	440
डक्कनी	80	366	446
नेल्लौर	76	441	517
मागरा	127	304	431

### प्रक्षेत्र इकाई पर रेवड़ों की संख्या (31.03.2017 को)

	मद्रास रेड़	मागरा	कुल
पंजीकृत भेड़ पालक	111	53	164
कुल पंजीकृत भेड़	9701	5495	15196
प्रक्षेत्र में प्रजनन में	161	290	451
प्रजनन योग्य भेड़ें	5822	2877	8699

**आनुवंशिक सुधार (प्रक्षेत्र):** प्रक्षेत्र इकाइयों के अन्तर्गत 111 भेड़ पालकों की 5822 प्रजनन योग्य भेड़ों सहित कुल 9701 मद्रास रेड़ भेड़ें एवं 53 भेड़ पालकों की 2877 प्रजनन योग्य भेड़ों सहित 5495 मागरा भेड़ों की प्रदर्शन क्षमता में सुधार करने हेतु दर्ज किया गया। पंजीकृत भेड़ पालकों को 101 मद्रास रेड़ एवं 44 मागरा में वितरित किए गए। पैदा हुई संतान की क्षमता के रिकार्ड बनाने एवं पहचान को मजबूत किया गया तथा 915 मद्रास रेड़ भेड़ों को टैगिंग/टैटूइंग के द्वारा चिह्नित किया गया।

### प्रजनन पशुओं का विक्रय एवं वितरण

नस्ल	व्यस्क		होगेट		कुल
	नर	मादा	नर	मादा	
मारवाड़ी	73	15	59	38	185
मुजफरनगरी	54	20	00	00	74
डक्कनी	62	00	10	00	72
नेल्लौर	109	00	00	00	109
मागरा	76	14	20	26	136
मद्रास रेड़	110	00	00	00	110
<b>कुल</b>	<b>484</b>	<b>49</b>	<b>89</b>	<b>64</b>	<b>686</b>

### भेड़ों की विभिन्न नस्लों का प्रदर्शन

नस्ल	औसत शारीरिक भार				जन्म प्रतिशत	वार्षिक चिकनाई युक्त उत्पादन (ग्रा)
	जन्म	3 माह	6 माह	12 माह		
मारवाड़ी (फार्म)	3.19	16.86	25.92	31.51	87.50	1424.59
मुजफरनगरी (फार्म)	3.41	15.17	25.13	35.62	93.70	1228.25
डक्कनी (फार्म)	3.06	13.72	23.12	28.32	91.03	950.62
नेल्लौर (फार्म)	3.07	16.12	25.79	27.05	85.03	-
मागरा (फार्म)	3.19	18.20	25.18	30.35	85.45	1861.67
मागरा (प्रक्षेत्र)	2.78	15.91	22.80	28.31	77.78	20.86.00
मद्रास रेड़ (प्रक्षेत्र)	2.36	9.73	14.96	20.24	83.08	-



## मेगा शीप शीड़ परियोजना

मेगा शीप शीड़ परियोजना दिनांक 1 अप्रैल, 2009 को प्रारम्भ की गई थी जिसका मुख्य उद्देश्य परियोजना में शामिल देशी नस्लों के संबंधित इलाकों में श्रेष्ठ भेड़ों के जननद्रव्य का उत्पादन एवं प्रसार करना है। समन्वयक इकाई भा.कृ.अनु.प. - केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, राजस्थान में स्थित है एवं पांच इकाइयाँ निम्न प्रकार हैं:

इकाई	नस्ल	प्रारम्भ होने की दिनांक
बीएयू, रांची	छोटानागपुरी	अप्रैल, 2009
केवीएफएसयू, बीदर	मांड्या	अप्रैल, 2009
टीएनयूवीएस, चैन्नई	मछेरी	दिसम्बर, 2009
आरजेयूवीएस	सोनाड़ी	अप्रैल, 2009
सीएसडब्ल्यूआरआई, अविकानगर	मालपुरा	मार्च, 2014

**विकसित भेड़ आनुवंशिक संसाधनों के नाभिक/केन्द्र रेवड़ का विकास:** मेमनों के 6 माह के शारीरिक भार के आधार पर चयन के माध्यम से उनके संबंधित इलाकों में महत्वपूर्ण देशी भेड़ों के आनुवंशिक संसाधनों पांच केन्द्रों की स्थापना की गई। दिनांक 31.03.2017 को रेवड़ों की संख्या नीचे दी गई है:

इकाई	नर	मादा	कुल	प्रजनन योग्य मादा
छोटानागपुरी	156	512	668	419
मांड्या	96	391	487	279
मछेरी	139	467	606	350
सोनाड़ी	82	291	373	241
मालपुरा	275	598	873	450

**किसानों को उत्कृष्ट भेड़ों का वितरण :** पंजीकृत किसानों को 10,420 प्रजनन योग्य भेड़ों को कवर करने के लिए उपर्युक्त पांचों नस्लों के कुल 293 उत्कृष्ट भेड़ें वितरित किये गये। नस्लवार विवरण निम्न प्रकार है :

इकाई	वितरित भेड़ों की संख्या	शामिल की गई प्रजनन भेड़ों की संख्या
छोटानागपुरी	108	1640
मांड्या	50	2103
मछेरी	59	3560
सोनाड़ी	25	489
मालपुरा	51	2528
कुल	293	10420



Mecheri flock



Mandya lambs

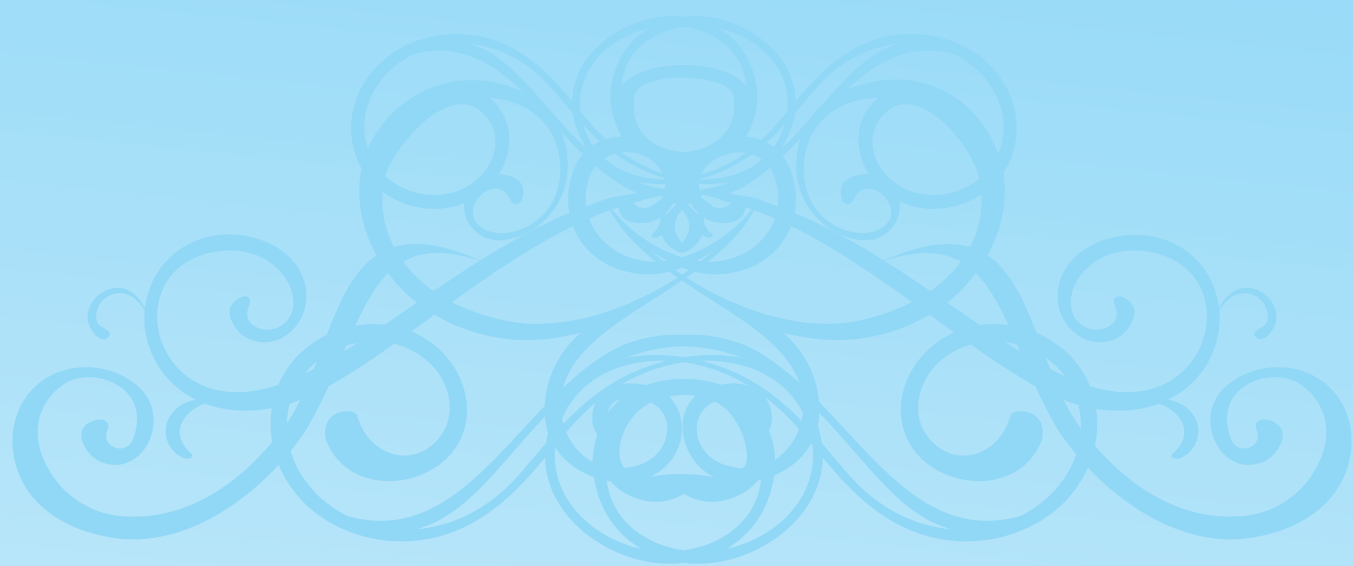


Mandya lambs



Mandya ewe with lamb





# ENGLISH VERSION

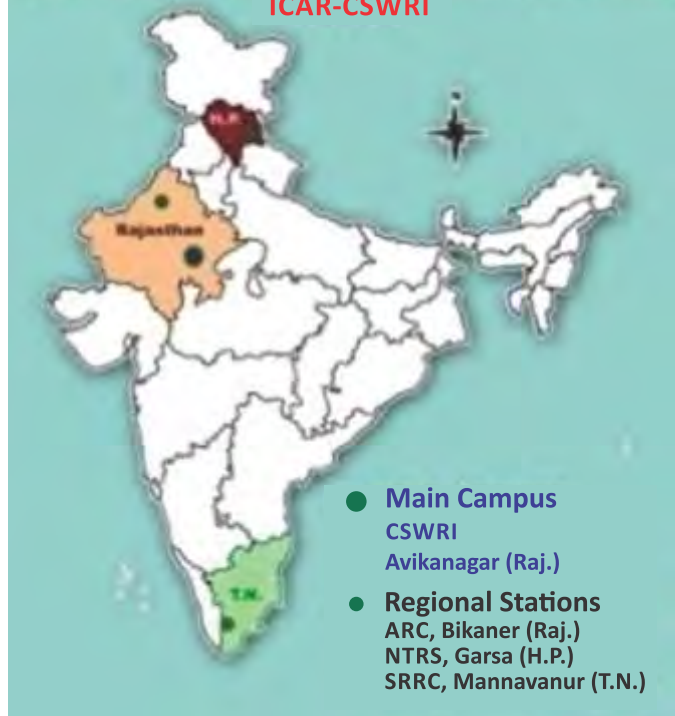






## EXECUTIVE SUMMARY

### Location of Main and Regional Stations ICAR-CSWRI



### VISION

Sustainable sheep production to address the issues and to inspire an exchange of ideas among experts, policy makers, stakeholders, industrial leaders and general public

### MANDATE

- ❖ Basic and applied research on sheep husbandry
- ❖ Dissemination of technologies for sheep productivity enhancement and management

### OBJECTIVES

- ❖ To undertake basic and applied research on all aspects of sheep production
- ❖ To develop, update and standardize meat, and fibre technologies
- ❖ To impart trainings on sheep production and utilization
- ❖ To transfer improved technologies on sheep production to farmers, rural artisans and development workers

- ❖ To provide referral and consultancy services on production and products technology of sheep

### INSTITUTE HISTORY

The ICAR - Central Sheep and Wool Research Institute is a premier Institute of Indian Council of Agricultural Research (ICAR) engaged in research and extension activities primarily on sheep. It was established in 1962 at Malpura in Rajasthan.

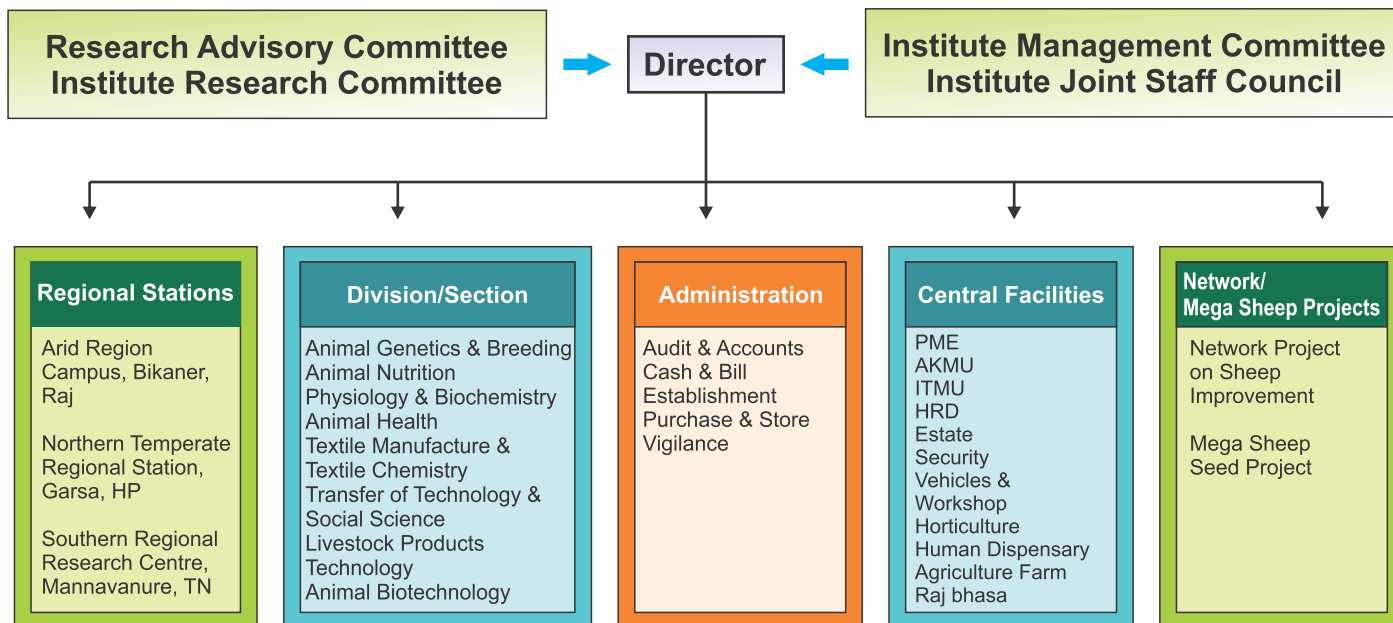
Now campus is popular by the name of Avikanagar. The campus is spread over an area of 1591.20 hectare.

Name and address of Institute	ICAR – Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar 304 501 Rajasthan
Head Quarter	Avikanagar, Rajasthan
Regional Stations	Arid Region Campus Beechwal, Bikaner 334 006 Rajasthan
	North Temperate Regional Station, Garsa (Kullu) 175 141 Himachal Pradesh
	Southern Regional Research Centre, Mannavanur, Kodaikanal - 3 Tamilnadu

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 (SRRRC) 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 Rajasthan.



## ICAR – CENTRAL SHEEP AND WOOL RESEARCH INSTITUTE



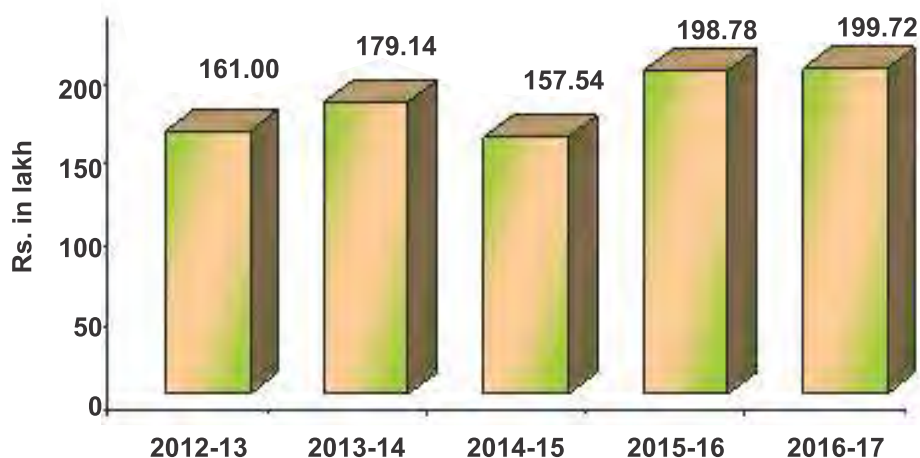
### Budget (Rs. in Lakhs)

Year	Sanctioned			Expenditure			% Utilization		
	Non-Plan	Plan	Total	Non-Plan	Plan	Total	Non-Plan	Plan	Total
2012-13	3459.25	600.00	4059.25	3442.29	594.26	4036.55	99.5	99.0	99.4
2013-14	3247.93	470.00	3717.93	3117.42	461.65	3578.87	96.0	98.2	96.3
2014-15	2965.55	557.82	3523.37	2927.89	556.64	3484.53	98.7	99.8	98.9
2015-16	3154.00	738.00	3892.00	2931.70	724.92	3656.62	93.0	98.2	94.0
2016-17	3138.00	638.00	3776.00	3065.21	637.08	3702.29	97.7	99.9	98.0

### Revenue Generation

A total of Rs 199.72 lakh has been generated toward revenue head through sale of animals, meat, wool, milk,

agriculture farm produce (seed and wood), consultancy services, training etc.



Revenue generation at ICAR-CSWRI



### Staff Position (as on 31.03.2017)

The sanctioned, filled and vacant position of scientist, technical, administrative and supporting staff in the

Institute and its Regional Stations has been shown below.

Category	Sanctioned	Filled	Vacant	Vacant (%)
Director	1	1	Nil	Nil
Scientific	87	53	34	39.08
Technical	141	91	50	35.46
Administrative	83	40	43	51.81
Skilled Supporting	151	31	120	79.47
Total	463	216	247	53.46

### Germplasm sold/ distributed to farmers

The Institute during the year 2016-17 has supplied 770 sheep of different breeds/genotype and 203 Sirohi goats

for genetic improvement of sheep and goats in the native tract.

#### Germplasm sold to farmers and other agencies

Species	Location	Breed/ Genotype	Number sold					Total
			12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	
Sheep	CSWRI, Avikanagar	Malpura	66	50	59	75	55	315
		Avikalin	72	74	32	35	00	213
		Patanwadi	00	00	00	13	02	15
		Prolific	00	26	05	92	49	172
		Dumba	00	00	00	00	6	6
	ARC, Bikaner	Magra	82	167	98	187	44	578
		Marwari	48	32	105	96	185	466
		Chokla	75	15	48	127	127	392
	NTRS, Garsa	Synthetic sheep	90	132	116	88	109	535
	SRRC, Mannavanur	Bharat Merino	69	197	192	47	191	696
		Avikalin	00	00	00	00	07	7
Total sheep		502	693	655	760	770	3380	
Goat	CSWRI, Avikanagar	Sirohi	89	158	217	172	203	839

### Infrastructure Developed

- Administrative cum laboratory building at SRRC Mannavanur
- Climatic chamber at CSWRI Avikanagar
- Water reservoir pond (40.00 lakh capacity) for water harvesting at CSWRI Avikanagar
- Extension of PG Hostel at CSWRI Avikanagar under progress
- AI laboratory at CSWRI Avikanagar under progress





Administrative cum laboratory building at  
SRRRC Mannavanur

### Agriculture Farm

- A total of 3177.2 q dry fodder (leguminous fodder-45.3%, cereal fodder-54.7%) was produced in kharif 2016 and supplied to livestock sectors.
- Chafed cenchrus grass (100%) made available to all the livestock sectors.
- Avikhad was developed using waste wool.
- Soil characteristics were estimated for 20 blocks of institute.

Characteristics	Range
pH	7.01 – 7.90
Organic carbon (%)	0.20 – 0.36
Phosphorus (kg/hectare)	29.0 – 41.0
Potash (kg/hectare)	231.0 – 341.0
Zinc (ppm)	0.35 – 0.64
Iron (ppm)	3.45 – 4.81
Copper (ppm)	0.22 – 0.84
Manganese (ppm)	2.23 – 3.65

- Area under irrigation was expanded (Naya kuwa and Mazola sector) and used sprinkler system for water saving.
- About 5000 plants saplings of different species were planted during kharif season

### Annual fodder and seed production at Avikanagar

Year	Fodder		Seed	
	Dry (q)	Green (q)	Crop (q)	Grass (kg)
2012-13	2280.30	2703.05	31.94	25.61
2013-14	2702.00	4779.50	19.17	9.07
2014-15	1957.60	6597.50	92.24	16.95
2015-16	2662.40	7462.40	178.77	19.80
2016-17	3177.20	7032.82	207.18	14.00

### Meteorological data at Avikanagar (April 2016- March 2016)

Months	Temperature (°C)		Rainfall (mm)	Rainy days (No.)	Av wind velocity (km/h)	Av sun shine (h/day)	Humidity (%)		Av evaporation (mm)
	Max	Min					7.30 am	2.30 pm	
Apr	40.17	23.36	0.00	0.00	3.80	9.47	48.77	33.83	8.80
May	42.83	27.86	4.80	0.00	5.40	9.32	53.13	37.32	11.00
Jun	41.34	28.76	15.10	3.00	5.70	8.02	64.30	48.00	10.70
Jul	33.65	25.74	219.60	14.00	4.00	4.36	86.61	75.01	3.90
Aug	30.12	24.45	209.70	15.00	2.50	3.17	91.16	82.48	2.70
Sep	34.40	23.15	19.20	1.00	2.60	7.89	82.53	64.23	4.50
Oct	34.47	20.33	16.10	2.00	2.50	8.42	71.13	56.06	4.80
Nov	30.81	11.44	0.00	0.00	1.60	8.68	69.97	50.40	3.50
Dec	27.01	9.68	0.00	0.00	1.40	8.55	81.65	54.06	2.50
Jan	23.02	9.32	11.00	1.00	3.00	7.37	83.26	60.10	2.10
Feb	29.27	12.54	0.00	0.00	2.60	9.30	73.50	54.89	4.20
Mar	34.72	17.56	4.10	0.00	3.10	8.54	63.95	51.26	6.40

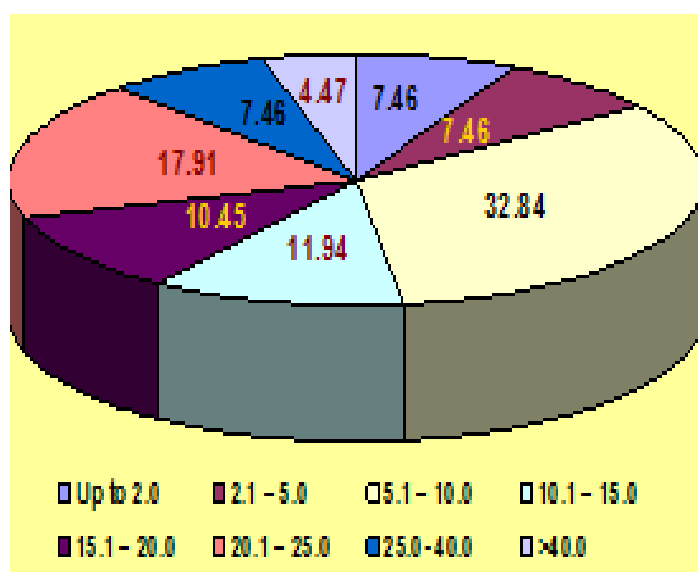


## Research projects

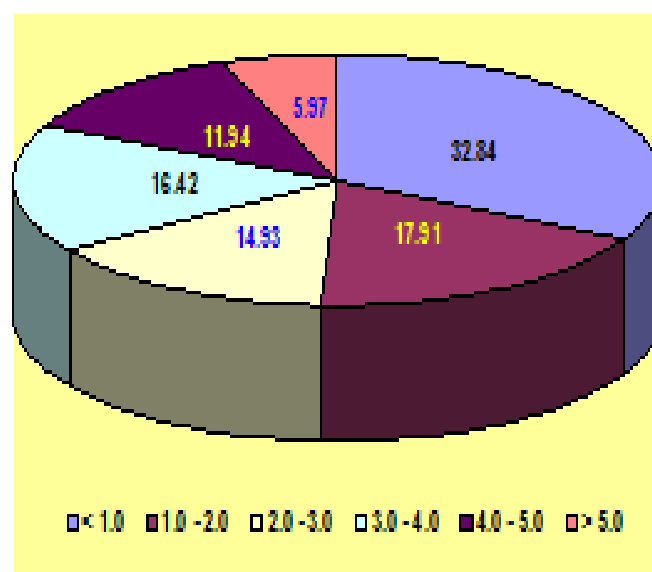
Location	No.	Location	No.
<b>Institute project</b>	<b>18</b>	<b>Externally funded</b>	<b>17</b>
Main campus	13	DBT project	3
ARC, Bikaner	1	DST project	1
NTRS Garsa	1	CWDB project	1
SRRC Mannavanur	3	Network/ AICRP projects	8
		Mega Sheep Seed project	1
		Outreach project	1
		Other	2

## Publication profile of Institute (2012 – 17)

	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	Total	Av./yr
Scientific strength	46	54	50	57	54	261	52.2
No. of papers	40	39	43	49	43	214	42.2
No. of paper/Scientist	0.87	0.72	0.86	0.86	0.80	0.82	
Research papers							
National	32 (80.0)	26 (66.7)	30 (69.8)	32 (65.3)	26 (60.5)	146 (68.2)	29.2
International	8 (20.0)	13 (33.3)	13 (30.2)	17 (34.7)	17 (39.5)	68 (31.8)	13.6
NAAS rating							
Up to 4.00	3 (7.5)	1 (2.6)	0 (0.0)	3 (6.1)	2 (4.7)	9 (4.2)	1.8
4.01 to 6.00	21 (52.5)	14 (35.9)	21 (48.8)	19 (38.8)	17 (39.5)	92 (43.0)	18.4
6.01 to 8.00	16 (40.0)	20 (51.3)	19 (44.2)	24 (49.0)	20 (46.5)	99 (46.3)	19.8
>8.00	0 (0.0)	1 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (7.0)	4 (1.9)	0.8
Un known	0 (0.0)	3 (7.6)	3 (7.0)	3 (6.1)	1 (2.3)	10 (4.6)	2.0
Lead / Invited papers	22	19	16	13	21	91	18.2
Abstracts	47	70	62	54	108	341	68.2
Books	3	1	-	3	4	11	2.2
Book Chapters	10	11	8	17	8	54	10.8
Manual / Bulletin	3	5	4	4	9	25	5.0
Gene bank registration	2	19	12	8	7	48	9.6



Frequency distribution (%) of scientists for estimated weighted NAAS score (average/yr)



Frequency distribution (%) of scientists as per average number of papers published / yr



### Training programmes organised (2012 – 17)

Year	No. of programme	No. of Participants			
		Farmers	Technocrats/Officers	Other	Total
2012 - 13	15	317	8	20	345
2013 - 14	22	279	106	46	431
2014 - 15	22	372	72	39	483
2015 - 16	22	481	38	13	532
2016 - 17	40	943	84	-	1027

### Exhibitions stalled by Institute

Year	No.	No. of visitors
2012-13	9	8513
2013-14	10	9540
2014-15	10	8076
2015-16	11	11000
2016-17	7	12250

### Exposure visit arranged

Year	No.	No. of participants				
		Farmer	Woman	Student	Officer	Total
2012 - 13	24	419	207	230	6	862
2013 - 14	26	346	527	261	170	1304
2014 - 15	18	222	43	792	-	1057
2015 - 16	39	735	184	410	50	1379
2016 - 17	44	495	166	884	122	1667

### Human Resource Developed (HRD)

Year	Number of person trained			
	Scientist	Technical	Administrative	Skilled Supporting staff
2012-13	4	-	20	-
2013-14	4	19	27	-
2014-15	7	-	-	-
2015-16	9	5	3	13
2016-17	13	9	11	12

### Fund Status under HRD in the Institute (Rs. in Lakh)

Year	Fund allocation	Expenditure	Utilization (%)
2012 - 13	6.00	5.76	96.6
2013 - 14	7.00	6.96	99.4
2014 - 15	2.50	2.16	86.4
2015 - 16	5.00	4.36	87.2
2016 - 17	5.00	4.97	99.4

### Academic Collaboration

Institute has academic collaboration and MoU for post graduate and Ph.D programmes with following Universities and Institutions:

1. RAJUVAS, Bikaner
2. MAFSU, Nagpur
3. CGKV, Durg
4. NDRI, Karnal
5. IVRI, Izatnagar
6. Banasthali Vidhyapith, Tonk
7. Mewar University, Chittorgarh
8. IIS University, Jaipur
9. SHIATS, Allahabad
10. UPTTI, Kanpur
11. IICT, Badhohi





## SALIENT RESEARCH ACHIEVEMENTS

- Institute and its Regional Stations have supplied elite 770 sheep and 203 goats to the farmers for genetic improvement of their flocks. This has resulted in 6-8% increase in body weights of lambs at slaughter age in field flocks.
- Institute reached to farmers with improved technologies through various government initiative programmes. Sansad Adarsh Gram Yojna (4 villages at main campus covering 24 flocks) and Mera Gaon Mera Gaurav (18 villages at main campus and Regional Stations and farmer FIRST (4 villages covering 22 flocks) initiated.
- Institute organised 40 training programmes during the year for skill development of farmers and officers in sheep and goat rearing. Special training programme for women artisan on development of handicraft products from coarse wool initiated with financial support of CWDB, Jodhpur.
- Prolific sheep - Avishaan at farm attained body weights of 2.77, 13.69, 23.35 and 26.50 kg at birth, 3, 6 and 12 months of age, respectively. The average daily milk yield in Avishaan ewes was 576 ml in 90 days lactation period. Under multi location field testing programme, four units of Avishaan sheep (each consisting of 1 ram + 5 ewes) were established in Rajasthan, Maharashtra and Jharkhand states besides providing 23 breeding rams of Avishaan to the farmers. Prolificacy of 50% was observed at farmers' flock.
- Fat tail sheep is known for higher growth rate and prime price in market, attained body weights of 4.7, 33.2, 50.9 and 91.4 kg at birth, 3, 6 and 12 months of age, respectively. Total lactation yield of 70 litre in 90 days and average daily milk yield of 780 ml recorded at institute farm. Adult male of one year age sold for Rs 75000.00 to a farmer by the institute.
- Memnprash supplementation to lambs during pre-weaning stages improved growth rate to 187g/d, much higher than 100g/d in improved rearing practices. Lambs on Memnprash attained body weight of 19.8kg at 3 month. It also check the mortality in lambs during suckling period due to neonatal inanition. In farmer field, a net profit of Rs. 800.00 per lamb recorded by supplementing Memnprash to lambs during suckling period.
- EYCG-HT diluent in liquid chilled semen, stored for 24 hours was found effective in improving conception rate (50%) compared to EYCG (30.76%) and EYTF (16.66%).
- The introduction of an individual sheep into an established group result in intense agonistic interactions, may create a stressful condition and affects the welfare of the introduced sheep. This stress can be reduced to some extent by introducing them in a small group instead of individually in an established group.
- Braiding a promising technique was developed for utilizing coarse wool in value added products. The prepared braided yarn can be used for different decorative and home furnishings at the nominal cost of production (Rs. 113 and 354 for braided yarn doormat and picnic mat, respectively).
- The nano kaolinite (@ 2.0%) based flame retardant treatment showed 30% high fire retardant performance for wool fabric. It also gives antifeedant property to the fabric against moth.
- Paneer prepared from acetic acid gives more product yield and soft texture to it as compared to use of citric acid as acidulent.
- Avishaan lambs at 5 month of age produced 11.94kg carcass with 55.46% dressing yield. It contained 57.51, 8.62, 7.04 and 24.45%, lean, subcutaneous fat, intermuscular fat and dissected bone, respectively with desirable quality.
- Rickets in lambs raised on high concentrate diet is common problem in feedlot. Mineral supplementation to was found effective in improving legs bending and blood biochemicals.
- Malpura and Avikalin sheep of R lines were maintained without anthelmintic treatment and on majority of occasions, the monthly mean FECs remained significantly lower compared to S line where anthelmintic treatment was given in the month of August.
- The Modified Worm Management Programme (one drench / annum) was implemented and tested on farmer's and farm flocks of arid and semiarid Rajasthan and found effective in controlling gastrointestinal parasites in sheep.



- The odd ratio for lamb's wt: dam's wt suggested 2.3 times more risk for mortality in <0.100 g lambs compared to >0.100 g lambs.
- Lambing rate of 58.67% in sheep in farmers flock has been achieved in fixed time AI with liquid chilled semen (twice after 48 and 56 h of sponge removal).
- There was an improvement of body weights at birth, 3, 6 and 12 months by 6.2, 8.48, 8.67 and 5.33% in lambs born from Magra rams supplied by the institute in comparison to the rams of farmers.
- Khejri and Pala leaves rich in polyphenols and saponins minimize methane emission/ day in lambs fed blocks containing it.
- The plan allocation of institute was utilised upto 99.86 %. Government initiative of Cashless transition, Swachcha Bharat Abhiyan, Biometrics Attendance System and ERP system effectively implemented. ISO 9000:2015 certificate of institute renewed for next three years.

#### Quinquennial Review Team (2011-16)

##### **Dr M.L. Madan, Chairman**

Retired Vice Chancellor, DUVASU,  
Mathura, Anugreh, Madan Lodge, 842,  
Sector 6 Urban Estate  
Karnal – 132001 Haryana

##### **Dr K.T. Sampath, Member**

Retired Director, NIANP, Bangaluru  
FF02, Passion Parradise 45, First Main,  
First Block Thyagarajanagar,  
Bangalore -560 028 Karnataka

##### **Dr P.S. Birthal, Member**

Principal Scientist, ICAR -NCAP  
D.P.S.Marg, Pusa, P.B. No. 11305  
New Delhi-110 012

##### **Dr. Anil E. Nivsarkar, Member**

Retired Director NBAGR, Karnal  
A-202, Satej Apartment,  
Opp. Cambay Grand Hotel,  
Near Sola Over Bridge, Thaltej  
Ahmedabad - 380 054 Gujarat

##### **Dr N. Kondaiah, Member**

Retired Director, NRC on Meat Hyderabad  
E-84, Srinivas Heights  
Adarsh Nagar, Uppal  
Hyderabad -500 039 Telengana

##### **Dr C.P. Swarnkar, Member Secretary**

Scientist (SG), ICAR - CSWRI, Avikanagar  
Jaipur – 304 501 Rajasthan

#### Research Advisory Committee

##### **Dr. V.K. Taneja, Chairman**

Retired Vice Chancellor, GADVASU  
B -202 Chinar CGHS Ltd  
Plot No 3 Sector 18A, Dwa rka  
New Delhi 110 078

##### **Dr. C.S. Prasad, Member**

Retired Director, NIANP  
144/1 8<sup>th</sup> Main 14<sup>th</sup> Cross  
Malleshwaram  
Bengaluru 560 003

##### **Dr. J.R. Rao Member**

Retired Head, Parasitology Division IVRI  
and Ex Emeritus Scientist, NAARM  
302, Emerald My Home Jewel  
Madinaguda Mijapur  
Hyderabad – 49

##### **Dr. S.M.K. Naqvi, Member**

Director  
ICAR - Central Sheep and Wool Research  
Institute, Avikanagar - 304 501 Rajasthan

##### **Dr. R.S. Gandhi, Member**

Assistant Director General (AP&B)  
Animal Science Division, ICAR  
Krishi Bhawan  
New Delhi 110 001

##### **Dr K.P. Agrawal, Member**

Retired National Director, NAIP  
G-29, Brahma Apartment  
Sector -7, Plot No 7, Dwarka  
New Delhi 110 078

##### **Dr S.K. Rastogi, Member**

Professor & Head  
Department of Vety. Physiology & Biochemistry,  
College of Veterinary & Animal Sciences,  
GBPUAT  
Pantnagar- 263145 Uttarakhand

##### **Dr. A.K. Shinde, Member Secretary**

Incharge, PME  
ICAR - Central Sheep and Wool Research  
Institute, Avikanagar - 304 501 Rajasthan



### Institute Management Committee

**Director, Chairman**

ICAR – CSWRI,  
Avikanagar – 304 501 Rajasthan

**Director, Member**

Sheep Husbandry Department,  
Government of J&K,  
Srinagar -190 008 J&K

**Prof. Tribhuwan Sharma, Member**

Director (PME)  
RAJUVAS  
Bikaner -334 001 Rajasthan

**Dr Sumant Vyas, Member**

Principal Scientist (Animal Reproduction)  
ICAR - NRCC,  
Bikaner – 334001 Rajasthan

**Sh. Manish Wadhera, Member**

F&AO, ICAR  
Krishi Bhavan,  
New Delhi -110 001

**Chief Administrative Officer**

**Member Secretary**

ICAR – CSWRI,  
Avikanagar 304 501 Rajasthan

**Assistant Director General (AP&B), Member**

ICAR, Krishi Bhawan  
New Delhi 110001

**Director, Member**

Department of Animal Husbandry,  
Government of Rajasthan,  
Jaipur -302 015 Rajasthan

**Dr H.K. Narula, Member**

Principal scientist (AG&B)  
ARC (CSWRI),  
Bikaner-334 006 Rajasthan

**Dr. U.B. Chaudhary, Member**

Principal Scientist (Animal Nutrition)  
ICAR - CIRG,  
Makhdoom – 281122 UP

**Dr Bharat Bhusan, Member**

Principal Scientist (AG&B)  
ICAR - IVRI,  
Izatnagar – 243122 UP





## PROGRAMME 1. ENHANCING MUTTON PRODUCTION BY INCREASING PROLIFICACY AND GENETIC IMPROVEMENT THROUGH SELECTION

Project	: Increasing productivity of sheep through introgression of fecundity gene
Code	: AGB/01/01/XII
Team	: RC Sharma, LLL Prince, SMK Naqvi, Ved Prakash, Satish Kumar and OP Koli
Duration	: April 2012- March 2017

The study was undertaken with the objectives to evaluate the productivity of prolific genotypes and to multiply and stabilize the Avishaan sheep. At farm, the overall average body weights of Avishaan at birth, 3, 6 and 12 months of age were 2.77, 13.69, 23.35 and 26.50 kg and GMM were 2.12, 9.86, 17.54 and 26.02 kg, respectively. The overall mean adult annual GFY in Avishaan and GMM was 892 and 654 g, respectively.



Avishaan ewe with triplets

Annual tupping rate in Avishaan and GMM was 90.2 and 98.4% and lambing rate on tugged basis was 88.6 and 90.9%, respectively. Prolificacy in Avishaan and GMM ewes were 49.0 and 68.8% with litter size of 1.5 and 1.8, respectively. An increasing trend in prolificacy over the generation was observed in Avishaan and GMM genotype. In Avishaan, prolificacy in 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> generations was 43.7, 58.0 and 60.0%, while it was 43.6, 58.8, 64.0 and 75.0% in 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> generations in GMM respectively which indicated that breeding and selection adopted for FecB gene introgression have been in right direction. A total of 91.3 and 96.5% of Avishaan lambs born during spring and autumn possessed FecB gene. FecB gene carrier was 100% in GMM lambs born during both the lambing seasons.

The survivability at 0-3, 3-12 months and adult stage in Avishaan was 96.7, 98.1 and 99.1%, whereas the corresponding figures for GMM crosses were 93.9, 99.6 and 98.1% respectively.

### Growth and reproductive performance of different genotypes

Parameter	GMM	Avishaan	Patanwadi	Malpura
<b>Mean body weight (kg)</b>				
Birth	2.12	2.77	3.52	3.34
3 month	9.86	13.69	15.38	18.19
6 month	17.54	23.35	23.85	29.32
12 month	26.02	26.50	30.00	37.72
<b>Reproduction</b>				
Tupping%	98.4	90.2	95.7	98.60
Lambing% (tupped basis)	88.6	90.9	84.3	97.44
Lambing rate(%) (available basis)	161.6	125.4	88.8	-
Litter size at birth	1.8	1.5	1.07	1.00
<b>Type of births (%)</b>				
Single	31.19	51.00	100.00	94.00
Twins	53.21	45.00	-	6.00
Triplets	14.68	4.00	-	-
Quadruplets	0.92	-	-	-
<b>EPE(kg harvested / ewe)</b>				
At birth	4.11	3.73	-	3.68
At 3 month	17.43	16.65	-	18.34
<b>Mean GFY (kg)</b>				
1 <sup>st</sup> six monthly	0.498	0.782	0.869	0.752
Adult annual	0.654	0.892	1.237	0.954
<b>Annual survival (%)</b>				
0-3 Month	93.90	96.67	94.95	97.64
3-12 Month	99.60	98.09	98.04	98.15
Adult	98.11	99.08	96.08	97.15

To assess the average daily milk yield in Avishaan ewes, a total of 411 test day record from 16 ewes were collected (11 ewes were single lamb bearer and 5 ewes were twin lambs bearer) during autumn lambing. The milk yield was recorded twice a week by lamb suckling method. The average daily milk yield in Avishaan ewes was 576 g with maximum yield during 1st month. The average daily milk yield in GMM ewes was 433 g in 90 days lactation period. Under multi location field testing programme, four units of Avishaan sheep (each consisting of 1 ram + 5 ewes) were established in Rajasthan, Maharashtra and Jharkhand states besides 23 breeding rams of Avishaan were provided to the farmers. Prolificacy was observed to the tune of 50% at farmers' flock.



Project	: Nutritional manipulations for enhancing quantitative and qualitative mutton production
Code	: NUT/01/01/XII
Team	: RS Bhatt, A Sahoo, SK Sankhyan, YP Gadekar, Amar Singh Meena, P. Thirumurugan and SC Sharma
Duration	: April 2012 - March 2017

Different nutritional interventions were made to improve the growth of lambs in order to achieve desirable slaughter weight at an early age and at economical cost.

#### Performance evaluation of lambs fed gelatinized and normal milk replacer during pre-weaning period:

Malpura lambs (48, 10-15 days old) were equally distributed into four groups and fed milk replacer. In Gr-I, different ingredients were finely grounded and mixed together in powder form (normal milk replacer). In other groups, the ingredients were cooked in boiling water for 30 min, dried and finely grounded (gelatinized milk replacer). During one month period, skim milk was used in milk replacer and after one month it was replaced by soya powder. In addition, creep mixture, pala and ardu leaves were also fed. Milk from dam was stripped once a day in the evening. Thereafter lambs were let loose with their mother during night. Weaning weight of lambs were similar in both the groups. Slightly higher input cost (Rs. 49.0) was estimated for normal MR group as compared to gelatinized MR group (Rs. 47.2). Gelatinization of milk replacer improved digestibility of DM and CP with better FCR in weaner lambs.

#### Performance of lamb on milk replacer

Parameter	Milk Replacer		SEM
	Normal	Gelatinized	
Body wt (kg)			
Initial	5.6	19.8	14.2
Weaning	5.4	19.8	14.4
Gain	0.21	0.56	0.40
ADG (g)	184.5	187.0	5.23
DMI (g/d)	325.6	319.3	0.83
FCR	1.83	1.76	0.05

**Effect of incorporating different tree leaves in complete feeding system of lambs:** Male lambs (36, 3 month old) were subjected to four treatments (3 replicates / treatment). Four types of complete feed blocks containing leaves of either Ardu, Ardu+Pala, Ardu+Neem or Ardu+Khejri were prepared. Different feed blocks consisted of 40% tree leaves, 5% molasses and 55% concentrate. The concentrate consisted of maize (70%), soya flakes (20%), mustard cake (7%), common salt (1%) and mineral mixture (2%).

Tannins and flavonoids contents were higher in Ardu+Pala CFB, but Ardu+Khejri CFB showed highest antioxidant activity and saponin contents. Plane of nutrition revealed lower ( $P<0.05$ ) DMI in Ardu+Neem CFB as compared to others however, ME and DCPI were higher in Ardu and Ardu+Pala CFB fed lambs due to better digestibility of dry matter in these groups. Digestibility of DM and OM was similar in Ardu and Ardu+Pala and Ardu+Neem CFB fed lambs. Digestibility of CP was reduced with incorporation of Pala, Neem and Khejri leaves in CFB. Digestibility of NDF was lower in Pala and Khejri incorporated CFB. Nitrogen balance was similar in all the groups however N balance when expressed as percent on intake and absorbed N were higher in Pala, Neem and Khejri mixed CFB as compared to Ardu CFB. Growth performance and FCR revealed significant ( $P<0.05$ ) treatment differences with highest weight in Ardu CFB followed by Ardu+Pala CFB and lowest in Ardu+Neem and Ardu+Khejri CFB. FCR was better in Ardu+Neem and Ardu CFB followed by Ardu+Khejri and Ardu+pala CFB.

#### Body weight gain and feed conversion ratio in lambs fed different tree leaves in CFB

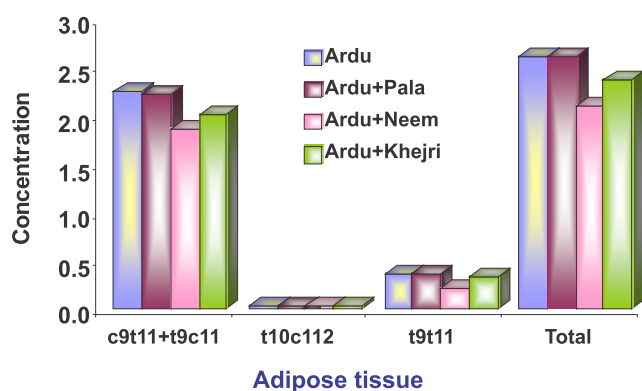
Parameter	Tree leaves in CFB				SEM
	Ardu	Ardu +Pala	Ardu +Neem	Ardu +Khejri	
Body wt (kg)					
Initial	20.8	21.0	20.3	19.7	0.25
Weaning	35.1 <sup>b</sup>	33.3 <sup>ab</sup>	31.9 <sup>a</sup>	31.9 <sup>a</sup>	0.42
Gain	14.3 <sup>b</sup>	12.3 <sup>ab</sup>	11.7 <sup>a</sup>	12.2 <sup>a</sup>	0.38
ADG (g)	158.6 <sup>b</sup>	136.9 <sup>a</sup>	129.4 <sup>a</sup>	135.6 <sup>a</sup>	0.27
DMI (g/d)	905.2 <sup>b</sup>	915.4 <sup>ab</sup>	728.8 <sup>a</sup>	912.2 <sup>a</sup>	14.08
FCR	5.8 <sup>a</sup>	7.3 <sup>b</sup>	7.3 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>	0.23

Total conjugated linoleic acid (CLA) in adipose tissues was maximum ( $P<0.05$ ) in Ardu and Ardu+Pala CFB. In longissimus dorsi muscle, it was maximum in Ardu+Pala CFB.

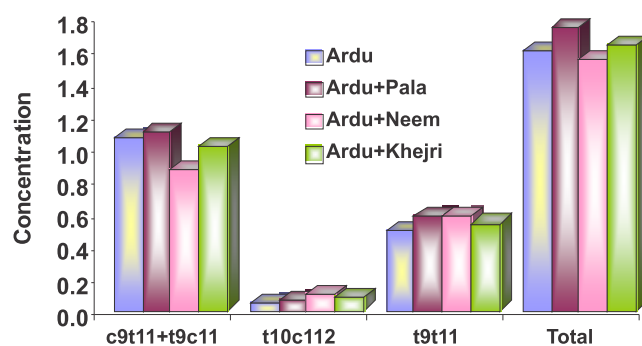
The study demonstrated that feeding of CFB containing Ardu leaves to finisher lambs resulted in better nutrient digestibility, higher microbial synthesis and weight gain with better FCR. Feeding of CFB containing Pala and Ardu leaves resulted in higher CLA in adipose tissue and LD muscle.

#### Performance of prolific lambs on roughage + concentrate mixed pellet:

A total of 36 weaned prolific sheep lambs were equally allotted into three dietary treatments. Gr-I lambs were fed with Dolicos hay (Lablab purpureus) + the feed pellet (Concentrate- 70%, cenchrus hay- 20%, cowpea hay- 10%). Gr-II lambs were fed with Jungli cholai (80%) + Ardu (20%) silage and roughage mixed feed pellet. Gr-III lambs were fed with Jangli cholai (50%) + Bajra (50%) silage and the feed pellet. Mean total



Adipose tissue



longissimus dorsii muscle

#### Conjugated linoleic acid isomers on feeding of different tree leaves to lambs

DM intake was 664, 500 and 513 g/day in Gr-I, II and III, respectively. Like-wise, ADG in Gr-I, II and III was 134, 116, and 114 g, respectively. The corresponding values of FCR were 4.97, 4.30 and 4.52.

Project	Assessment of nutritional adequacy of newly evolved prolific sheep under farm condition
Code	NUT/01/02/XII
Team	SK Sankhyan, A Sahoo, RS Bhatt and P Thirumurugan
Duration	April 2012 - March 2017

Ewes were screened for multiple birth status and divided into two groups (Gr-I and II) while single fetus bearing ewes were kept in Gr-III. Ewes of Gr-I and II were fed 25 and 12% higher energy and protein as compared to ICAR requirement. Ewes in Gr-III were offered concentrate mixture along with cenchrus hay as per ICAR requirements.

During pregnancy, the initial body weights were 33.13, 31.01 and 32.66 kg in Gr-I, II and III, respectively. Like-wise final body weights were 37.63, 34.71 and 36.51 kg in Gr-I, II and III, respectively. The results of digestion trial showed significant higher digestibility of CP in Gr-I than Gr-II and III. NDF and ADF digestibility was highest in Gr-III followed by Gr-I and II. The plane of nutrition during pregnancy exhibited higher DMI in Gr-III followed by Gr-I and II. On

metabolic body size DMI intakes was significantly maximum in Gr-III followed by Gr-II and I. DCPI (g/kg)W<sup>0.75</sup> was significantly higher in Gr-I followed by Gr-II and Gr-III, whereas reverse trend was observed for MEI.

#### Plane of nutrition of ewes during pregnancy

Parameter	Gr-I	Gr-II	Gr-III
DMI (g/d)	1106.57	1081.43	1221.70
DMI (g/kgBW)	29.68	31.73	33.30
DMI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	76.71	80.19	85.40
DCPI (g/d)	122.56	103.64	89.89
DCPI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	8.47	7.67	6.26
MEI (MJ/d)	6.46	6.30	7.14
MEI (MJ/kg BW)	0.17	0.18	0.19
MEI (MJ/kg W <sup>0.75</sup> )	0.45	0.47	0.50

After lambing body weights of ewes varied from 33 to 34 kg in all the groups. The final weights at the end of lactation trial were 35.4, 34.2 and 31.0 kg in Gr-I, II and III, respectively.

During lactation trial, the digestibility of all the nutrients was significantly higher in Gr-I followed by Gr-II and Gr-III. During lactation, the plane of nutrition showed significantly higher values for DMI, DCPI and MEI in Gr-I followed by Gr-II and Gr-III and is related to higher nutrient density ration offered in Gr-I and II. The digestibility was poor for fibre fraction in twin bearing ewes as compared to single lamb bearing ewes.

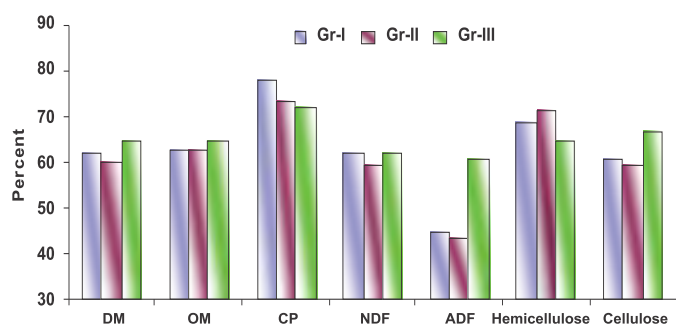
#### Plane of nutrition of ewes during lactation

Parameter	Gr-I	Gr-II	Gr-III
DMI (g/d)	1674.67	1641.95	1346.94
DMI (g/kgBW)	47.31	48.26	43.86
DMI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	117.44	116.80	99.87
DCPI (g/d)	191.16	156.64	100.40
DCPI (g/kg W <sup>0.75</sup> )	13.38	11.17	7.42
MEI (MJ/d)	10.24	9.95	8.15
MEI (MJ/kg)	0.29	0.29	0.27
MEI (MJ/kg W <sup>0.75</sup> )	0.72	0.71	0.60

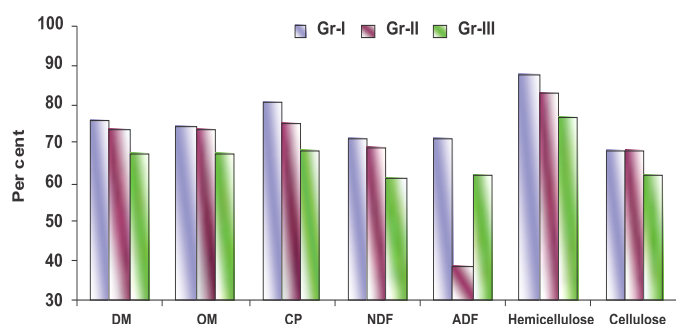
Average milk production of ewes in different groups showed significantly higher yield in Gr-I (1277 g/d) as compared to Gr-II (1114 g/d) and Gr-III (765 g/d) during 1st week of lactation. At 70 days of lactation, it was found that better nutrition can sustain milk yield of 383 g/d in Gr-I, while in Gr-II and Gr-III, it reduced to 235 g/d and 187 g/d respectively.

The performance of lambs revealed that average birth weight of lambs was higher (3.22 kg) in Gr-III followed by 2.64 kg in Gr-I and 2.23 kg in Gr-II. At 3-month of age, significantly higher body weight was recorded in Gr-III (20.31 kg) followed by Gr-I (18.80 kg) and Gr-II (18.42 kg).

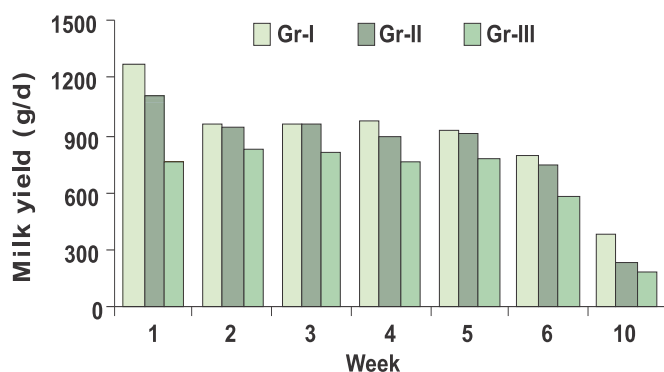




**Nutrient digestibility in ewes during pregnancy**



**Nutrient digestibility in ewes during lactation**



**Average milk yield of ewes in different groups**

However, total body weight harvested per ewe was 37.61, 36.84 and 20.31 kg in Gr-I, II and III, respectively.

Project	: Enhancing reproductive efficiency and adaptability of newly developed prolific and native sheep
Code	: PHY/01/01/XII
Team	: Davendra Kumar, SMK Naqvi, VK Saxena, Kalyan De, Krishnappa B, SV Bahire, Rajani Kumar Paul, Vedamurthy GV and Arpita Mohapatra
Duration	: April 2012 - March 2017

**Effect of supplementation of cauda-epididymal fluid in semen diluent and post-storage incubation with seminal plasma on sperm quality attributes of Patanwadi ram following liquid preservation:** Mammalian spermatozoa remain immotile, metabolically

inactive but fertile in the cauda epididymis of testis for several days. Thus, supplementation of cauda-epididymal fluid (CF) in semen diluents might be beneficial in protecting the sperm quality attributes during liquid-preservation of ram semen. In this study, CF (0, 10, 15 and 20% v/v) was added in sperm preservation diluent while seminal plasma (SP) (0, 20, 30 and 50% v/v) was added in incubation buffer following liquid-preservation at 3-5°C up to 72 h. Pooled ejaculate from five Patanwadi rams was washed by centrifugation and the resulting sperm pellet was resuspended at  $800 \times 10^6$  sperm/ml with soy lecithin-tris-fructose diluents. The motility attributes declined in presence of CF at 0 h; however at 48 h, both the total and rapid motility (73.5%, 71.8% v/s 53.9%; in 15, 20 and 0% CF levels, respectively), and straight line velocity (102.1, 102.4 v/s 86.3  $\mu$ m/s in 15, 20 and 0% CF levels, respectively) were higher ( $P < 0.05$ ) in CF-supplemented groups.



**Live sperm  
(Eosin-Nigrosin stain)**



**Intact acrosome and  
plasma membrane of sperm**

Post-storage incubation of spermatozoa with SP improved ( $P < 0.05$ ) most of the motility attributes; however, the values were found comparable between different SP levels. Among different combinations of CF and SP levels, the 20% CF with 35% SP produced the highest sperm motility and kinematics following liquid preservation of ram spermatozoa. It is concluded that CF supplementation to diluent has beneficial effect on motility of ram spermatozoa following liquid preservation.

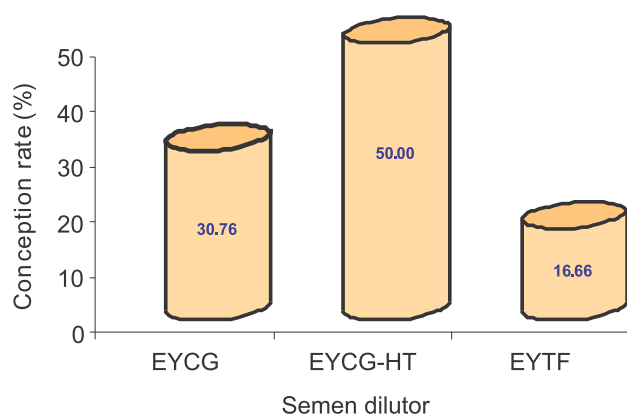
**Optimizing the dose of hydroxytyrosol for cryopreservation of ram semen:** The pooled ejaculate was initially diluted to  $2000 \times 10^6$ /ml with TEST-glycerol-yolk extender (TEST-G-Y). This initial diluted semen was further diluted after aliquot in to five groups with TEST-G-Y extender which is supplemented with five different final strength of hydroxytyrosol (T0 -0 $\mu$ M; T30 - 30 $\mu$ M; T80- 80 $\mu$ M; T150- 150 $\mu$ M; T300 -300 $\mu$ M). Diluted samples of respective groups were aspirated into 0.25 ml size French plastic straws, sealed and transferred to the cold handling cabinet pre-cooled to 5°C for slow cooling from 25 to 5°C for minimum of 3-5 h. After equilibration, the straws were loaded into the programmable cell freezer pre-cooled to 5°C. The straws were frozen to -125°C (@ -25°C/min) and then directly plunged into liquid nitrogen for storage until required. The straws were thawed at 37°C for 30 sec and evaluated by CASA for post-thaw motility. Hydroxytyrosol supplementation at 80  $\mu$ M revealed significantly higher sperm motility (67.76%) and rapid



motile (42.19%) sperm compared to control group (58.42 and 32.44%, respectively).

Other than motility none of the sperm kinematic parameters differed significantly except sperm head elongation, which was significantly lower in HT-30  $\mu$ M group than control. It was concluded that hydroxytyrosol at the rate of 80  $\mu$ M is optimal in preserving post-thaw motility during cryopreservation of ram semen.

**Fertility trial with short-term (24 h) preserved ram semen:** A fertility trial in Malpura ewes was conducted with 24h-stored chilled liquid semen diluted in three diluents viz., EYCG (Trisodium citrate dihydrate 2.37g; glucose 0.8 g; strepto-penicillin 0.3 g; egg yolk 20 ml; distilled water up to 100 ml, EYCG-HT (EYCG diluent having 150  $\mu$ M hydroxytyrosol) and EYTF (Tris 3.634g, citric acid monohydrate 1.99 g, D-fructose 0.5 g, strepto-penicillin 0.3 g, egg yolk 14 ml, distilled water up to 100 ml). Diluent EYCG was used as control. The concentration of spermatozoa was adjusted to 1000 million/ml in all the three groups. The diluted semen was preserved in liquid form up to 24 h at 5°C. Avikesil-S sponge was inserted in 82 Malpura ewes (EYCG-28; EYCG-HT-28 and EYTF-26). Artificial insemination (cervical) at fixed time (48 and 56 h of sponge removal) was carried out using 24 h stored chilled semen diluted in all the three dilutor in 77 synchronized Malpura ewes (EYCG-26; EYCG-HT-27 and EYTF-24) during breeding season. The conception rate based on non-return rate was 34.61, 51.85 and 37.5%, however the conception rate based on lambing were 30.76, 50.00 and 16.66% for EYCG, EYCG-HT and EYTF, respectively.



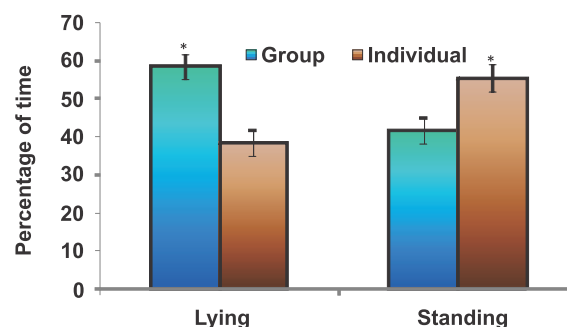
Effect of semen dilutor on conception rate (based on lambing) in ewes

**Stress of sheep when confronted with new group individually or in small group:** The introduction of an individual sheep into an established group is likely to result in intense agonistic interactions, may create a stressful condition and affects the welfare of the introduced sheep. It is assumed that, when introduced into the new flock, sheep are confronted with unfamiliar animals.



Real-time B-mode sonography of foetus (40 days post insemination)

Their behavioral and physiological reactions during this confrontation are likely to differ depending on the presence or absence of familiar con-species. In this study the blood metabolites did not differ among the animals introduced individually or in small group. In agonistic interactions; displaced by other, hit by other and urination increased significantly ( $P<0.05$ ) in animals introduced individually as compared to the sheep introduced in small group. The percentage of time spent on normal behavior like feeding, rumination, idle standing, idle lying and movement did not differ among individual or in small group introduced sheep. However, total standing was significantly ( $P<0.01$ ) higher and total lying time was significantly ( $P<0.01$ ) lower in individually introduced sheep as compared to sheep introduced in small group.



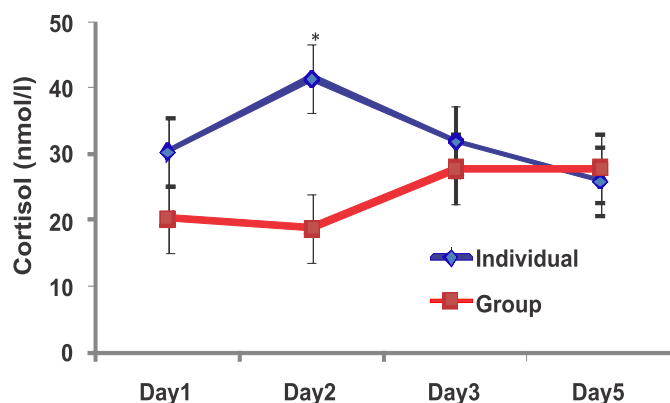
Time spent by sheep in total lying and standing during rumination when confronted with new group individually or in small groups

The individually introduced sheep preferred ( $P<0.01$ ) to ruminate in standing condition, whereas, the sheep introduced in group preferred in lying condition. The plasma cortisol level was also significantly ( $P<0.05$ ) higher in individually introduced sheep than those introduced in





groups. In conclusion, our results indicated that the welfare of individually introduced sheep into an established group is seriously affected and remain in stressful condition for first few days; this stressful effect can be reduced to some extent by introducing in a small group instead of individually in an established group.



**Plasma cortisol level of sheep in different days when confronted with new group individually or in small groups**

#### Effect of bedding material for amelioration of shearing stress

It is obvious that shearing induces stress in sheep. However, providing bedding material after shearing may reduce the stress. A study was conducted to assess the effect of bedding material for the amelioration of shearing stress effect. For this purpose sixteen adult non-pregnant healthy Malpura ewes were equally allocated into two groups viz, G1- without any bedding material served as control and G2- provided with 2 inch thick bedding material of chaffed mustard straw for next 7 days. The rectal temperature was significantly ( $P<0.05$ ) higher in G2 as compared to G1, which might be due to chaffed mustard straw act as an insulating material preventing body heat dissipation through convection. Idle standing time was significantly ( $P<0.05$ ) lower in G2 whereas, idle lying time significantly ( $P<0.05$ ) higher in G2 as compared to G1; which indicate the better comfort in bedding material. The plasma cortisol level was also less in G2 as compared to G1; although it was not significant. From the study, it is pertinent to conclude that providing bedding material after shearing may reduce the stress effect of shearing.

#### Effect of cold water on amelioration of short – term heat stress

To assess the effect of cold water on amelioration of short-term heat stress, eighteen Avishaan rams were equally divided into three groups viz. G1, G2, and G3. The rams of G1 were kept in the thermo-comfort zone (below  $35^{\circ}\text{C}$ ), whereas G2 and G3 were exposed to heat stress inside the climatic chamber. All the rams were provided with *ad-libitum* dry cenchrus hay throughout the day and 400 g concentrate at evening for each ram. The rams of G3 and G1 were provided with *ad-libitum* cold drinking water ( $24-28^{\circ}\text{C}$ ), whereas the rams of G2 were provided with water of the ambient temperature ( $>38^{\circ}\text{C}$ ) during the day time. The body weight of rams in all groups

reduced numerically, however; the decrease was significant ( $P<0.05$ ) in G2. The respiration rate, pulse rate, rectal temperature and skin temperature of both G2 and G3 was significantly ( $P<0.05$ ) higher at afternoon as compared to G1. The dry roughage intake at day time was significantly ( $P<0.05$ ) lower in G2 and G3 as compared to G1; whereas; water intake in the day time was significantly ( $P<0.05$ ) higher in G2 and G3 as compared to G1. The roughage intake of G2 at night also remained significantly ( $P<0.05$ ) lower as compared to G1. The total dry matter intake and roughage intake were significantly ( $P<0.05$ ) lower in G2, followed by G3 and G1. The blood samples were collected fortnightly interval. The plasma samples were separated and cDNA has been prepared from PBMC and stored at  $-20^{\circ}\text{C}$  for further blood biochemical parameter analysis and heat shock protein (HSP) expression.

Project	: Performance appraisal of Dumba (Fat-tail/rump) sheep
Code	: PHY/01/02/XII
Team	: Davendra Kumar, LLL Prince, SK Sankhyan, Arpita Mohapatra and SMK Naqvi
Duration	: April 2016 – March 2017

The performance of Dumba sheep was evaluated under stall fed conditions in semi-arid climatic conditions.

**Production performance:** Average body weights of Dumba lambs at birth, 3, 6 and 12 months of age were 4.7, 33.2, 50.9 and 91.4 kg, respectively. However, some of the individual Dumba male achieved 60.0 and 97.8 kg body weight at 6 and 12 month of age, respectively. Average daily gain in body weights during 0-3, 3-6, 6-9 and 9-12 month of age were 316.7, 173.1, 185.0 and 171.1 g, respectively. The average age at first lambing and inter lambing period was 457.7 and 360.7 days, respectively. The overall survivability of Dumba sheep was 95.9%. Average six monthly clips of hogget and adult Dumba sheep were 545 and 449 g, respectively.



**Dumba ewe with twin**





### Performance of Dumba sheep

Body weight (kg)		ADG (g)	
Birth	4.70	0-3 month	316.7
3 month	33.20	3-6 month	173.1
6 month	50.90	6-9 month	185.0
12 month	91.40	9-12 month	171.1
Age at 1 <sup>st</sup> lambing (days)	457.7	Inter lambing period (days)	360.7
Lactation yield (litre / 90 day)	70.0	Dry matter intake (g/d)	
Daily milk yield (ml)	780.0	Male	1820.0
		Female	1782.0

**Physiological response:** In male Dumba. respiration rate, pulse rate, rectal temperature and skin temperature during winter were 21.1, 61.3, 38.9°C and 27.3°C in the morning and 36.9, 65.4, 39.2°C and 33.1°C in the afternoon, respectively. The corresponding values were 21.5, 60.0, 38.8°C and 28.0°C and 32.8, 61.9, 39.1°C and 33.8°C in the females. The differences were significant ( $P < 0.05$ ) only in the afternoon.

**Feed and water intake:** Dry matter (DMI) and water intake during winter was 1820 g/d and 1.855 litre/kg of DMI, respectively in males. The corresponding values were 1782 g/d and 1.395 litre/kg of DMI, respectively in females.

**Milk yield:** Total lactation milk yield (90 days) and average daily milk yield of Dumba sheep were 70 litre and 780 ml, respectively. The milk yield was higher during early lactation period (first month) as compared to mid (second month) and late lactation (third month) period.

Project	: Production and multiplication of prolific sheep through embryonic stem cell and somatic cell nuclear transfer techniques
Code	: ABT/01/02/XII
Team	: Satish Kumar, Rajiv Kumar, Davendra Kumar, Krishnappa B, SMK Naqvi, Basanti Jyotsana and AS Meena
Duration	: April 2013 – March 2017

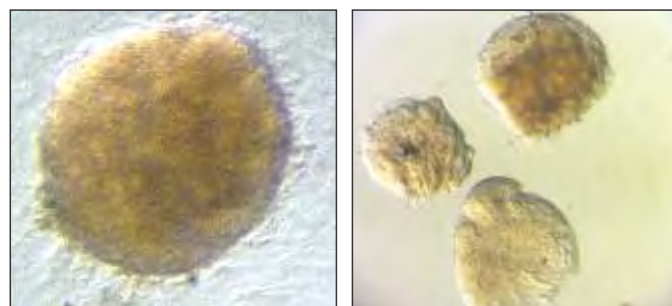
**In vitro production of sheep embryos:** IVF trials were conducted for *in vitro* embryo production. Sheep ovaries were collected from New Delhi / Jaipur slaughter house. TALP media with PHE (Penicillamine, Hypotaurine and Epinephrine) was used as a motility enhancing factor with the aim to increase the fertilization rate. Embryos in morula stage with 30-40% cleavage were obtained.

**Isolation and establishment of embryonic stem cell (ESC):** To prepare feeder cells, fetal fibroblasts cell were isolated and cultured from sheep fetus (50-60 days old). *In vitro* derived embryos (Prolific sheep) were flushed for isolation of embryonic stem cell. ESC culture was

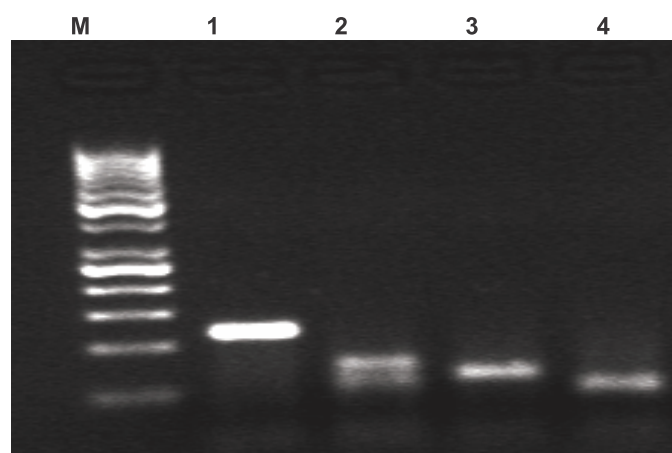


**In-vitro production of sheep embryos of different development stages**

established in knock-out DMEM medium supplemented with LIF (1000IU/ml), bFGF (5 ng/ml) and 20% KSR. ES cells were maintained in culture up to 450 days and characterized on RT-PCR using pluripotency markers.



**Established embryonic stem cells (ESC) colonies up to 450 days on sheep fetal fibroblast feeder layer**



**Characterization of embryonic stem cells by transcription factors (Lane M: 50bp ladder, Lane1: Oct4, Lane2: Sox2, Lane 3: c-Myc)**

**Cryopreservation of fetal fibroblasts cells:** Following isolation and culture, fibroblasts cells were cryopreserved in medium containing DMEM with 20% FBS and 10% DMSO.



## PROGRAMME 2. IMPROVEMENT OF SHEEP FOR WOOL PRODUCTION

Project : Genetic improvement of Chokla sheep for carpet wool production  
Code : AGB/02/02/XII  
Team : Ashish Chopra, AK Patel and PR Sharma  
Duration : April 2012 - March 2017

Under semi-intensive management, Chokla lambs attained least squares means body weight of 3.54, 17.38, 26.00 and 31.34 kg, respectively at birth, 3, 6 and 12 months of age. The overall least squares means for ADG during 0-3, 3-6 and 6-12 month were 148.40, 90.72 and 40.21 g, respectively. The least squares means for lamb's 1st, 2nd and 3rd clip were 735.25, 731.31 and 613.88 g, respectively. The least squares means for adult's annual, spring, autumn and winter clip were 2003.20, 644.74, 586.99 and 735.64 g, respectively. The overall means for medullation, fibre diameter and staple length were 14.88%, 33.38  $\mu$  and 5.09 cm, respectively.



Chokla lamb

The tugging and lambing rate on tugged basis was 98.46 and 91.66%, respectively. The selection differentials for 6 month body weight and 6 monthly first GFY were 2.23 kg and 104 g, respectively. The overall survivability of Chokla sheep was 97.34%. A total of 127 animals were sold during the year.

Project : Development and stabilization of improved sheep strain for the wool production in farm and field of temperate region  
Code : AGB/03/01/XII  
Team : OH Chaturvedi, SR Sharma and D Sethi  
Duration : April 2012-March 2017

Fine wool crossbred lambs attained 3.40, 14.71, 19.36 and 27.52 kg body weights, respectively at birth, 3, 6 and 12 months of age. Tugging and lambing on tugged basis were 91.14 and 79.43%, respectively. First six monthly and adult annual GFY was 0.787 and 2.09 kg, respectively. The staple length, fibre diameter and medullation were 3.35 cm, 19.78  $\mu$  and 0.43%, respectively in 6 monthly clip from lambs. The EAMR and EADR were 0.89 and 0.29 per 1000 animal days, respectively. A total of 109 sheep (50 male and 59 female) were sold to farmers in the region for genetic improvement of flocks.

### Performance of wool type sheep

Parameter	Chokla	Avikalin	Bharat Merino	Synthetic sheep
<b>Mean body weight (kg)</b>				
Birth	3.54	3.05	3.71	3.40
3 month	17.38	16.12	19.41	14.71
6 month	26.00	20.44	25.63	19.36
12 month	31.34		34.84	27.52
<b>Reproduction</b>				
Tugging%	98.46	95.55	80.54	91.14
Lambing% (tugged basis)	91.66	88.37	85.90	79.43
<b>Mean GFY (kg)</b>				
1 <sup>st</sup> six monthly	0.735	-	-	0.787
Adult annual	2.000	1.910	2.780	2.090

Project : Genetic improvement of Bharat Merino sheep  
Code : AGB/04/01/XII  
Team : PK Mallick, AS Rajendiran, G Nagarajan, R Pourouchottamane, SMK Thirumaran and S Rajapandi  
Duration : April 2012 - March 2017

Bharat Merino sheep at SRRC, Mannavanur attained body weights of 3.71, 19.41, 25.63 and 34.84 kg at birth, 3, 6 and 12 months of age, respectively. The average daily gain during 0-3, 3-6 and 6-12 months of age were 188.9, 48.95 and 40.41 g, respectively. Selection differential were 2.74 kg for six-month body weight and 230 g for first clip wool yield.





Annual tugging and lambing on tugged basis were 80.54 and 85.90%, respectively. The annual average GFY was 2.78 kg (3.11 kg in male and 2.60 kg in female). The survivability between 0-3 months, 3-6 months, 6-12 months and adults was 94.9, 99.2, 100.0 and 98.5%, respectively. A total of 191 sheep (80 ram and 111 ewe) were sold to the progressive farmers for breed improvement in different parts of Karnataka and Tamil Nadu.



**Bharat Merino**

**Analysis of Inbreeding coefficient of BM sheep from the base population:** The average inbreeding coefficient for whole analysed pedigree from 1975 to 2015 was 2.36%. Initially average inbreeding coefficient was 0.85% (1975-1986) at Aviknagar and 2.49% (1987-2015) at SRRC Mannavanur. The inbreeding coefficient observed to increased with the addition of each generation to the pedigree. Further, the inbreeding level were highly significant for birth weight (4.4%), 3-M (4.0%), 6-M weight (3.5%) and non-significant for 12-M weight and GFY (2.9%).

**Analysis of wool yield:** First GFY data on 1557 sheep born between 1987 to 2016 were collected from the breeding flocks of BM sheep of SRRC, Mannavanur. The overall average of 1st GFY was 1.88 kg. The data were classified in three categories as low (0.4 to 2.4 kg), medium (2.4-4.4 kg) and high (4.4-6.4 kg) with average mean of 1.4, 2.9 and 5.2 kg, respectively. In the frequency distribution 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0 kg 1<sup>st</sup> GFY distributed 503, 618, 176 and 20 times, respectively.

Project	: Adaptability and performance evaluation of Avikalin sheep for carpet wool and mutton production in southern states
Code	: AGB/04/02/XII
Team	: SMK Thirumaran, PK Mallick, AS Rajendiran, G Nagarajan, R Pourouchottamane, S Rajapandi and G Murali
Duration	: September 2015 - March 2020

The pooled body weights of Avikalin at birth, 3 and 6 month of age were 3.05, 16.12 and 20.44 kg, respectively. The

average daily gain during 0-3 and 3-6 months were 145.00 and 51.43 g, respectively. The annual tugging and lambing on tugged basis were 95.55 and 88.37%, respectively.



**Avikalin ewe with lambs**

The average adult annual GFY was 1.91 kg (2.65 in male and 1.61 kg in female). The survivability between 0-3, 3-6, 6-12 months and adults was 88.9, 100.0, 100.0 and 99.2%, respectively. A total of seven sheep (1 ram and 6 ewe) were sold for breed improvement.

Project	: Identification of candidate gene responsible for lustre parameter in Magra sheep
Code	: ABT/01/01/XII
Team	: Rajiv Kumar, Satish Kumar, AS Meena, Basanti Jyotsana, Ajay Kumar and HK Narula
Duration	: April 2012 - March 2017

The major objective of the project is to identify genes responsible for lustre phenotype in Magra sheep and development of molecular test for identification of the same. Keratin associated proteins (KAPs) are main structural components of wool, forming semi-rigid matrix in which the keratin intermediate filament is embedded.

PCR amplification of KAP6L, KAP7 and KAP8 has been done from gene specific primers newly designed for full open reading frame (ORF) of KAP6L, KAP7 and KAP8 with product size of 712, 905 and 901 bp, respectively.

Wool samples from one year old Magra sheep were collected for subjective evaluation of lustre from the flock maintained at ARC, Bikaner. The samples were graded in the scale of 1-5 for poor, average, good, very good and excellent grade, respectively through visual appraisal. The results of quality attributes of wool vis a vis visual grades indicated that visual grading of wool samples was very close to the quality appraisal of attributes and it could be used as a tool for grading of wool in the industry.





### PROGRAMME 3. DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR VALUE ADDITION IN SHEEP PRODUCTS

Project	: Development of processes and value added products from diversified animal fibre
Code	: TXT/01/01/XII
Team	: Ajay Kumar, N Shanmugam, Sekhar Das and Seiko Jose
Duration	: April 2012 - March 2017

**Development of blanket from fine wool mix with improved Malpura wool:** To further reduce the cost of wool mix for blanket making, blankets were prepared with different proportion of fine crossbred wool from NTRS, Garsa (CBG) and improved Malpura wool (IMP). Initially, the characteristics of Malpura wool fibre were improved (fibre diameter- 40%; medullated fibre- 17%) as similar to medium coarse wool. Thermal insulation value of blanket from CBG and IMP mix wool (50:50) was higher (2.39 Tog) than 100% CBG wool blanket (2.37 Tog) may be attributed to more proportion of medullated fibres with higher thickness of CBG and IMP mix blanket. The mixing of IMP was found to reduce the cost of blanket by 15% but at the cost of durability viz., lower fabric strength value and about 13% higher fabric abrasion loss. The blankets of CBG wool (65%) in mix with both medium coarse wools and IMP wool found to possess 10-15% improvement in frictional properties for both dynamic and static friction test.

**Enzyme and softener treatment to Dumba wool fabric for improving its handle properties:** The spinning of pure improved dumba wool in semi worsted spinning system was not possible due to inherent short length (47 mm) and poor fibre strength. Blending of fine wool and nylon in proportion of Dumba / Bharat Merino / Nylon - 40:20:40 can be successfully spun into yarn of nominal linear density and woven in fabric on handloom. The prepared fabric was observed to be slightly harsh in feeling due to presence of medullated fibres (5.6%) which may envisage to improve through finishing process. After the removal of nylon the fabric thickness was reduced proportionately with almost similar thermal insulation value. The fabric surface friction was reduced after the removal of nylon with soften yarn structure. The followed enzyme treatment increase fabric thickness and thermal insulation value by 10 and 5%, respectively. The coefficient of friction was also increased marginally. The enzyme treatment applied for bio-chemical removal of protruding hairs (specially medullated fibre) to reduce the prickling effect. The 2<sup>nd</sup> time wet treatment causes felting effect which results in increase in fabric thickness and fabric surface frictional properties viz., dynamic and static friction coefficient by 4 and 5%, respectively. The softener treatment found to be

improved fabric frictional properties without affecting its thermal resistance. The improvement in frictional properties i.e. fabric softness was observed by 15%.

**Development of coarse wool products using braiding technology:** Coarse wool is difficult to spun into yarn due to larger fibre diameter, higher number of medullated fibres, high bending and torsional rigidity. Braiding is a promising technique to utilize coarse wool in development of value added products. A braid is a rope like tubular structure, which is made by interweaving three or more



Wool product development by braiding process



strands, strips, or lengths, in a diagonally overlapping pattern. Braiding creates a composite rope that is thicker and stronger than the non-interlaced strands of yarn. A regular braid was constructed with multifilament yarns placed on a circular braiding machine with a 16 carrier arrangement. Coarse wool was scoured and carded. The carded sliver was converted in to hand twisted strand by traditional means and used to fill the braided tubular structure. Polyester filament yarn / woollen yarn were used in the outer cord to give attractive and durable finish. The prepared braided yarn can be used for different decorative and home furnishings at the nominal cost of production (Rs. 113.0 and 354.0 for braided yarn doormat and picnic mat, respectively).

**Coarse wool utilization for useful household products at village level:** For value addition of coarse wool at village level, process and practices were developed and prepared useful products for household end use. This results in better price realization and return to farmer/ artisans.



Bathroom mat



Baby bed



Cushion (Masnad)



Quilt making

**DREF spinning of coarse wool and preparation of home furnishing fabrics:** Composite Jute-wool yarns were produced on DREF spinning machine with different proportion (10, 30, 40 and 50%) of Malpura wool as sheath component. The yarn linear density was increased in accordance to increasing wool component i.e. 2.85, 2.12, 1.86 and 1.58 Nm, respectively. Furnishing fabrics were prepared with 100% cotton warp and repared DREF yarns. To compare the performance of prepared fabrics, three sample fabrics with pure cotton, jute and Malpura wool yarn as weft with same cotton warp yarn were also prepared.

Thermal insulation properties of DREF yarn fabrics were found similar to jute yarn fabric with increased fabric thickness. The fabric flexural rigidity showed significant improvement due to over twisting of core strand i.e. jute yarn and high proportion of medullated wool fibres in



Wool/Jute/cotton fabrics using DREF spun yarn

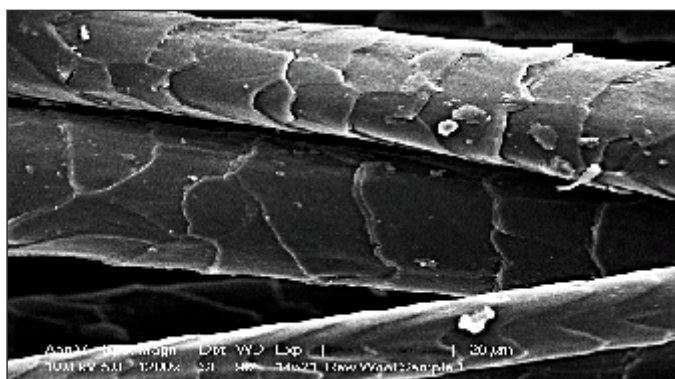
sheath. This over twisting can reduces the yarn strength which ultimately results to inferior fabric strength values compared to fabric with pure jute yarn in weft.

**Efficacy of fire resistance of wool fabric using nano kaolinite:** Usually wool is not treated with fire retardant finishes due to its inherent self extinguish characteristics. But in special applications like carpets, curtains, etc it is desirable that the wool fabric should be more fire retardant. Nano kaolinite was envisaged to impart semi durable fire retardant finish to wool fabric. Nano kaolinite solutions of different concentration (0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5% w/v) were prepared in water using a dispersing agent (0.01% v/v). The prepared solution was applied on wool fabric by two methods (i) Exhaust method at high temperature (80°C in infra-red heating chamber for 30 min with constant rotational stirring) and (ii) Pad batch method at room temperature for 24 hr. The fabric was then rolled and kept for 24 h in the wet condition by wrapping with a plastic sheet. After 24 h, the fabric was unwrapped and dried at ambient temperature. The application of nano kaolinite on wool fabric was standardized by particle size analysis, scanning electron microscopy (SEM), FTIR, atomic absorption spectroscopy (AAS) and thermogravimetric analysis (TGA).

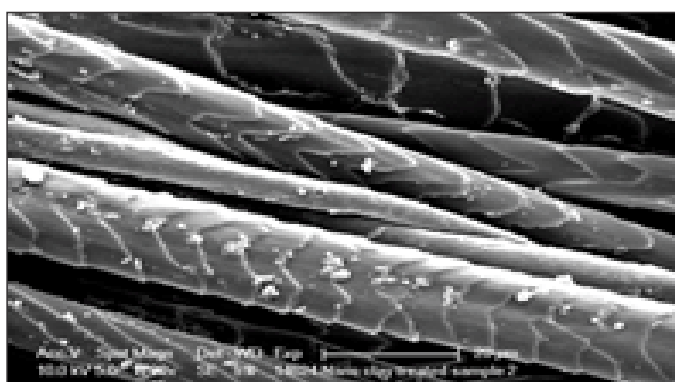
The nano kaolinite based flame retardant treatment showed 30% high fire retardant performance (LOI) for wool fabric. Exhaust method of application of nano kaolinite on wool fabric was found to be more effective in terms of fire retardant. Nano kaolinite treatment @ 2.0% was optimized for highest LOI value of 33. As nano kaolinite physically adhered on the fibre surface, there was no chemical reaction with the wool. The formulation showed poor fastness to washing.

**Moth proofing of wool fabric using nano kaolinite:** One of the major threats of wool fabric is moth attack. Innumerable chemical substances have been suggested for the prevention of moth attack. Majority of them are synthetic organo-halogen causing environmental pollution and some times toxic to human. Very few plant origin natural anti moth sources were identified however,





SEM images of raw wool fibre



Nano kaolinite treated wool fibre

treatment process is not energy efficient. So an eco-friendly, cost effective formulation is needed for the prevention of moth attack on woollens. Nano kaolinite solutions of different concentration (0.1, 0.25, 0.50, 0.75 and 1.0% w/v) were prepared in water with the help of meta-acrylate based dispersing agent (0.01% v/v). The prepared solution was applied on wool fabric by exhaust as well as pad batch method.

The measurement of weight loss of fabric after incubation period will directly indicates the effectiveness of anti moth finishing to wool fabric. Generally a fabric is considered as moth proof, if the weight loss is <2%. The pad batch method was found more effective in terms of fabric weight loss due to moth attack and higher mortality rate of moth. The treatment concentration of 1.0% was optimized for least fabric weight loss (1.52%) with highest moth mortality rate (70%) against 12.85% fabric weight loss with moth mortality rate of 14% only for control sample. The contact toxicity analysis on carpet beetle moth with 1.0% application of nano kaolinite solution was observed to cause only 3.0% mortality. Thus, anti moth efficacy of nano kaolinite may be attributed to the introduction of antifeedant property to the fabric. The poor contact toxicity (bio-assay) of nano kaolinite powder on moth could be anticipated to bitter taste of nano kaolinite treated fabric leading to starvation to moth and ultimately die. However, during contact toxicity test, the moths were immediately affected and died within a minute when the eulan solution was applied on moth.

Project	: Development of value added products from mutton and sheep milk
Code	: MS/01/01/XII
Team	: YP Gadekar, AK Shinde, RS Bhatt, Gauri Jairath (from 21.02.2017) and SAQ Naqvi (up to 25.01.2017)
Duration	: April 2012 - March 2017

**Effect of binders on the quality of mutton nuggets:** The binders play an important role in imparting desirable texture to meat products. During meat processing maida / refined wheat flour is commonly used as binder. Many individuals dislike food containing refined flour. Keeping in view, the study was undertaken to evaluate the efficacy of semolina as substitute to maida. Three different batches (i) T0 (control) - 3% maida, (ii) T1 - 1.5% each maida and semolina and (iii) T2 - 3% semolina were prepared. The cook yield and emulsion stability were non-significantly lower in T2. The product pH for T0, T1 and T2 was 6.47, 6.33 and 6.19 respectively. The water activity and shear force values were comparable. Significantly lower folding test score was recorded for T2 product. The sensory and textural attributes of the all products were comparable. The findings of the study indicated that, the semolina / suji could be used for partial replacement of the refined wheat flour.



Nuggets

**Effect of curry leaf powder on quality of mutton pickle:** The study was undertaken to evaluate curry (*Murraya koenigii*) leaves powder (@0.5%) as natural antioxidant. The pH of the both the products were comparable however, observed significant difference on day 60. The water activity, titratable acidity, lipid and protein oxidation, total plate count and yeast and mold counts of treated pickle were significantly ( $P < 0.05$ ) increased as storage period progressed. The coliforms were not detected until 30 days but growth was observed on day 60. On sensory evaluation of pickle colour, appearance and flavor were found comparable throughout the storage period. The juiciness and sourness scores were differed significantly on day 30. The texture and overall palatability were comparable. Thus, both the pickles had comparable physico-chemical and sensory attributes.

**Effect of acidulents on quality of sheep milk paneer:** During paneer making, milk is heat treated and subsequently acid coagulation is carried out using suitable





acid (citric acid, lactic acid, tartaric acid, alum, sour whey). A study was undertaken to evaluate the effect of acidulant on the quality of paneer prepared from sheep milk. Two types of paneer were prepared using citric acid (T1) and acetic acid (T2) as acidulant. The yield of paneer was significantly higher ( $P<0.05$ ) on use of acetic acid. The moisture and fat contents of T1 and T2 paneer were 46.17, 45.08 and 17.86, 18.11%, respectively. The sensory scores for flavor, body texture, colour and appearance were comparable for both the products. The hardness, gumminess and chewiness values were significantly ( $P<0.01$ ) lower for T2 paneer. Hence, paneer prepared from acetic acid gave more product yield with comparable and soft textured paneer compared to paneer prepared using citric acid as acidulant.



Paneer from sheep milk

**Carcass characteristics of Malpura sheep:** An experiment was conducted to evaluate the carcass traits of Malpura sheep at variable age (Gr-I: 6 months, Gr-II: 7.5 months, Gr-III: 8.8 months, Gr-IV: 13.4 months and Gr-V: 90.9 months). The body length was significantly differed among the groups. Average pre-slaughter weights were 24.49, 31.58, 29.2, 30.89 and 33.1 kg for Gr-I, II, III, IV and V, respectively, affected significantly by the age. Dressing percentage on empty body weight basis differed significantly ( $P<0.001$ ) and were 55.61, 57.04, 57.29, 57.12 and 52.61 for Gr-I to V, respectively. Loin eye area was 13.22, 17.05, 15.42, 15.05, 12.47 cm<sup>2</sup> for Gr-I to V, respectively with significantly lower area for Gr-V. The yields of inedible were 5.43, 6.78, 6.54, 6.82 and 6.77 kg while edible offal yields were 1.57, 2.62, 2.08, 2.26 2.32 kg respectively for Gr-I to V, respectively. In commercial cuts the yields of leg, loin, rack, neck/shoulder and breast/shoulder portions were significantly lower for Gr-I. The chilling losses for loin cut differed significantly but average chilling losses were comparable. Average lean yields (%) were 58.17, 57.38, 55.39, 55.83 and 54.96 with significantly lower values for Gr-V. The subcutaneous (7.23, 8.6, 6.7, 7.36, and 8.85%) and intermuscular fat (6.02, 8.08, 11.36, 9.01 and 7.75 %) content were significantly affected by age. The dissected

bone were 23.99, 22.7, 23.14, 23.43 and 25.22% for Gr-I to V, respectively. Lean: fat ratio was significantly higher for Gr-I while meat: bone ratio were comparable. It was found that age had significant effect on carcass traits of Malpura lambs.

**Carcass characteristics of Patanwadi lambs:** The age of lambs was 6.9 and 9.6 months in Gr-I and II, respectively. The body length was significantly ( $P<0.05$ ) higher in Gr-II lambs. Average pre-slaughter weights were 29.58 and 35.04 kg for Gr-I, and II, respectively and significantly affected by feeding regimes.

Dressing percentage on empty body weight basis varied significantly ( $P<0.01$ ) from 51.00 (Gr-I) to 54.71 (Gr-II). Loin eye area was 15.6 and 18.5 cm<sup>2</sup> for Gr-I and II, respectively with significantly lower area for Gr-I. The yields of inedible and edible offal's were 7.46, 1.80; 8.40, 2.91 kg for Gr-I and II, respectively. In commercial cuts, the yields of leg, loin, rack, neck/shoulder and breast/shoulder portions was comparable among the groups. The chilling losses for rack, neck and shoulder cuts differed significantly but average chilling losses were comparable. Average lean yields (%) were 59.41 and 58.25 while subcutaneous and intermuscular fat content were 5.24, 3.76; 7.46, 6.08% and dissected bone were 27.94, and 25.73% for Gr-I and II, respectively. Lean: fat ratio and meat: bone ratios were comparable. The findings of the study indicated that age had significant effect on carcass traits of Patanwadi lambs.

**Carcass characteristics of Avishaan lambs:** The carcass traits and meat quality of Avishaan lambs at 5 months of age under feedlot were evaluated. The body length, heart girth, paunch girth and carcass measurement were 55.83, 61.67, 70.83 and 77cm, respectively. The average pre-slaughter weight was 25.2 kg. Dressing yield of lambs on empty body weight basis was 55.46%. The loin eye area was 16.51 cm<sup>2</sup>. The yields of edible and inedible offal's were 5.76 and 2.33 kg, respectively. The yields of commercial cuts for leg, loin, rack, neck/shoulder and breast/fore shank were 1.87, 0.82, 0.83, 1.37, and 1.09 kg, respectively. The half carcass weight was 5.97 kg. The lean, subcutaneous fat, intermuscular fat and dissected bone yields were 57.51, 8.62, 7.04 and 24.45%, respectively. The average chilling loss was 2.05%. Thus, Avishaan lambs at 5 months of age produced meat with desirable quality.

#### Carcass traits of Malpura, Patanwadi and Avishaan lambs

	Malpura	Patanwadi	Avishaan
Age (month)	6.0	6.9	5.0
pre-slaughter wt (kg)	24.49	29.58	25.20
Dressing (%)	55.61	51.00	55.46
Loin eye area (cm <sup>2</sup> )	13.22	15.60	16.51
Edible offal (kg)	5.43	7.46	5.76
Inedible offal (kg)	1.57	1.80	2.33
Lean yield (%)	58.17	59.41	57.51
Subcutaneous fat (%)	7.23	5.24	8.62
Intermuscular fat (%)	6.02	3.76	7.04

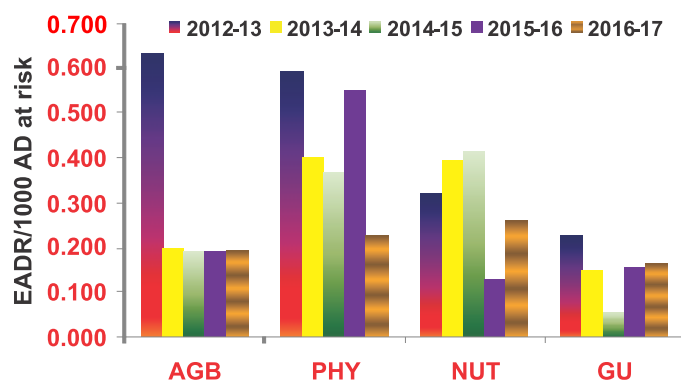


## PROGRAMME 4. DISEASE SURVEILLANCE, HEALTH CARE AND DISEASE DIAGNOSTIC TOOLS

Project	: Investigations on diseases of sheep and goat
Code	: AH/01/01/XII
Team	: D Singh, FA Khan, CP Swarnkar, GG Sonawane, DK Sharma (From 27.08.16), SL Sisodia and A Sahoo
Duration	: April 2012 - March 2017

**Mortality profile:** The overall annual equivalent average death rate (EADR) was 0.188 and 0.164 per 1000 sheep and goat days at risk, respectively. In sheep flocks, the major non-specific reasons for mortality were consisted of pneumonia (28.1%), enteritis (13.1%), septicaemia (11.3%) and impaction (6.3%). Among specific causes, the contribution of neonatal inanition and JD was 2.5% (each) of total deaths. Breed-wise EADR was minimum (0.140) Patanwadi followed by Avishaan (0.215), Malpura (0.171), Avikalin (0.215), GMM (0.243) and maximum in Garole / Kendrapada (0.605). Age-wise analysis revealed highest EADR in suckling (0.703) followed by adult (0.129), hogget (0.118) and lowest in weaner (0.069). Male had higher EADR (0.265) than female (0.154). The monthly % mortality varied from nil (May-Jun, Aug, Mar) to 1.47 (Jan). The overall expenditure (per head / annum) on health management during 2016-17 was Rs. 74.91 and 114.91 for sheep and goat, respectively.

**Disease investigation:** Out of 264 faecal samples from sheep (247) and goats (17), 39.68% sheep and 5.88% goat samples were found positive for acid fast organisms. On RBPT, Out of 124 samples from sheep and 34 from goats from CSWRI, only 7 (5.65%) sheep were found positive for brucellosis. The organisms causing mastitis were found resistant to methicilin, penicilin-G and streptomycin.



Overall EADR in sheep and goat at Avikanagar

**Suspected mineral (Copper) deficiency in kids:** Out of 263 kid born, 14 kids were reported with signs like stiffness of back, extension of hind limbs at carpal joint, ataxic gait, anorexia, weakness, paresis and death.



### Clinical signs of suspected copper deficiency in kids

The liver showed congestion, enlargement and pale yellowish foci. Heart revealed characteristic white foci on epicardium with thickening of myocardium. Congestion / haemorrhage, edema and consolidation with red hepatization was found in lungs. Brain was fragile with edematous fluid in ventricles and sometimes congested blood vessels.



White foci on epicardium with thickened myocardium

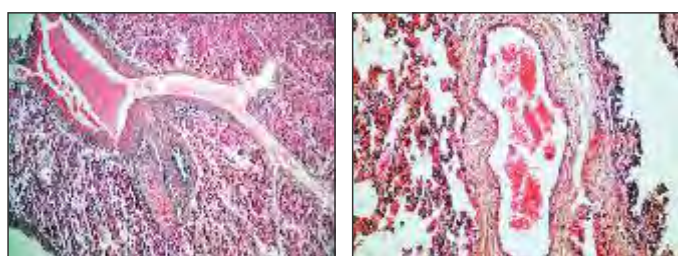


Oedematous ventricles and fragile brain



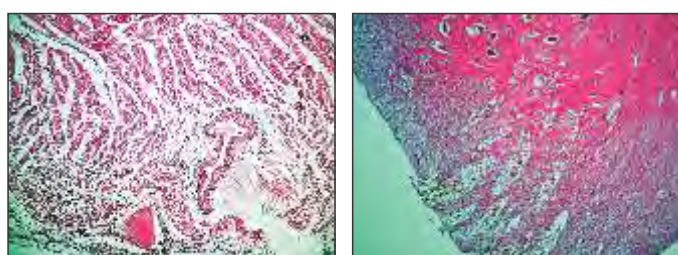


On histopathology, there were focal necrosis and diffused degeneration of the hepatocytes in liver, fibrosis of bronchi and bronchiole with proliferation of muscle cells, degeneration of tubular epithelium and atrophy of glomeruli with MNC infiltration and proliferation of muscle fibers in the basement membrane, fibroblastic proliferation in myocardial muscles, neuronal degeneration with foci of microglial cells in cerebrum, necrosis and vacuolation in Purkinje cells and chromatolysis in anterior area of white matter of the spinal cord and necrosis of the skeletal muscle fibers. The concentration of copper was lower in serum ( $0.59 \pm 0.03$  ppm) and liver ( $12.55 \pm 3.75$  ppm/g DM).



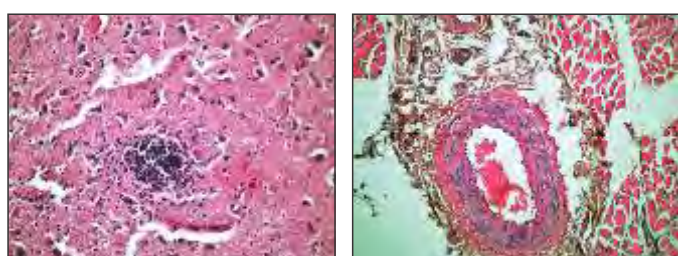
Liver

Lung



Heart

Brain



Spinal cord

Skeletal muscle

#### Histopathological lesions in kid

Initially four cases were treated with available copper sulphate but kids did not respond. Subsequently other eight kids were treated with Copper glycinate and four kids recovered from clinical illness.

**Investigation on Rickets in lambs:** Out of 113 lambs, 18 male lambs (15.9%) were reported with the deformities in limbs. On the basis of hemato-biochemical analysis and clinical manifestation the ailment was diagnosed as rickets. Conformational changes with improvement in hemato-biochemical parameters were observed in lambs after mineral supplementation.



0<sup>th</sup> day



45<sup>th</sup> day

#### Conformation changes in affected lamb after treatment for 45 days

**Effect of feeding complete feed blocks containing dried Neem leaves on resistance and resilience of lambs against *H. contortus*:** Feeding trial was conducted in 6-9 months old lambs with Neem control (NC), with Neem infected (NI) and without Neem infected (WNI). Lambs were trickle infected initially with 400 L<sub>3</sub> / kg body weight of lambs and subsequently with 500-600 L<sub>3</sub>/head thrice a week for 6 weeks. The diet consisted of CFBs having concentrate: forage (guar straw and dry Neem leaves) in 60:40 ratio. The daily amount of block offered was 3.0% of total body weight of lambs of each pen. All the lambs in WNI gr become anaemic. There was no difference in pre patent period between NI and WNI groups. From day 33 to 46 lambs of NI gr excreted fewer eggs than WNI gr. A significant difference in PCV and Hb was observed between NI and WNI groups on week 4 and 6. Highest (51.3 g) ADG was obtained in NC group followed by WNI (37.5 g) and NI (8.7 g) group.

Project	: Diagnostic and therapeutic interventions in respiratory infections
Code	: AH/01/02/XII
Team	: GG Sonawane, DK Sharma (from 27.8.16) and OP Koli
Duration	: April 2012 - March 2017

Nasal swabs from affected sheep and goats were collected for antibiotic sensitivity test by Kirby bayer method using Muller Hinton agar plates. The sensitivity was high for imipenam, cefepime, kanamycin, ceftazidime-T, nitrofurantoin, polymyxin B and amoxycylav, An intermediate sensitivity was observed for enrofloxacin, streptomycin, erythromycin, ofloxacin, doxycyclin and





chloremphenicol. Resistance was observed for penicillin G, bacitracin, methicillin and ampicillin. On the basis of availability and cost effectiveness of drug, enrofloxacin was used to treat the animals with supportive therapy. Clinical recovery was observed in 11 sheep (out of 12) and 12 goats (out of 14). On histopathology, chronic suppurative bronchopneumonia (7), chronic fibrinous pneumonia (3) and acute interstitial pneumonia (2) were diagnosed. *E. coli* (8), *Staphylococcus* sp. (6) and *Acinetobacter* sp. (4) were isolated from the affected lungs.

Project	: Genetic improvement of resistance to <i>Haemonchus contortus</i> in sheep
Code	: AH/01/03/XII
Team	: D Singh, CP Swarnkar, Satish Kumar, LLL Prince and Rajiv Kumar
Duration	: April 2012 - March 2017

The over-dispersion in faecal egg counts in a flock provides opportunity to select genetically resistant animals as a sustainable non-chemical based option for worm management.

#### Level of infection in lambs under natural conditions:

The sire-wise mean FECs ranged from nil to 2100.0 epg in Malpura and from 50.0 to 2366.7 epg in Avikalin breed at naïve stage (August). The corresponding values at exposed stage (November) were 200.0 to 2850.0 epg in Malpura and 266.7 to 3800.0 epg in Avikalin.

#### Selection of divergent lines and within breed variation:

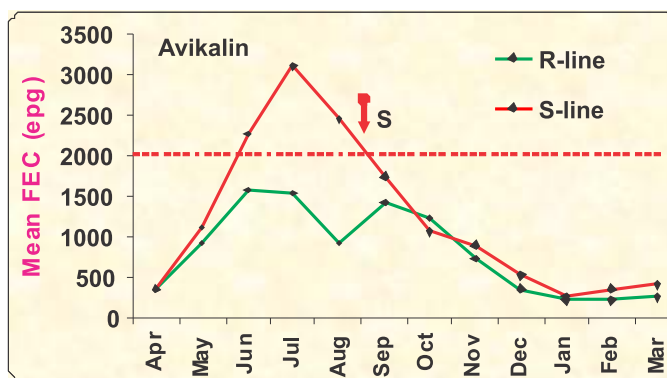
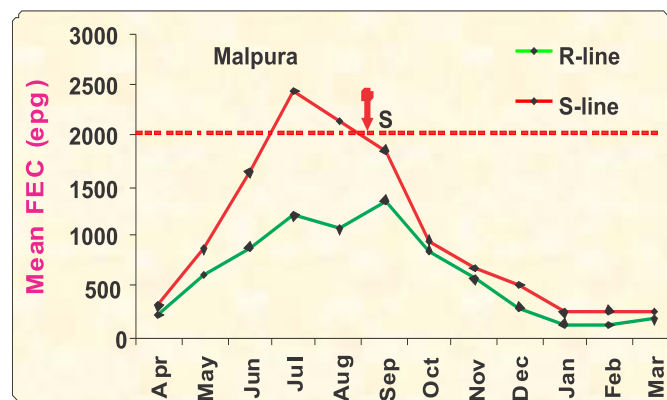
In selected progenies, at exposed stage the mean FECs remained around 7-times higher in S line compared to R line in Malpura and around 4-times higher in S line compared to R line in Avikalin. The heritability ( $h^2$ ) estimates for FECs from 2004-16 were 0.380 and 0.104 in Malpura and Avikalin sheep, respectively at pre drench and 0.209 and 0.039, respectively at post drench stage.

**Performance 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 August.

In comparison to initial body weight, at the end of year the gain in body weight ranged from 7.75% (R-line) to 7.90% (S-line) in Malpura and from 6.40% (S-line) to 9.36% (R-line) in Avikalin. The mean annual GFY did not differ significantly among lines in both the breeds. Lambing on tuppé basis was slightly higher (90.16%) in S-line compared to 85.06% in R-line. The annual mortality ranged from 1.75% (R line) to 2.30% (S line) in Malpura and from nil (R line) to 9.52% (S line) in Avikalin.

#### Growth and wool yield of animals selected during 2016:

The ADGs during 0-3, 3-6, 6-12 and 0-12 months were 166.67, 109.56, 33.83 and 89.79 g, respectively in R



Monthly intensity of strongyle infection in divergent lines of sheep

line and 168.00, 107.11, 37.00 and 86.08 g, respectively in S line of Malpura flock. The corresponding values were 164.22, 123.67, 28.67 and 85.12 g, respectively in R line and 156.22, 126.22, 29.78 and 84.33 g, respectively in S line of Avikalin flock. The annual GFY in selected progenies ranged significantly from 1.100 (R line) to 1.391kg (S line) in Malpura and non-significantly from 1.529 (S line) to 1.672 (R line) in Avikalin.

#### Observations for animals born from selected animals:

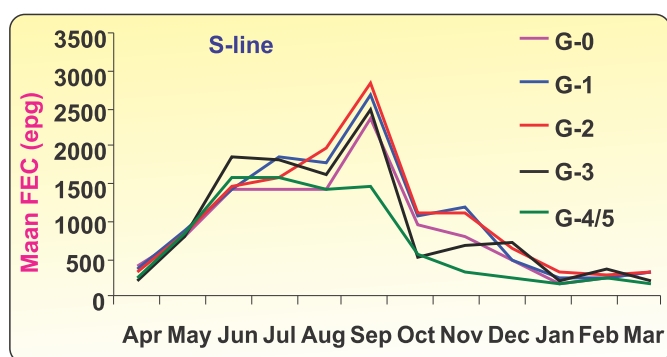
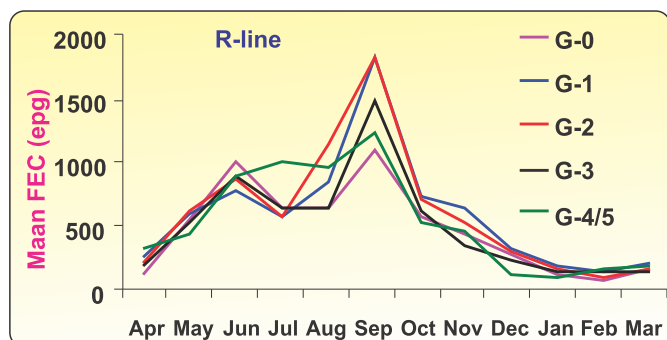
The progenies having inheritance of R-sires possess significantly lower FECs than those having inheritance of S-sire. From birth to 12 month of age, ADG remained almost similar in both the lines and varied 86.33 (R line) to 88.86 g (S line) and from 81.78 (R line) to 82.41 g (S line) in Malpura and Avikalin, respectively.

**Generation level and intensity of infection:** In both the breeds under natural challenge monthly intensity of strongyle infection remained at consistent level across the different generation levels (upto 5th generation) on majority of occasions. Further for all the generation levels, the monthly FECs remained around 1.5 to 2-times lower in R-line compared to S-line supports heritable nature of FECs.

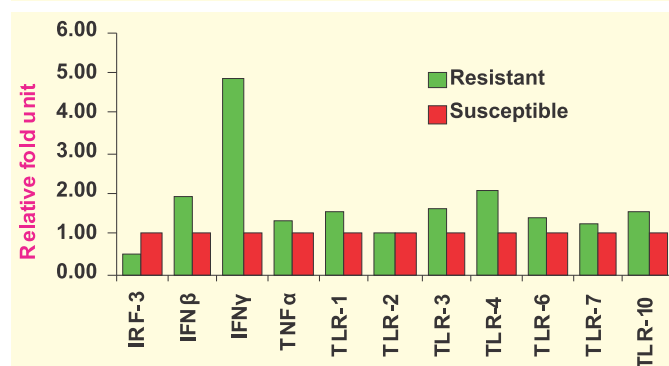
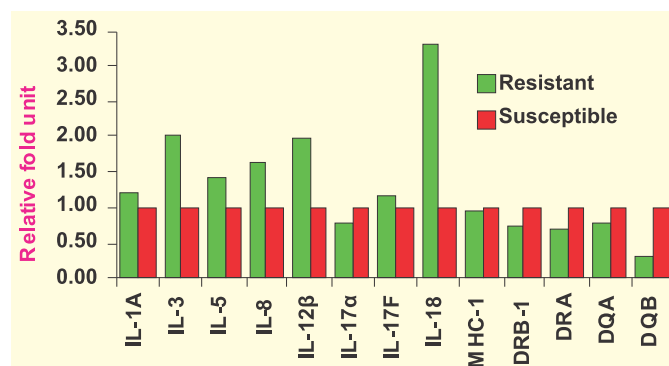
**Molecular studies :** Results of challenge study showed that the expression of the IFN $\gamma$ , TLR-4, and IL-12 $\beta$  was significantly ( $P < 0.05$ ) higher in R-line as compared to S-line. IRF-3 was significantly ( $P < 0.05$ ) lower in R-line as compared to S-line. Further, the expression IL-18 was



significantly ( $P < 0.05$ ) up regulated in R-line as compared to S-line, whereas MHC-DQB was significantly ( $P < 0.05$ ) down regulated in R-line as compared to S-line.



Generation-wise intensity of strongyle infection in divergent lines of sheep



Quantitative gene expression of Interleukin, MHC, IRF-3, Interferons, TNF- $\alpha$ , and toll like receptor genes in blood cells of R and S line of Malpura sheep after challenge

It was concluded that IFN $\gamma$ , IL-18 and MHC-DQB genes may be used as bio-marker for identification of the parasitic resistance level in Malpura sheep.



## PROGRAMME 5. VALIDATION, REFINEMENT AND DISSEMINATION OF DEVELOPED TECHNOLOGIES

**Project :** Integrated approaches for improvement in productivity of sheep under field condition through transferable technologies

**Code :** TOT/01/01/XII

**Team :** Rajiv Gulyani (Upto 30.09.2016), SMK Naqvi, Arun Kumar, D Singh, A Sahoo, GL Bagdi, N Shanmugam, SC Sharma, Davendra Kumar, CP Swarnkar, Ajay Kumar, Roop Chand, Ved Prakash, Kalyan De, Raj Kumar, LR Gurjar, BS Sahu, MC Meena, RL Bairwa, DK Yadav and RK Meena

**Duration :** April 2012 - March 2017

The institute had adopted 24 villages for demonstrating the sheep technologies.

**Breeding and genetic improvement:** A total of 83 flocks (5471 sheep) were covered in three clusters of TOT areas. Average body weights of lambs at birth, 3, 6 and 12 months age were 3.33, 16.86, 25.82 and 29.25 kg, respectively. Average 1st six monthly GFY in lambs and adult were 541.73 and 512.00 g, respectively.



**Farmer's flock**

A total of 1463 lambs and 344 ewes were sold by farmers of TOT area. Average sale price of adult male, female and lamb was Rs. 7060, 5467 and 2598, respectively. The lambing in field flocks occurred throughout the year with uneven distribution (76.81% of lambing in August to January). A total of 78 rams and 57 bucks were sold / distributed to farmers for breed improvement.

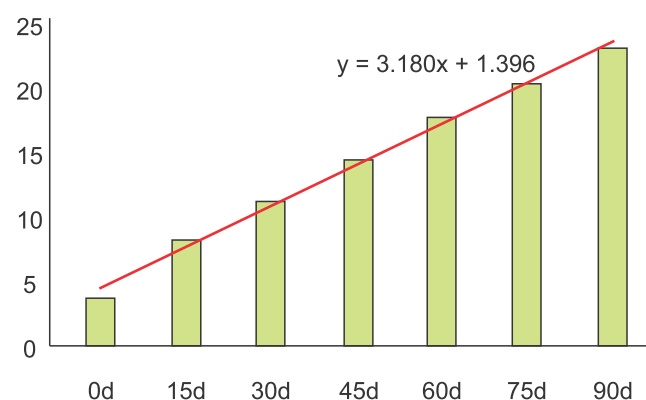
**Physiological and reproductive techniques:** A total of 244 ewes belonging to eight farmers of three villages were synchronized using intra-vaginal sponges and PMSG (200 IU) protocol. The estrus was observed in 83.6% of the

ewes within 2 days of sponge withdrawal. These ewes were inseminated using fixed time AI with liquid chilled semen (twice after 48 and 56 h of sponge removal). Out of total, lambing of 110 ewes is awaited and out of 94 remaining ewes, 63 (67.02%) lambed. The overall estrus response and lambing rate were 83.61 and 58.67%, respectively.



**AI in sheep at field**

**Improved feeding practices:** The demonstrations (3) on liquid milk formulae (150 ml/day) supplementation to 38 lambs were laid at farmer's door. The average body weight of lambs at 95-120 days of age ranged from 21.95 to 25.95 kg. The average sale price fetched per lamb varied from Rs. 3000 to 3500 per lambs with a net profit of Rs. 800 per lamb as compared to control (without MF) was received by the farmer. In other two demonstrations in lambs from prolific ewes, higher body weights were recorded in lambs fed with LMS compared to control group.



**Body weight (kg) change of lambs in response to supplemental liquid milk**





A demonstration on silage feeding was carried out at farmers' field at Tantiya village during kharif season. About 4.0 quintal complete feed blocks were prepared under people's-participatory program mode and demonstrated their feeding to ewes at farmer's field.

Demonstration on agro-horti-pasture system were successfully conducted at Soda village in the kharif season. The moong (K 851) fodder was grown in Ardu based agro-horti-pasture system. Higher biomass yield was observed under Ardu based agro-horti-system followed by Aonla, Ber, Lemon, etc. The survivability of fruit and fodder trees were 100%. Knowledge on proper watering and pruning of fruit / fodder plants, spray of MP dust to control insects and pests in fodder and fruit trees and Azolla feeding was imparted to farmers through trainings.

Two Azolla unit were established at farmer's field. The culture was provided by the Institute and after an initial growth period of 15 days, demonstrated the harvesting and multiplication of Azolla. The Azolla feeding was found beneficial to the animals. Preparation and advantages of value added sheep manure were disseminated among farmers. Demonstration was laid on manuring with sheep manure mixed with wool dust in a 4 × 4 feet sized pit at farmer's door. After decomposition of both sheep manure and wool dust, it was used to sustain soil fertility and crop productivity.



**Azolla production unit in farmer field**

**Health technologies:** The annual morbidity in TOT and participatory sheep flocks was 46.4 and 76.9%, respectively. Major conditions responsible for morbidity were pneumonia, enteritis, wound and lameness. The causes responsible for morbidity revealed that among non specific entities, affections of alimentary system predominated (37.5%) in TOT flocks followed by diseases of respiratory (29.8%) and musculoskeletal system (26.2%). Similarly in participatory flocks, diseases of

alimentary system accounted for maximum (42.4%) morbidity followed by affections of respiratory system (31.4%) and musculoskeletal system (21.1%). Centre-wise prevalence of diseases revealed predominance of affections of alimentary system (enteritis, simple indigestion, tympany) at Swaria, Malpura and Bhipur while affections of respiratory system (pneumonia) at Chawandia. The annual mortality in TOT and participatory flocks was 7.84 and 9.23%, respectively. The predominant conditions responsible for mortality were pneumonia, debility and enteritis. Seasonal profile exhibited higher contributions of pneumonia in monsoon and winter in TOT flocks. On the other hand in participatory flocks, affections of alimentary system contributed maximum in winter. The age-wise distribution revealed higher deaths due to pneumonia and debility in adult, due to diseases of respiratory and alimentary system in hoggets and lambs.

A total of 1052 faecal samples from farmer's flocks were screened for gastrointestinal (GI) parasites. The overall annual incidence for strongyle infection was 66.6% with distinct seasonal variation from 38.1% in winter to 77.2% in monsoon. The occurrence of high level of infection was mainly observed during monsoon. Among flukes, only Amphistomes were recorded and their incidence was peaked during May to August with an overall annual positivity of 13.5%. The annual incidence of Eimeria oocysts was 33.5% with minimum incidence (26.3%) during summer. Serum samples (84) from aborted sheep showed 58.33% sero-positivity for brucellosis on RBPT. Under prophylactic measures a total of 10485, 6887, 920 and 5040 sheep were vaccinated against ET, Sheep pox, FMD and PPR diseases, respectively. Besides, 16902 sheep were given deworming for GI nematodes and amphistomes. Periodically health camps (6) were organised where a total of 450 animals belonging to 68 farmers were treated.

**Wool utilization through indigenous wool products developed by local artisans:** Three-month training programme (2) on designing and value addition of wool and speciality hair fibres were organized for rural women artisans.

**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 seven exhibitions during the year, a total of 12250 visitors benefited. Recent information on sheep rearing and management practices were provided to farmers, extension personnels and students (1353) from different agencies (43) visited the institute.





**Women artisan on training at CSWRI**

The other events organized were National sheep and wool fair (1) and trainings (14) on different aspects of sheep and goat rearing (341 participants including 99 women). The "Institute Farmer Participatory Programme" is continuing with demonstrations of technologies to selected farmers. Under Sansad Adarsh Gram Yojna, the institute has adopted four villages (1500 sheep in 24 flocks) and regularly implementing flock health activities. A total of 2312 farmers were benefited through visits (59), interface meetings/gosthies (40), trainings (19), demonstrations (17), mobile based advisory (3), literature support (20) and input support (17) under Mera Gaon Mera Gaurav scheme. Pamphlets, bulletins, folders and calendar



**Exposure visit**

related to different technologies were published and distributed to farmers, trainees, NGOs, Govt. Agencies, professionals etc for creating awareness about sheep production. The Institute is registered on mkisan.gov.in portal. This enables us to send free bulk SMS's to the intended beneficiaries.

Project	: Integrated approaches for improvement of mutton sheep production system in southern Tamil Nadu and status appraisal of technology adoption level in field
Code	: TOT/04/01/XII
Team	: R Pourouchottamane, AS Rajendiran, PK Mallick, G Nagarajan, SMK Thirumaran, S Rajapandi and G Murali
Duration	: April 2012 - March 2017

**Sheep health investigation in field:** Presence of brucellosis and leptospirosis to the tune of 52.1% (25/48) and 18.8% (9/48) was detected in ewes with history of repetitive abortion in flocks of Seevalaperi (Tirunelveli) and Maniyatchi (Thoothukudi), respectively. The nucleotide sequences of envelope gene of Orf virus isolates collected from lesions in sheep affected at kodai hills were submitted to GenBank.

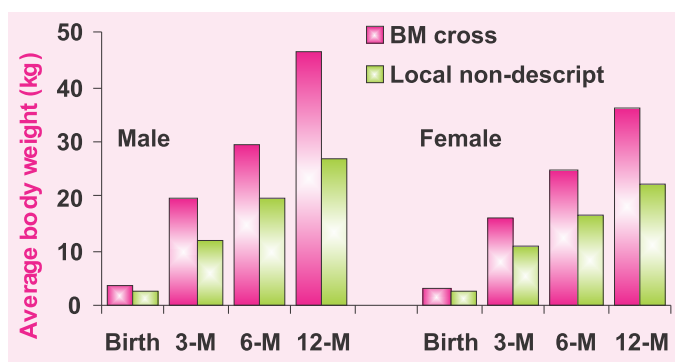
**Performance of Bharat Merino crosses in field condition:** A total of 12 villages were surveyed in Kolar and Chikballapura districts (Karnataka) to study the performance of BM sheep in field condition. The body weights at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.82, 19.54, 29.28 and 46.40 kg, respectively in BM crossbred males. The corresponding weights were 2.68, 11.84, 19.40 and 27.08 kg, respectively in local non descriptive male sheep.

The body weights at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.16, 16.15, 24.94 and 36.00 kg, respectively in BM





crossbred female. The corresponding weights were 2.36, 11.08, 16.50 and 22.34 kg, respectively in local non descriptive female sheep.



Comparative body weights of sheep in field condition

**Popularization of package of practices:** Off (8) and on campus (4) training programmes on different aspects of sheep management practices were organized for 356 farmers.

Project	: Improvement in the livelihood of tribes through sheep and goat production in tribal areas of Rajasthan
Code	: TSP/01/01/XII
Team	: SMK Naqvi, SL Sisodia and Roop Chand
Duration	: April 2014 - March 2017

The project activities were accomplished in 200 tribal farmers selected on the basis of survey in Dungarpur district. Patanwadi ram (15) and Sirohi bucks (10) were distributed to 25 tribal farmers included five widow women. The farmers were demonstrated improved technologies on livestock health and agriculture at regular interval through camps, trainings, and chopal. The other activities carried out were vaccination of animals (745), anthelmintic drenching (4916), need-based treatment of animals (635), faecal sample examination (463), distribution of veterinary medicine kits (238), concentrate ration (1300 kg), mineral mixutre (310 kg), seed of maize, moong, urd, lady finger, til, cenchrus, lucern, kashani, sudan, bajra, jowar, fruit plants (200), soil improver, micronutrients, rhizobium and PSB

culture and organic manure (55 kg). Animal health camp (5), Agricultural camp (4), Kisan goshti (2), Field day (5) and chopal (2) were organised.



Input distribution to TSP farmer



Gosthi in TSP area





## EXTENALLY FUNDED PROJECTS

### ICAR FUNDED PROJECTS

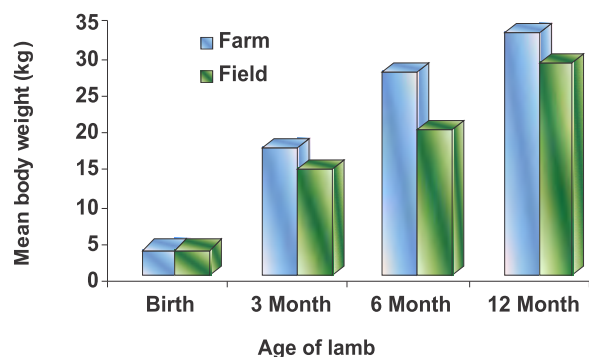
Title : Genetic improvement of Malpura sheep for mutton production in farm and field

Sponsoring: ICAR Mega Sheep Seed Project agency

Team : Ved Prakash, GR Gowane, Arun Kumar, Rajkumar Chahal, Kalyan De, OP Koli (up to 31.10.2016) and RR Meena (from 1.11.2016)

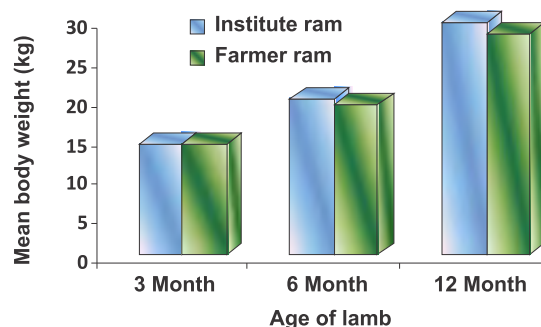
Duration : March 2014 - March 2017

The objectives were to produce around 50 breeding rams of Malpura breed every year and to cover about 2500 breedable ewes in field. In the farm unit, the least squares means for body weight of lambs at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.23, 17.00, 27.40 and 32.56 kg, respectively. Average daily gains during 0-3, 3-6 and 6-12 months were 152.62, 110.93 and 34.56 g, respectively. The overall least squares means for 1st and adult six monthly and adult annual GFY were 0.732, 0.500 and 1.038 kg, respectively. Topping rate was 99.20% whereas lambing rate on topped basis was 84.45%. Age at first service and age at first lambing for ewes bred first time in 2016 were 437.10 days and 606.91 days, respectively. Survivability at 0-3 months, 3-12 months and adult stage were 97.32, 98.12 and 98.78%, respectively.



#### Growth of Malpura lambs in farm and field flocks

In the field flocks, a total of 49 farmers from 20 villages (4086 sheep with 2628 breedable ewes) were covered under the programme. The least squares means for body weight at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.34, 14.13, 19.47 and 28.38 kg, respectively. Progeny born to ram supplied from institute recorded body weights at 3 month (14.15 vs 14.12 kg), 6 month (19.76 vs 19.18 kg) and 12 month (29.50 vs 28.05 kg) of age compared to those born to field rams. The lambing rate was 76.02% on ewes available basis.



#### Comparative growth of Malpura lambs born from institute and farmer's ram in field

A total of 13692 vaccination, 3136 deworming and 6446 treatment were carried out in field flocks spread over different centers. A total of 51 Malpura rams were sold / distributed to progressive farmers.



#### Distribution of essential inputs

Title : Improvement of Marwari sheep for carpet wool production through selection

Sponsoring : ICAR Network project on sheep improvement agency

Team : HK Narula, Ashish Chopra, PR Sharma and Vimal Mehrotra

Duration : April 2012 - March 2017

To improve the Marwari sheep for producing 1.5 kg adult annual GFY with 30-40 $\mu$  fibre diameter and around 50% medullation, an elite flock is being maintained at ARC, Bikaner. The overall least squares means of birth, 3, 6 and 12 month's weight were 3.30, 16.86, 25.92 and 31.51 kg, respectively. Average daily gains during 0-3, 3-6 and 6-12 months were 151.33, 98.56 and 30.28 g, respectively. The annual topping and lambing rate on available basis were 96.47 and 87.50%, respectively. The least squares means for adult spring, autumn, annual and lambs 1st and 2nd clip



were 708.76, 632.63, 1424.59, 589.62 and 615.04 g, respectively. The least squares means for fibre diameter, per cent hetro and hairy fibres, medullation, staple length and crimp per cm were 40.65  $\mu$ , 30.77%, 22.10%, 53.58%, 6.12 cm and 0.60 per cm, respectively. The overall survivability was 98.00%. A total of 132 rams/ram lambs and 53 ewes/hogget females were sold to the farmers of breeding tract for rearing and genetic improvement in the animals.

#### Comparative performance of Marwari and Magra sheep at ARC, Bikaner

Attributes	Marwari	Magra
<b>Body weight (kg)</b>		
Birth	3.20	3.19
3 month	16.86	18.20
6 month	25.92	25.18
12 month	31.51	30.35
<b>Average daily gain (g)</b>		
0-3 month	151.33	167.75
3-6 month	98.56	72.54
6-12 month	30.28	27.78
<b>Reproduction (%)</b>		
Tupping	96.47	96.36
Lambing (Available basis)	87.50	85.45
<b>GFY (kg)</b>		
1 <sup>st</sup> Lamb clip	0.590	0.592
<b>Wool fibre parameters</b>		
Fibre diameter ( $\mu$ )	40.65	34.89
Medullation (%)	53.58	23.62
Staple length (cm)	6.12	6.44

Title : Evaluation and genetic improvement of Magra sheep in field

Sponsoring: ICAR Network project on sheep improvement agency

Team : AK Patel, HK Narula, Ashish Chopra, Nirmala Saini and PR Sharma

Duration : April 2012 - March 2017

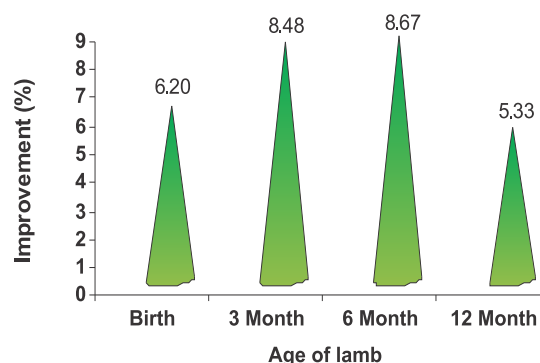
At farm level, the overall least squares means of birth, 3, 6 and 12 month's weight were 3.19, 18.20, 25.18 and 30.35 kg, respectively. The overall least squares means during 0-3, 3-6 and 6-12 M of Magra lambs were 167.75, 72.54 and 27.78 g, respectively. The overall tupping and lambing on ewes available basis were 96.36 and 85.45%, respectively. The least squares means for lambs first, second and third clip were 592.30, 602.50 and 574.14 g, respectively. The least squares means for fibre diameter, per cent hetro and hairy fibres, medullation, staple length and crimp per cm were 34.89  $\mu$ , 19.34%, 5.02%, 23.62%, 6.44 cm and 0.71 per cm, respectively. The overall survivability was 96.41%. A total of 52 rams/ram lambs and 40 ewes/hogget females were sold to the farmers of

breeding tract for rearing and genetic improvement in the animals.



#### Magra ram distribution through ATMA

In field flocks, the overall least squares means of birth, 3, 6 and 12 month's weight were 2.62, 15.04, 21.05 and 28.36 kg, respectively. There was an improvement of body weights at birth, 3, 6 and 12 months by 6.2, 8.48, 8.67 and 5.33% in lambs born from rams of institute in comparison to the rams of farmers. The overall lambing was 77.78%.



#### Relative improvement in body weight of lambs born from institute ram in field

A total of 28 health camps were organized and vaccinated 14185 sheep for ET, 5296 for PPR and 8579 for Sheep Pox. The annual mortality was 7.9% in field flocks. Six on campus and six off campus trainings were organised. Rams (26) of lustrous wool quality were purchased from field and 44 rams were distributed to farmers.



#### Lambs born in Magra field unit





Field day at Kotda village (Magra field unit)

Title	: Genetic improvement of Sirohi goats for meat and milk production
Sponsoring	: ICARAICRP project on goat improvement agency
Team	: SS Misra, Arun Kumar, Indrasen Chauhan (up to 24.6.2016) and GR Gowane (from 14.3.2017)
Duration	: April 2012- March 2017

The overall least squares means for body weights of kids (born during 2012-13 to 2016-17) at birth, 3, 6 and 12 months of age were 3.09, 12.27, 19.93 and 31.32 kg, respectively. The average daily gain was 101.76 and 68.15 g from 0-3 and 3-12 months of age, respectively. The least squares means of milk yield of does kidded during 2011-12 to 2015-16 at 90 days, 150 days, total lactation milk yield and lactation length were 66.06, 93.13 and 106.85 kg and 192.78 days, respectively. The annual tupping and kidding rate on tugged basis was 94.12 and 103.79%, respectively with a litter size of 1.13. The annual mortality rates in 0-3,



Sirohi buck

3-6, 6-12 month age groups and in adults were 9.46, 1.43, 0.42 and 0.33%, respectively. A total of 201 goats (88 male and 113 female) were sold to farmers, Government and non-government agencies. In addition to these, two

superior Sirohi buck were distributed free of cost to registered goat farmers for breeding and improvement. Four KVKs located at Bundi, Chomu, Sangaria (Rajasthan) and Khedbrahma (Gujarat) were provided with breeding males and females for establishment of Sirohi goat units.

Title	: Network / outreach project on estimation of methane emission under different feeding systems and development of mitigation strategies
Sponsoring	: ICAR Network / outreach project agency
Team	: RS Bhatt and ASahoo
Duration	: April 2012 - March 2017

Methane emission from finisher lambs fed different tree leaves incorporated complete feed block: Tree leaves and shrubs enriched in polyphenols, saponins and alkaloids incorporation in feed are reported to reduce methane emission in animals. An experiment was performed on 36 male lambs (3 months old) subjected to four treatments involving three replicates per treatment. Minimum methane emission/ day (29.2 g) was recorded in lambs fed Ardu+Khejri leaves and Ardu+Pala leaves in their diets as compared to feeding Ardu+Neem (33.7g) and Ardu (31.2g) containing feed blocks. Methane emission per kg weight gain was lowest in Ardu+Pala (206.4 g) and Ardu+Khejri leaves (207.9 g) fed lambs. Total microbial N synthesis was highest in Ardu+Khejri leaves CFB followed by Ardu CFB group.



Lambs with SF<sub>6</sub> assembly for methane estimation

**Methane emission in finisher lambs fed complete feed block supplemented with aromatic roughage sources:** Six month old finisher male lambs (36) were equally divided in three groups. Saunf straw and eucalyptus



leaves (10% each) were supplemented in test group along with control. Five representative lambs from each group were selected and after adaptation, fitted with breath sample collection assembly.

After 6-8 successful collection, five most consistent values were averaged to get a value of methane emission from lamb. After collection a metabolic trial was conducted on same lambs for 10 days with 6th day as collection period. Methane emission / day was higher ( $P < 0.05$ ) in control followed by eucalyptus leaves supplemented group and saunf straw fed group. Methane emission per kg weight gain was lower in saunf-CFB group while higher in eucalyptus-CFB group.

**Methane emission in adult ewes fed diet supplemented with shrubs growing in arid region:** *Crotolaria medicagenioides* - a monsoon leguminous weed showed methane mitigation potential *in vitro*. Another herb is *Blepharis indica*, grows during winter has also shown methane mitigation potential.

Adult Malpura ewes (32) females were equally divided into four groups and fed four different types of complete feed block. Different types of roughages were added at 40% of total diet and fed ad libitum to ewes for 42 days. Methane emission from each ewe was estimated by SF<sub>6</sub> tracer technique.

The metabolic trial on these ewes was conducted to study the digestibility of each nutrients. Four hour post feeding rumen liquor samples were collected from each ewes to study the rumen metabolites. Methane emission data revealed lowest methane emission in ewes fed *Blepharis indica* CFB (25.5 g) followed by *Crotolaria* CFB (34.9 g), Methi straw CFB (40.9 g) and highest with cenchrus CFB (44.6 g).



Ewes fitted with SF<sub>6</sub> assembly

Title	: Veterinary type culture - Rumen microbes
Sponsoring agency	: ICAR - Network project
Team	: A. Sahoo and RS Bhatt
Duration	: April 2012 - March 2017

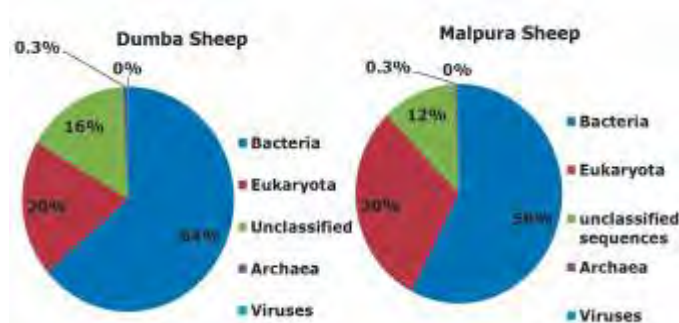
**Isolation and characterization of fiber degrading bacteria from herbivores:** Out of a total of 31 isolates, 26 molecularly distinct isolates were identified and characterized on morphological and biochemical basis.

**Isolation and characterization of tannin degrading bacteria:** Out of 18 monoculture isolates, 11 showed strong tannase activity with an increasing trend with days of incubation. A varied but no definite response observed with respect to growth in different phenolic monomers at different concentration. These promising isolates could sustain growth even at higher phenolic monomer concentration. All isolates except no. 3 failed to exhibit growth in syringic acid.

**Metagenomic analysis to study diversity of rumen bacteria in different sheep type:** Studies revealed that low Selenomonas and Propionibacterium may be less glucogenic. Difference in ratio of bacteroidetes and firmicutes between Dumba and Malpura may have contributed to difference in fat metabolism and the resultant fat-tail in Dumba.

Attributes	Dumba	Malpura
Abundant phylum	Bacteroidetes Unclassified (derived from Eukaryota) Firmicutes Ascomycota	Bacteroidetes Ascomycota Proteobacteria Unclassified (derived from eukaryota) Firmicutes
Abundant genus	Prevotella Bacteroides Clostridium	Prevotella Propionibacterium Bacteroides
Enzyme class		
Glycoside hydrolases (%)	31.1	36.2
Cellulose binding module (%)	33.1	28.0
Carbohydrate esterases (%)	3.7	3.8
Auxillary activities	0.2	1.2
Glycosyl transferases (%)	30.4	29.1
Polysaccharide lyases (%)	1.5	1.6





Microbial domain of Dumba and Malpura sheep

Title : Adaptation strategies in sheep to thermal stress through nutritional and environmental manipulations

Sponsoring: ICAR -NICRA agency

Team : A Sahoo, SMK Naqvi, Kalyan De, P. Thirumurugan and RK Paul

Duration : April 2012 - March 2017

#### Nutritional manipulation to enhance resilience against climate related stresses during summer:

Azolla, silage (Oat 75 + Ardu 25) and water melon (farm waste) with a moisture content of 95.8, 76.6, 95.1 and 71.3%, respectively fed to sheep. One third of total water requirement of sheep in these groups could be met through feeding of these locally available high water containing succulent feed. Additionally, dry matter need and gut fill was achieved in these groups compared to that fed on cenchrus hay. Established a thorny variety of cactus (*Oputia polyacantha*), native to semi-arid Rajasthan and quite adaptable to this region grows abundantly in nearly one ha protected land. It contained 76.6% moisture, a little lower than the less thorny variety of prickly-pear cactus. Average feed consumption recorded was  $1811 \pm 226$  g/d suggesting its acceptability. An amount of 1.4 L water and 424 g of DM was made available to sheep through feeding of native thorny cactus.

#### Feeding of cactus, azolla and silage to sheep during summer on oxidative stress indices:

Catalase activity increased in both antioxidant supplemented and temperature controlled group kept in climate chamber. SOD activity increased in both the antioxidant supplemented and climate chamber groups as compared to the control. Total antioxidant capacity (TAC) in plasma increased in cactus and silage fed groups. Changes in total oxidative stress (TOS) in plasma were found non-significant but oxidative stress Index (OSI) decreased in all the supplemented groups as compared to the control. Feeding of sheep with high moisture containing feeds rich in bioactive agents (e.g. antioxidants) also showed resilience against heat stress with improved

immunological response as evidenced from significantly high IHA titer against chicken RBC.

**Effect of shelter management:** There is additive effect of anti-stress pellet and comfortable shelter provision on lamb performance as evidenced from higher feed intake, growth and lower plasma cortisol level.

A portable lamb incubator was devised, particularly for the migratory sheep flock to protect the newly born lambs against chill winter at night. It has two components, one the umbrella and the other the peripheral guard. It has a double layered parachute cloth (nylon) that harbor a mat made up of coarse wool to insulate against cold temperature. This would be useful for keeping lambs and other small ruminants at high altitude regions (e.g. Leh, Ladakh).



Lamb incubator

Title : AICRP on nutritional and physiological approaches for enhancing reproductive performance in animals

Sponsoring: ICAR -AICRP agency

Team : SK Sankhyan, Krishnappa B and Rajiv Kumar

Duration : April 2013 - March 2017

#### Assessment of macro and micro nutrient status in anoestrus ewes in field :

The information related to flock rearing, feeding management, reproductive problems viz., repeat breeding, anestrus and abortion have been collected from 50 sheep flocks of variable strength (35-70 adult ewes).

#### Anoestrus prevalence in the institute sheep and goats :

Institute sheep and goat flocks managed under semi intensive rearing system showed <1% prevalence of anoestrus.



**Plasma protein, energy and mineral status of anoestrus ewes in institute flocks:** The non-cyclic ewes showed lower level blood urea nitrogen, copper, zinc and manganese concentration compared to normal cyclic ewes in the institute flocks.

**Biochemical and mineral concentration in anoestrus ewes at the institute**

Parameter	Non -cyclic ewes	Cyclic ewes
BUN (mg%)	16.16	21.36
Total Protein (g%)	6.39	6.30
Albumin (g%)	2.40	2.65
Glucose (mg%)	3.99	3.65
Cu (ppm)	1.00	1.50
Zn (ppm)	1.20	1.33
Mn (ppm)	0.44	0.65
Mg (ppm)	5.59	5.05
Ca (mg%)	10.98	11.22
P (mg%)	5.20	4.95

**Effect of nutritional intervention on estrus response and blood biochemistry of anoestrus Sirohi goats:**

Anoestrus Sirohi goats (21) were equally divided in three groups. Control group were maintained on routine management practice (250 g concentrate -CP 12% and grazing for 10 h). Second group goats were supplemented additional area specific mineral mixture @ 10g per day in addition to routine management practice. Third group goats were supplemented with high protein (18%) concentrate mixture at similar rate with grazing for 10 h.

No significant differences were observed among the treatment groups for different biochemical parameters. In all the three groups, estrus was observed (51.7) in all the groups but no kidding was observed in control group, compared to 25 and 50% in mineral and protein supplemented grouped respectively.

**Reproductive techniques to improve the reproduction of anoestrus ewes:**

The animals were maintained in semi-intensive system with browsing for 8-10 h and 200 g concentrate supplementation daily as routine management in the institute. Estrus in all the sheep (21) were induced by Avikasil-S for placing sponges in the vagina for 12-15 days.

On last day sponge were taken out and animals were injected with 200 IU PMSG (Folligon, Intervet). Aproned rams were used twice a day (morning and evening) to detect the estrus. Estrus was observed in 76.19% animals. All the ewes were bred naturally and lambing is awaited.

The progesterone profile of 25 apparently anoestrus does (RIA on paired samples at 10 days apart) exhibited 64% does with silent oestrus and rest with true anoestrus.

**Blood biochemistry (mean±SE) of anoestrus Sirohi goats supplemented with concentrate enriched in mineral and protein**

Parameter	Control	Supplemented	
		Mineral	Protein
Total Protein (g%)	6.43±0.18	6.29±0.18	6.86±0.18
Albumin (g%)	2.57±0.20	2.43±0.20	2.43±0.20
BUN (mg%)	29.37±3.3	31.84±3.3	34.05±3.3
Ca (mg%)	6.66±0.43	6.17±0.43	6.33±0.43
P (mg%)	3.57±0.38	3.27±0.38	3.51±0.38
Cu (ppm)	0.77±0.90	0.94±0.90	1.04±0.90
Zn (ppm)	1.27±0.70	2.14±0.70	1.70±0.70
Fe (ppm)	3.26±0.29	2.60±0.29	2.60±0.29
Mn (ppm)	1.77±0.21	1.82±0.21	1.60±0.21

**SNP analysis of Leptin gene (exon 2 and 3) from Malpura ewes:**

Leptin is a 16-kDa cytokine-like hormone, synthesized and secreted mainly by white adipocytes. In animals, leptin involved in regulating various economically important productive and reproductive traits. The leptin gene contains three exons and is conserved across species. In the present work, exon 2 and 3 of leptin genes were characterized from ewes showing repeat breeding / infertility.

Intact size of leptin exon 2 and exon 3 PCR products were confirmed on agarose gel electrophoresis. Nucleotide sequences were analyzed for presence of single nucleotide polymorphism and its association with repeat breeding condition. A total of 26 sequences (13 from each group viz., cyclic and repeat breeding) were aligned. Analysis of leptin gene deduced amino acids sequences revealed 11 (three in exon 2 and eight in exon 3) non-synonymous (mis-sense) mutations.



**Purified PCR product (ovine Leptin exon 2). Lane 1 to 7: PCR product; Lane 8: 100 bp DNA ladder, lane 9: non-template PCR control**

These changes were located at residues 34 (I/T), 35 (L/P), 63 (L/R/H), 98 (N/D), 108 (I/S), 129 (K/R), 136 (K/N), 143 (N/D), 166 (K/E), 174 (P/A) and 181 (V/L). Nucleotide sequence analysis revealed eight synonymous mutations (one in exon 2 and seven in exon 3). Some of these mis-sense mutations are novel to ovine leptin gene and not reported earlier however association of these mutations was not established with repeat breeding conditions in Malpura ewes.





Title	: All India Network programme on gastro-intestinal parasitism
Sponsoring agency	: ICAR Network project
Team	: D Singh, CP Swarnkar and FA Khan
Duration	: April 2012 - March 2017

Based on bioclimatographs for 2016-17, the period suitable for propagation of *H. contortus* in Rajasthan was recorded from mid-June / July to late August. Like-wise for *Trichostrongylus* spp, it was recorded from October to March in semi-arid region and from December to mid-January in arid region.

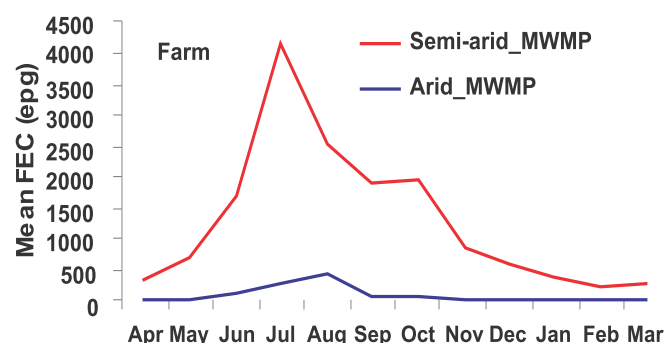
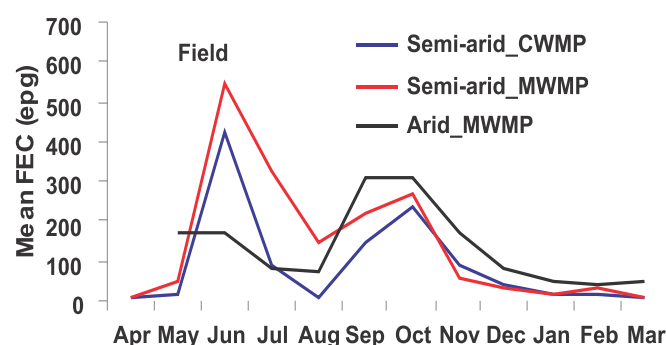
**Impact assessment of modified worm management programme (MWMP) in sheep flocks:** The MWMP (one drench / annum) was implemented and tested on farmer's and farm flocks of Rajasthan. A total of 13260 faecal samples from sheep were evaluated for GI parasites. The incidence of strongyle worms varied between months in sheep flocks managed semi-intensively at farm or field in Rajasthan. Among field flocks, the monthly incidence of strongyle worms ranged from 8.8% (April) to 64.3% (June) in CWMP and from 7.6% (April) to 60.6% (June) in MWMP of semi-arid region and from 22.1% (August) to 55.6% (November) under MWMP of arid region. In farm flocks at CSWRI, Avikanagar, the monthly incidence varied from 53.3% (September) to 97.5% (June) under MWMP. At ARC, Bikaner, the monthly incidence ranged from 11.6% (March) to 77.6% (August) under MWMP. The annual incidence of *Trichuris* spp ranged from 0.32% (semi-arid field) to 1.76% (arid field). The annual incidence of *Strongyloides papillosus* ranged from 0.39% in arid field to 16.96% in semi-arid farm.

The annual incidence of Amphistomes in field flocks of semi-arid region was 10.66% and ranged from 5.13% (December-February) to 25.30% (June-August) with distinct seasonal variation. The annual incidence of *Fasciola gigantica* was only 0.09% and varied from 0.05% (March-May) to 0.19% (December-February). The annual incidence of *Schistosoma indicum* was 0.16% (varied from nil during September-November to 0.49% during June-August). On the other hand, in flocks of arid region only 0.10% of samples were found positive for amphistomes. In both the flock management system, the annual incidence of moneizia infection was relatively higher in semi-arid region compared to arid region. The annual incidence of *Eimeria* spp ranged from 18.27% (semi-arid field) to 30.60% (semi-arid farm).

In field flocks of semi-arid region, the monthly FECs varied significantly ( $p < 0.001$ ) from 10.4 epg (March) to 545.8 epg (June) in MWMP and from 8.8 epg (April) to 428.6 epg (June) in CWMP flocks. In arid region, it ranged from 44.2 epg (February) to 390.7 epg (September) in flocks

drenched once during August (MWMP). In semi-arid region, the monthly intensity of strongyle infection was significantly higher in farm flocks compared to field flocks and varied from 22.7 epg (February) to 4124.7 epg (July). In arid region at ARC, Bikaner the monthly intensity of strongyle infection varied from 11.1 epg in February to 455.9 epg in August.

The proportion of animals having >1000 epg was >50% during July-August in semi-arid farm. However, in field flocks, only 18% of animals were found to possess >1000 epg only in the month of June. Contrary to semi-arid region, a maximum of around 10% of animals were found to possess >1000 epg in both the farm and field conditions.



#### Intensity of strongyle infection under modified worm management programme in sheep flocks of Rajasthan

On coproculture, *H. contortus* was predominant parasite followed by *Oesophagostomum* and *Trichostrongylus* spp. In semi-arid region, the monthly prevalence of *H. contortus* showed predominance from May to November in field flocks. The proportion of *Trichostrongylus* spp was found to increase during August to March in field flocks and during October to March in farm flocks. The proportion of *Oesophagostomum* spp observed to be increased during the period from January to April in field flocks and from January to July in farm flocks. In arid region, the monthly prevalence of *H. contortus* remained >95.0% in all the month except in January in field flocks while in farm flocks it ranged from 54.0% (March) to 98.3% (October). The proportion of *Trichostrongylus* spp was <5.0% in both the categories of flocks.



The pasture infectivity was observed only during the monsoon season in both field and farm conditions with relatively higher magnitude in semi-arid farm. The availability of larvae on herbage was observed for more prolonged period (July to October) in semi-arid compared to only during July-August in arid farm.

**Production economics of worm management programme:** The lambing rate ranged from 94.63 (MWMP) to 103.63% (CWMP). The annual morbidity rate varied from 55.49 (CWMP) to 65.22% (MWMP). The annual mortality rate varied from 10.22 (MWMP) to 11.11% (CWMP). During the year 2016-17, the net annual income per 100 sheep at field level varied from Rs. 97870 (CWMP) to Rs. 127730 (MWMP).

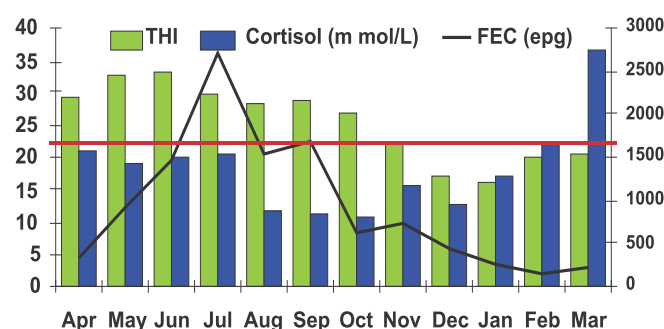
**Performance testing of simulation and forecasting programme (FROGIN):** The pattern of predicted FEC revealed a peak during July-August at CSWRI, Avikanagar and a single peak in FEC was observed in the month of July. At ARC, Bikaner, no alarming level of infection was predicted and similar situation was observed on real time basis. For field flocks, the pattern of predicted FEC month revealed two peaks of relatively higher intensity in the month of June and September in semi-arid Rajasthan however, only a single peak of lower magnitude was observed on real time assessment. In arid region similar to farm management, there was no alarming indication for level of infection both on predicted and observed basis in field flocks.

**Studies on hypobiosis in *Haemonchus contortus*:** Out of 234 abomasi, 76.1% were found positive for *H. contortus* infection. The maximum (37.2%) of abomasi were found to possess only adult *H. contortus* followed 32.9% by adult *H. contortus* and  $L_4$  and 6.0% only  $L_4$ . The monthly profile exhibited a sharp decline in abomasi harbouring only adult worms from September to February. The digestion of the abomasal mucosa revealed presence of hypobiotic *H. contortus* larvae in significant proportion during November to March. The monthly mean number of

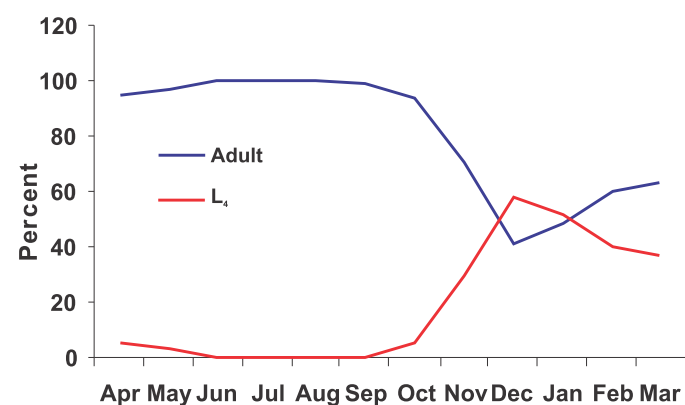
adult *H. contortus* in sheep remained >300 per abomasum during the period from May to September. The numbers of  $L_4$  in abomasal mucosa were low during February to October and started rising from November to January.

The analysis of ratio of adult to  $L_4$  in abomasi showed higher (>50%) proportion of  $L_4$  during December – January as compared to proportion of adult worms. The age-wise analysis exhibited maximum proportion of  $L_4$  (5.15%) in hoggets followed by adults (3.89%) and minimum in weaners (0.90%). Sex of animal had non significant influence on ratio of adult to  $L_4$  in abomasi.

**Interaction between thermal humidity index, cortisol level and regulation of strongyle worms in sheep:** At Avikanagar, the monthly THI varied significantly ( $p < 0.001$ ) from 16.24 (January) to 32.96 (June). The monthly THI values indicated that for sheep flocks at farm, the period of non-stress and extreme stress was from November to March and April to October, respectively. The monthly mean FECs varied significantly from 143.5 (February) to 2708.3 epg (July). The mean monthly plasma cortisol concentration ranged significantly from 10.82 (October) to 36.74 m mol/L (March). On Pearson correlation a significant positive correlation ( $r^2 = 0.260$ ) was found between monthly FECs and THI. The correlation between monthly cortisol level and THI was negative but non-significant ( $r^2 = -0.061$ ). A low positive correlation ( $r^2 = 0.026$ ) was observed between monthly FECs and cortisol level. The monthly magnitude of THI and proportion of  $L_4$  were negatively correlated ( $r^2 = -0.652$ ,  $p < 0.001$ ). Thus, the results of study suggested no role of host related factor (cortisol) in hypobiosis phenomenon in strongyle worms.



Title	: Network programme on veterinary type culture
Sponsoring agency	: ICAR Network project
Team	: GG Sonawane
Duration	: April 2012 – March 2017



Monthly ratio of adult and  $L_4$  *H. contortus* in abomasum

**Isolation and identification of bacteria from post mortem and mastitis cases:** On the basis of cultural and biochemical characteristics, a total of 9 isolates of





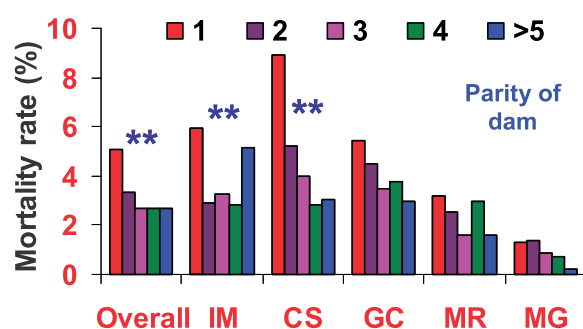
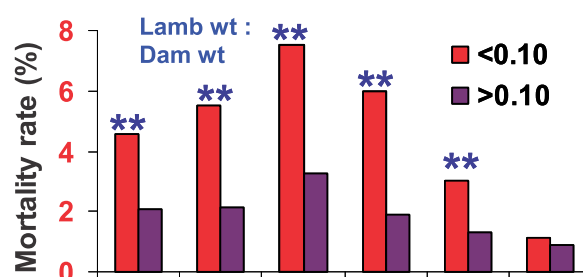
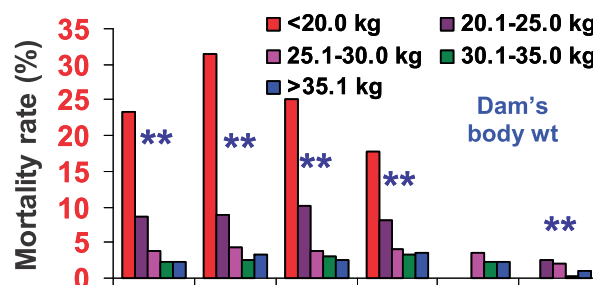
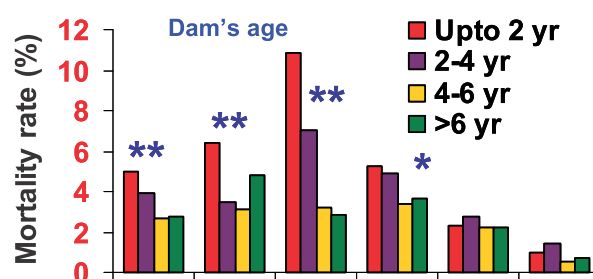
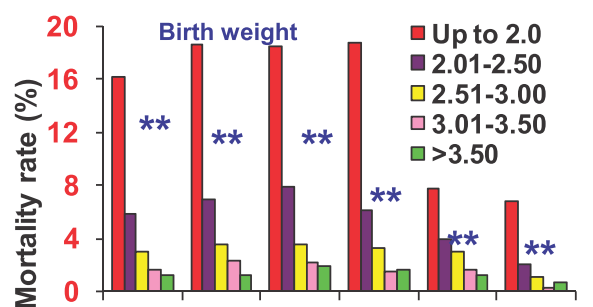
*Staphylococcus* sp, *Pseudomonas* and *Enterococcus* sp obtained from mastitis cases and 12 isolates of *Acinetobacter* sp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus* sp and *Micrococcus* sp obtained from post mortem cases were sent for sequencing for final confirmation. A total of 36 *E. coli* isolates recovered from post mortem cases of sheep and goats were identified by cultural, biochemical and molecular tests and serotyped at Kasauli. Antibiotic sensitivity test on mastitis affected milk revealed that the organisms causing mastitis were resistant to amphotericin B, trimethoprim, cloxacilin, methicilin and furozolidone, moderately sensitive to chlortetracyclin, amoxycilin, choramphenicol, bacitracin, enrofloxacin, nitrofurantoin and streptomycin and highly sensitive to rifampicin, ofloxacin, norfloxacin, doxycyclin, gentamycin, ciprofloxacin, novobiocin and penicilin G.

**VTC submission and accessioning:** A total of 15 bacterial isolates characterized by cultural, biochemical, rRNA PCR and sequencing were submitted for VTC accessioning. Final deposit forms for 18 bacterial isolates were submitted to NCVTCC Hissar, for accessioning and received VTC accession numbers for 6 bacteria.

Title	: All India Network programme on neonatal mortality in farm animals
Sponsoring agency	: ICAR Network project
Team	: CP Swarnkar, GG Sonawane and Kalyan De
Duration	: November 2014 – March 2017

**Risk factor analysis for neonatal mortality (NM) in lamb:** From 1991-92 to 2015-16, a total of 24098 lambs were born and 853 (3.54%) lambs died during neonatal phase at organized farms in Rajasthan. The birth weight of lamb had an inverse relationship with NM and mortality rate varied from 1.26% (>3.50 kg birth weight) to 16.20% (<2.00 kg birth weight). The odd ratio (OR) varied from 3.11 (birth weight - <2.00 kg v/s 2.01-2.50 kg) to 15.12 (birth weight - <2.00 kg v/s >3.50 kg). Though, sex of lamb had non-significant effect on overall neonatal mortality, but OR (1.12) suggested marginally higher risk in male lambs.

Neonatal mortality was significantly ( $P < 0.001$ ) higher (4.94%) in lambs born from younger ewes (upto 2 yr old) compared to those from ewes between 2-6 yr of age. The OR showed around 1.3-2.0 times higher risk for NM from younger ewes (upto 2 yr old) compared to those from ewes between 2-6 yr of age. Dam's weight at lambing revealed significantly ( $P < 0.001$ ) maximum (23.31%) mortality in lambs born from ewes with <20.0 kg body weight followed by 8.63% in lambs from ewes with body weight of 20.1-25.0 kg and minimum (2.23%) in lambs born from ewes



Factor affecting neonatal mortality in sheep in farm flocks of Rajasthan



with 30.1-35.0 kg body weight. The OR varied from 3.21 (dam's weight - <20.0 kg v/s 20.1-25.0 kg) to 13.35 (dam's weight - <20.0 kg v/s 30.1-35.0 kg). Neonatal mortality was significantly ( $P<0.001$ ) higher (4.59%) in group with lamb's weight: dam's weight to the tune of <0.100 compared to those with ration of >0.100 (2.05%). The OR for lamb's wt: dam's wt suggested 2.3 times more risk for mortality in <0.100 gr lambs compared to >0.100 gr lambs.

The parity of dam had significant ( $P<0.001$ ) effect on NM with a maximum of 5.06% in lambs from dams in 1st parity. The OR for parity indicated around 1.5 to 2-times higher risk for neonatal mortality in lambs from ewes in 1st parity compared to those in higher parity. Neonatal mortality was significantly ( $P<0.05$ ) affected by period of birth and varied from 2.27% (2001-06) to 5.56% (1991-96). The season of lambing had significant ( $P<0.001$ ) influence on mortality rate in neonates and varied from 3.26% (Aug-Nov) to 7.41% (Apr-Jul). Lambs born during April to July had higher risk (OR= 2.37) for NM compared to those born during August to November.

The overall cause specific mortality ranged from 0.30% (enteritis) to 0.89% (EIS; exposure-inanition syndrome, comprising of debility, exposure and inanition). The predominant causes of neonatal mortality revealed significant ( $P<0.001$ ) influence of birth weight on mortality rate due to all major causes. For all the entities an inverse relation was observed between cause specific mortality rate and birth weight. Compared to lambs with >3.5 kg birth weight, in lambs with <2.0 kg birth weight considerably higher mortality was observed due to EIS (6.80% v/s 0.12%), septicaemia (3.43% v/s 0.24%), pneumonia (2.10% v/s 0.32%) and enteritis (1.46% v/s 0.02%). The sex of lambs had non-significant variation in all the cause specific mortality rates. The dam's age at lambing had significant ( $P<0.001$ ) effect only on septicaemia and EIS related mortality with higher mortality in lambs from <2 yr old ewes compared to older ewes. Dam's weight at lambing was observed to influence significantly ( $P<0.001$ ) the mortality due to all the major causes with higher magnitude in lambs from ewes <20.0 kg of body weight at lambing. In lambs from under-weight ewes, the mortality rate ranged from 1.84% (pneumonia) to 10.43% (EIS). Similarly, the mortality rates due to septicaemia and EIS were almost 3-times higher ( $P<0.001$ ) in lambs with lamb weight: dam's weight of <0.100 compared to those with >0.100. The mortality rates due to pneumonia and enteritis were around 2-times higher in lambs with lamb weight: dam's weight of <0.100 than those with >0.100. The parity of dam had significant effect on pneumonia, septicaemia and EIS specific mortality with higher magnitude in lambs from primiparous ewes. The year of birth (periods) had significant ( $P<0.001$ ) influence on all the major cause

specific mortality rates. The season of birth had significant effect on septicaemia and EIS related mortality only with relative higher magnitude in lambs born during Apr to Jul compared to other seasons.

**Real-time neonatal mortality profile for 2016-17:** During the period from April 2016 to March, 2017 a total of 1019 lambs born alive formed the base of study. During the period the overall annual neonatal mortality was 4.22%. Breed-wise, it ranged from 2.27% in Malpura to 16.67% in Garole/Kendrapada. The overall contribution of neonatal mortality to pre-weaning mortality was 60.6% with maximum (39.4%) by 0-7 day old lambs. Among neonatal phase, 65.1% deaths were in 0-7 days old lambs (hebdomadal phase). Within hebdomadal phase a direct relation was observed between mortality rate and age of lamb. Breed-wise proportion of neonatal mortality in total pre-weaning mortality ranged from 44.4% in Avishaan to 88.9% in Avikalin. Relatively higher mortality was observed in prolific breeds in majority of the age groups compared to non-prolific breed.

**Causes of neonatal mortality in lambs:** Overall the affections of respiratory system accounted for maximum (44.19%) of neonatal mortality followed by affections of alimentary system (20.93%), septicaemia / toxemia (16.28%) and neonatal inanition (14.00%). Deaths due to septicaemia were observed during 0-7 days of age. Higher contribution of enteritis and neonatal inanition was observed in 2-3 and 8-28 days old lambs, respectively. The comparison between types of breed exhibited predominance of septicaemia in non-prolific sheep while of neonatal inanition in prolific sheep.

**Interaction between wind chill index (December to February) and neonatal mortality in lambs:** From Dec, 2016 to Feb, 2017, at Avikanagar the daily WCI pattern exhibited a decline in number of extreme chill days (WCI >400.1 kcal/m<sup>2</sup>/h) compared to earlier years. Overall the proportion of extreme chill days during major lambing season (Dec-Feb) was 42.22% in 2016-17 compared to 62.12% during 1991-2016. The distribution of mortality according to daily WCI revealed that overall proportion of neonatal death ranged from 5.88% (WCI <300 kcal/m<sup>2</sup>/h) to 47.06% ((WCI 350.1-400.0 kcal/m<sup>2</sup>/h). This year the daily rate of neonatal mortality was significantly lower (0.05) compared to 0.42 during 1991-2016. The reduction in rate of neonatal mortality during extreme chill days could be due to improvement in wind protection measures.

**Effect of milk replacer feeding to neonatal lamb:** New born lambs (90) were grouped randomly grouped as treated - supplemented with milk replacer (@ Mamanaprash, ICAR-CSWRI, Avikanagar) and control-un supplemented. The total mean intake of milk replacer in

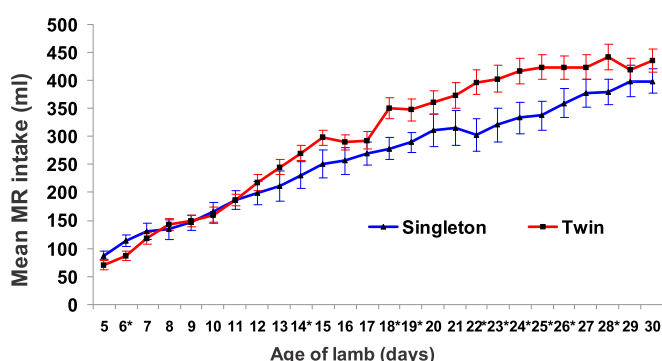




26 days of experiment was 6772.45 ml / singleton and 7734.68 ml / twin lamb. The average intake of milk replacer was 260.48 and 297.49 ml/day by singleton and twin lambs, respectively. The trend in daily intake of milk replacer indicated a progressive increase in quantity with advancement of age.



Milk replacer feeding in neonatal lambs



Daily milk replacer intake by neonatal lambs

The growth pattern of lambs exhibited non-significant differences among different groups. From birth to 30<sup>th</sup> day of age, the average daily gain (ADG) in body weight was maximum (153.83 g) in singleton control followed by 147.27 g in twin supplemented and 146.42 g in singleton supplemented lambs. Further it was observed that ADG remained higher for first 15 days of age in control lambs however, after from 15<sup>th</sup> days onward there was faster growth in supplemented lambs.

Compared with control group, around 13% more weight was harvested from a ewe (in term of weight gain by lambs) in treated group in 30 days post lambing. There was nil mortality in both the control and treated lambs. However, during the similar period in other breeds where SOP and milk supplementation were not implemented in planned manner, a total of 19 lambs (3.48%) succumbed to death during neonatal phase. *E. coli* (26/30) and *Enterococcus* sp (1/30) were isolated from faecal samples of treated lambs while samples from control lambs yielded *E. coli* (28/28), *Enterococcus* sp (2/28) and *Alcaligenes* sp (6/28). From nasal swabs, *S. aureus* (4/30), *Staphylococcus* sp (22/30), *Kocuria* sp (1/30) and *Acinetobacter* sp (3/30) were obtained from treated lambs. From nasal swabs, *S. aureus* (19/28), *Staphylococcus* sp (16/28), *E. coli* (6/28) and *Acinetobacter* sp (3/28) were obtained from control lambs. After supplementation of milk for 26 days, it was observed that from a month old lamb on the basis of average weight harvested / ewe the net return was increased by Rs. 23.34 per ewe over un supplemented lambs.

**Disease investigation:** On histopathology, the lung affections identified were acute interstitial pneumonia (13), acute fibrinous bronchopneumonia (16), chronic fibrinous bronchopneumonia (11), suppurative bronchopneumonia (14) and acute pulmonary congestion (7). On bacterial culture of lung tissue and heart blood *Pseudomonas aeruginosa*, *Alcaligenes faecalis*, *Enterobacter aerogenes*, *Brevundimonas neijmansensis*, *Acinetobacter indicus*, *Kocuria* sp., *E. coli*, *S. aureus*, *Morganella morganii* were isolated and identified by cultural characteristic, biochemical test and 16s rRNA PCR and sent for sequencing. On PCR examination of 41 pneumonic lung tissues, *P. multocida* (KMT-1 gene) and *M. haemolytica* (PHSSA-1 and RPT-2 gene) was identified in one and six lambs, respectively. Tissue DNA extracted from 17 placenta / naval cord / spleen of aborted fetuses were subjected to PCR for identification of *Brucella*, *Chlamydia* and *Toxoplasma* infection and all were found negative.

A total of 20 bacterial isolates consisting of *Alcaligenes faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Morganella morganii*, *Brevundimonas neijmansensis*, *Acinetobacter indicus*, *Kocuria* sp, *Brevibacterium* sp, *Streptococcus pasteurianus*, *Enterococcus*, *E. coli*, *E. fergusonii* and *Shigella* sp were isolated from pneumonic and septicemic lambs. Antibiotic sensitivity test for these isolates showed only *Kocuria* sp was sensitive to all the antibiotics. Among other isolates, maximum number of isolates showed resistance to bacitracin / cloxacillin (14) followed by polymyxin B (13), erythromycin (9), amoxycillin/ cefepime / streptomycin (8), penicillin G (7),

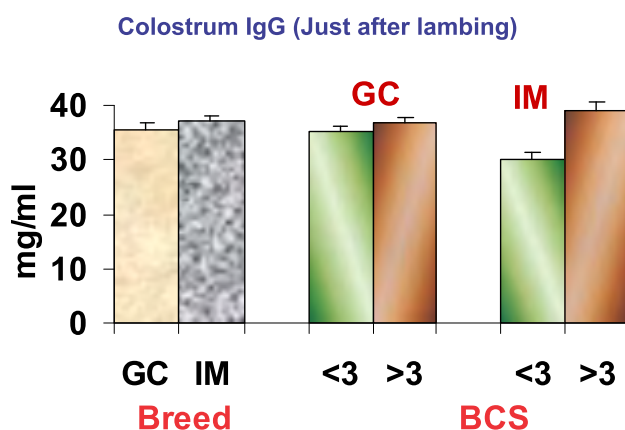
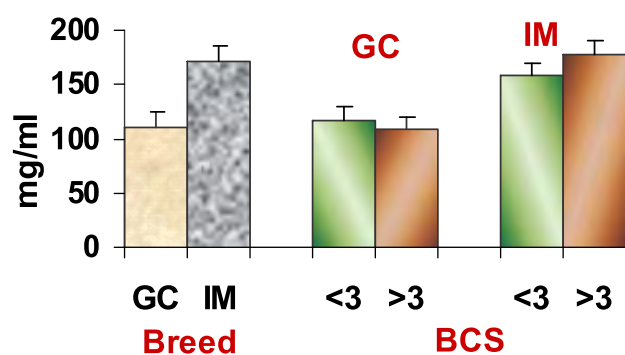


ampicillin / ciprofloxacin (5), amoxycylav / enrofloxacin / norfloxacin / ofloxacin / kanamycin (4), chlortetracycline (3), amikacin / ceftriaxone / imipenem (2) and chloramphenicol / doxycyclin / gentamicin / tetracycline (1).

A total of 142 faecal samples were screened for gastrointestinal parasites. On faecal smear examination all the samples were found negative for Cryptosporidial cyst. The overall incidence of *Eimeria*, *Strongyle* spp, *Strongyloides papillosus* and *Trichuris* spp in faecal samples was 78.87, 14.08, 17.79 and 0.70%, respectively. The overall distribution for magnitude of *Eimeria* infection exhibited maximum proportion for low intensity (75.89%).

**Effect of breed and last trimester BCS on colostrum IgG, lamb's plasma IgG, growth hormone and insulin-like growth factor:** The breed had significant ( $P < 0.05$ ) effect on colostrum IgG level with higher magnitude in Malpura sheep than Avikalin sheep. Irrespective of breed, colostrum IgG level did not differ among the high and low body condition scored groups. Though, overall BCS had significant ( $P < 0.05$ ) effect on lamb birth weight however, it was non-significant in Malpura sheep.

Both the breed and BCS had non-significant influence on the level of plasma IgG, growth hormone and insulin like growth factor-1 in lamb at 5th day of age. It was found that BCS, lambs plasma IGF-1 level and IGF-1 positively corrected with lambs birth weight.



Effect of breed and body condition score of ewe on IgG level in colostrum and plasma

Title : Participatory agricultural development for livelihood security and economic empowerment of farmers in semi-arid region of Rajasthan

Sponsoring agency : ICAR

Team : GL Bagdi, Raj Kumar, LR Gurjar, Ved Prakash, Kalyan De and Ami Lal Babel (ARSS, Diggi)

Duration : March 2014 - April 2016

The project was implemented in four villages (Chosla, Arnia, Bassi, Denchwas) of Malpura tehsil and collected basic information through PRA technique. The activities undertaken were demonstrations on fodder crops (32 families), two trainings (50 families), one exposure visit to ICAR-NRCSS, Tabiji and ICAR-CAZRI (41 families), livestock prophylactic measures and routine health care (10 families) and establishment of vermicompost units (9 families). Four rams and one Sirohi buck were provided to farmers for breed improvement in their flocks.



Farmer interaction and input distribution





## DBT/DST/CWDB Projects

Title	: Genetic characterization of variability in immune responses of sheep and goat for PPR and ET vaccine elicited immune response
Sponsoring agency	: DBT
Team	: GR Gowane and Ved Prakash
Duration	: September 2013–August 2016

**PPR vaccine response:** It was found to be variable in the population with differences attributed to species, breed, sex, age at vaccination, pre-vaccination titre, cohort, batch of vaccine, etc. In Sirohi goats, among environmental determinants, cohort and age at vaccination proved to be significant sources of variation ( $P < 0.05$ ). Higher ODPrV titre was found to affect 28DPV titre negatively. The estimate of heritability ( $h^2 \pm SE$ ) at ODPrV was  $0.00 \pm 0.12$ , however it revealed significant contribution from maternal permanent environment ( $c^2 = 0.38 \pm 0.12$ ). At 28DPV,  $h^2$  and  $c^2$  were  $0.34 \pm 0.16$ ,  $0.25 \pm 0.15$ , respectively. In sheep (Malpura and Avikalin) breed, cohort, season and age at vaccination proved to be significant sources of variation ( $P < 0.05$ ). The estimates of heritability at 28DPV were  $0.02 \pm 0.12$  and  $0.54 \pm 0.28$  in Malpura and Avikalin sheep, respectively.

The genetic diversity of the DRB1 locus in Avikalin and Malpura sheep and its association with PPR virus vaccine response in 236 Malpura and 164 Avikalin lambs revealed rich diversity of DRB1 locus in sheep. Out of obtained 23 alleles in Malpura and 21 alleles in Avikalin, nine were novel alleles. Allelic frequencies revealed significant differences in the unprotected, low responding protected and high responding protected groups in both breeds. Allelic substitution did not influence vaccine response significantly, for most of the alleles, similarly genotypic association was also statistically non-significant. Genotypes D (DRB1\*0312-\*0312), X (DRB1\*KT321189.1-\*N4D) and P (DRB1\*2402-\*2402) ranked highest for vaccine response in Malpura, however genotypes P (DRB1\*2402-\*2402), F (DRB1\*1608-\*1608) and A (DRB1\*F-\*N5D) ranked highest for Avikalin sheep.

DQA2 locus had rich diversity, 19 alleles in Malpura and 20 alleles in Avikalin sheep with 7 new alleles. Significant allelic differences in the unprotected, low-responding protected and high-responding protected groups were observed. A marker for footrot susceptibility, DQA2\*1101 was absent in both breeds. Allelic substitution showed low

response for presence of 2 copies of \*1401 in Avikalin sheep due to 3 bp deletion.

In Sirohi goat, a total of 18 DRB3 and 15 DQB1 alleles were obtained. Allele DRB3\*0104 and DQB1\*0101 were most common. All the alleles reported are new. A total of 16 out of 89 amino acid residue sites had more than 3 amino acid substitutions in DRB3. Similarly, 19 out of 86 residue sites had more than 3 substitutions. Non-significant association of DRB3 and DQB1 genotypes with PPRV vaccine response revealed complexity of the phenotype and importance of other factors for vaccine response.

**ET vaccine response:** For sheep (Malpura and Avikalin), among environmental determinants, breed, season, sex and age at vaccination proved to be non-significant sources of variation ( $P > 0.05$ ). MHC genotypes with DRB1 and DQA2 genes also revealed non-significant association with ET vaccine response, however a trend of decreasing PI values with increasing ranks was observed.

For goat, sex and age at vaccination found to be non-significant sources of variation ( $P > 0.05$ ). MHC genotypes with DRB3 and DQB1 genes also revealed non-significant association with ET vaccine response and meagre explanation of phenotypic variation in inclusive model. However a trend of decreasing percent inhibition (PI) values with increasing ranks was observed.

**T cell response:** T cell response revealed non-significant association of CD4+, CD8+ and Interferon gamma levels in serum (in-vivo) post vaccination in sheep. However, it is to be noted that these elements are affected by several factors and hence, invisible association is not neglected. Th1 and Th2 cytokines such as IL2, IL4, IL6 and Interferon gamma levels at mRNA through quantitative PCR revealed significant fold change in expression levels post vaccination, indicating their role in the generation of the antibodies post immunisation.

It was concluded that factors determining the better odds of protection such as herd management and time of vaccine delivery (4 to 6 months of age) needs to be exploited properly to assure protection for PPR vaccine. The additive genetic variance for PPR vaccine response exists in the Sirohi goat and Avikalin sheep flock indicating further scope of improvement in response by mass selection.

Non-significant association of MHC genotypes with PPR vaccine response in Goat is reported, probably due to complexity of the phenotype involved. Th1 and Th2 cytokines (IL2, IL4, IL6 and INF- $\gamma$ ) are important for PPR as well as ET vaccine response as seen from increase in expression levels at mRNA in sheep



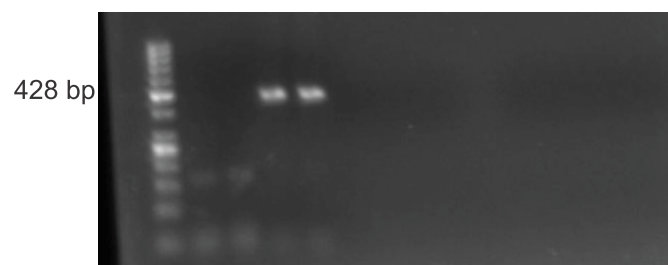
Title	: Value addition of meat and meat products with conjugated linoleic acids isomers through alteration of ruminal bio-hydrogenation process using plant bioactive compounds
Sponsoring agency	: Department of Biotechnology
Team	: RS Bhatt, YP Gadekar, VK Saxena and A Sahoo
Duration	: April 2015 - March 2019

**Metagenomic studies of rumen microbes:** To study the effect of feeding on rumen microbes, total DNA of all the rumen microflora were isolated. Primers were designed and optimized for their annealing temperature for the quantification of total bacteria, total methanogens, *Butyrivibrio fibrisolvens* and *Fibrobacter succinogens*.

The PCR reaction was carried out in a total volume of 20 µl containing 10X PCR buffer (50mM/l KCl, 10 mM/l Tris-HCl (pH 8.0), 0.1% Triton X-100), 1.89mM MgCl<sub>2</sub>, 0.2mM each dNTP, 5 pM/l each primer, 50–100ng genomic DNA and 1U Taq DNA polymerase (Sigma Taq DNA Polymerase). All primers were synthesized by Xcelaris labs Ltd.

**Primer detail and annealing temperature of DNA amplified from microbes**

Primer	Primers Sequence (5'3')	Annealing temp(°C)	Product size (bp)
Total bacterial 16s DNA			
EUF1	CGGCAACGAGCGCAACCC	61	130
EUR1	CCATTGTAGCACGTGTGTAGCC		
Total methanogen 16s DNA			
MUF1	TTCGGTGGATCDCARAGRGC	59	128
MUR1	GTACGTCGWAWCCGTAGAATCC		
Butyrivibrio fibrisolvens			
BFF1	ACACACCGCCCGTCACA	60	90
BFR1	TCCTTACGGTTGGGTACAGA		
Fibrobacter succinogens			
FSF1	GGTATGGGATGAGCTTGC	56	428

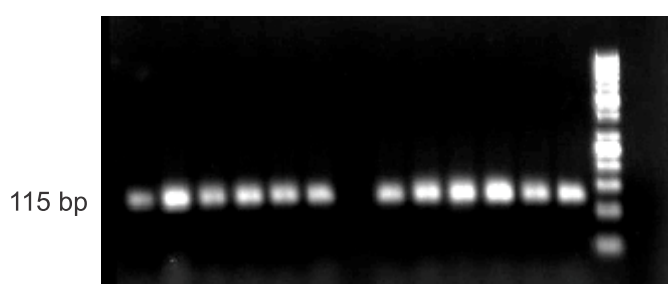


**Amplification of FSF (*Fibrobacter succinogen* gene) of DNA samples (50 bp ladder)**

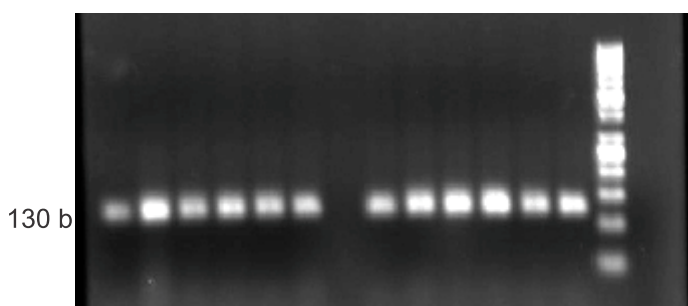
would point towards the effect of active principle on lipid remodeling as well as beneficial CLA production. Three particular proteins were chosen for the same. The tissue samples (peripheral fats and liver) were collected from animals fed with different dietary interventions. The primers for all the three genes  $\Delta 9$  desaturase, Sterol regulatory element binding protein and Proliferator receptor activator protein were standardized for their annealing temperature.

**Primer detail and annealing temperature of proteins associated with lipid remodeling**

Primer	Primers Sequence (5'3')	Annealing temp (°C)	Product size (bp)
<b>Δ9 desaturase</b>			
SCDF1	CCCAGCTGTCAGAGAAAAGG	60	115
SCDR1	GATGAAGCACACAGCAGGA		
<b>Sterol regulatory element binding protein</b>			
SREBF1	CTGCTATGCAGGCAGCAC	60	95
SREBR1	GGTTGATGGGCAGCTTGT		
<b>Proliferator receptor activator protein</b>			
PPARF1	CTTGCTGTGGGGATGTCTC	60	121
PPARR1	GGTCAGCAGACTCTGGGTTC		



**PCR amplification of  $\Delta 9$  desaturase (50 bp ladder)**



**Amplification of EUF (universal bacterial 16s ribosomal gene) of DNA samples (50 bp ladder)**

**Expression studies:** The relative changes in the key proteins associated with the chemical processes of lipid remodeling at the tissue levels were studied. The relative changes in their expression in response to dietary changes

Title	: Functional assays of the bone morphogenetic protein receptor-1B associated with high prolificacy in sheep
Sponsoring agency	: Department of Biotechnology
Team	: Satish Kumar, Basanti Jyotsana, Rajiv Kumar, Davendra Kumar and S.M.K. Naqvi
Duration	: March 2015 – March 2019

**FecB genotyping of prolific and non-prolific ewes:** Prolific GMM (FecB<sup>BB</sup>) and non-prolific GMM and Malpura





ewes (FecB<sup>++</sup>) were screened for FecB mutation by forced RFLP-PCR and selected for isolation of the granulosa cells. Single ovary from animal was retrieved after estrus synchronization and isolated granulosa cells from the antral follicles.

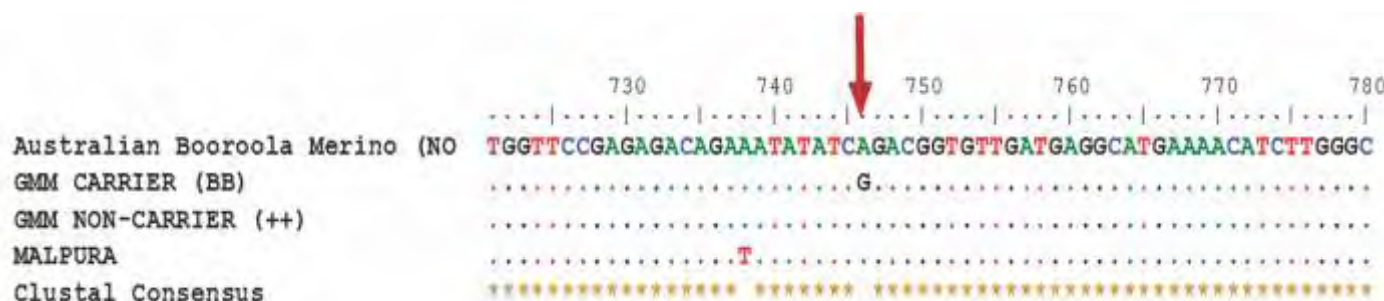
**Hormone estimation in prolific and non-prolific ewes:** Progesterone and estradiol was estimated (4 ewes from each group) by radio-immunoassays (RIA). Progesterone (2.73 ng/ml) and estradiol (181.95 pg/ml) concentration was higher in GMM (FecB<sup>BB</sup>) and non-prolific GMM ewes (FecB<sup>++</sup>), respectively.

**Expression of the TGF- $\beta$ /Smad signalling genes in sheep ovaries and granulosa cells:** Expression of BMP-15, TGF $\beta$ R1, BMPR-1B, GDF-5 and GDF-9 was higher (P<0.05) in carrier GMM sheep as compared to non-carrier ewes. However, the expression of BMP-2, BMP-4, BMP-6 and BMP-7 was almost similar in both the groups. Interestingly, expression of the Smad genes was significantly higher (P<0.001) in ovaries of non-carrier (GMM and Malpura) as compared to carrier ewes. Expression of the FSH and progesterone receptor was significantly higher (P<0.001) in non-carrier GMM as

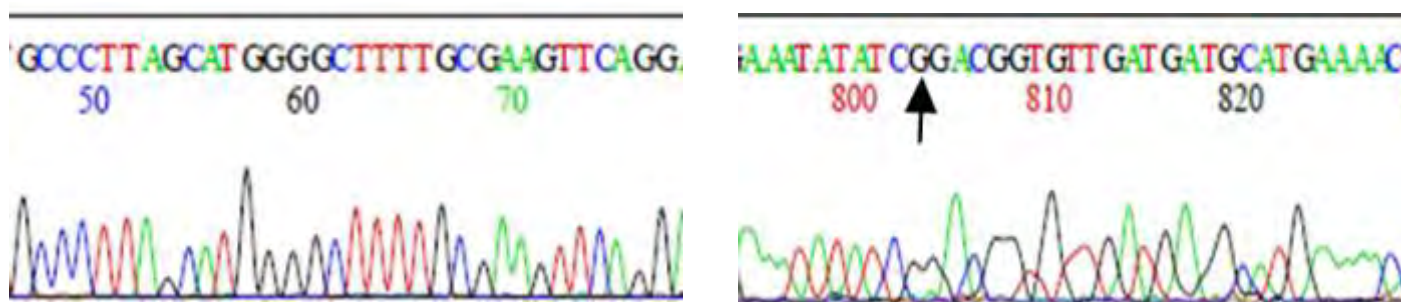
compared to carrier GMM ewes. Expression of BMPR-1A (P<0.05), StAR (P<0.05), and CYP11A1 (P>0.05) was higher in carrier GMM granulosa cells as compared to non-carrier granulosa cells. However, the expression of BMPR-1B, BMPR-II and  $\beta$ 3HSD was slightly higher in non-carrier GMM granulosa cells as compared to carrier GMM granulosa cells.

**Sequencing of the full coding region of BMPR-1B gene in prolific and non-prolific sheep:** The full coding region of the BMPR-1B gene from prolific and non-prolific GMM sheep was cloned and characterized. The ORF of BMPR-1B consisted of 1509 bp long sequence which encodes a protein of 502 amino acid residues. The Booroola fecundity (FecB) mutation was detected at 746 bp position (A to G mutation) in BMPR-1B gene of GMM ewe as similar to Australian Booroola Merino sheep.

**Generation of the BMPR-1B gene construct:** BMPR-1B-Topo gene constructs (FecB carrier and non-carrier) was generated. Sequence of the BMPR-1B was confirmed. Transfection of the BMPR-1B-Topo gene constructs was performed in CHO-K1 cell line and granulosa cells.



FecB mutation (A to G mutation) at 746 bp position in the BMPR-1B gene of GMM (FecB<sup>BB</sup>) ewe as similar to Australian Booroola Merino sheep (FecB<sup>BB</sup>)



Kozak sequence along with start codon (ATG) showing by underline in (A) figure, change of the A to G nucleotide at 746bp position in (B) figure in the BMPR-1B gene construct

Title : Development of rapid diagnostics for early detection of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* in sub clinical and clinically infected sheep and goats at farm level

Sponsoring: Department of Science and Technology agency

Team : GG Sonawane

Duration : March 2016 – March 2019

**Pathological study:** On postmortem examination (13) prominent lesions of Johne's disease (JD) in the intestines and mesenteric lymphnodes (MLN) were observed. The small intestines (Jejunum and ileum) found thickened, corrugated and congested. Ileocaecal valve (ICV) was thickened and edematous. Ileocaecal lymphnodes and MLN were enlarged, edematous and sometimes calcified. The microscopic lesions were characterized by diffuse



infiltration of epithelioid macrophages loaded with clusters of AFB, many a times in sheet form, in the flat, fused and club shaped villi of jejunum and ileum. The epithelioid cells were intermixed with mild to moderate infiltration of lymphocytes and polygonal macrophages.

Focal to multiple granulomas were observed in the Peayer's patches. Submucosae were thickened due to infiltration with macrophages and lymphocytes, and many a times with sheet of epithelioid macrophages. The serosa was thickened due to the oedema and mixed population of lymphocytes and macrophages around blood vessels. Multiple granulomas consisting of large macrophages or epithelioid cells were observed in the paracortical and interfollicular areas of MLN/ICLN, the macrophages were laden with acid fast organisms.

**Bacterial culture:** On bacterial culture of tissues (13) collected during necropsy, six animals revealed typical colonies of MAP on HEYM (Mycobactin J) and four animals showed small minute MAP colonies on MB 7H10.

**Development of PCR assays on spiked faecal samples for the detection of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*:**

The paratuberculosis negative faecal samples collected from healthy sheep were spiked with MAP culture with different concentration. The PCR reaction mixture, PCR conditions were optimized. Sensitivity of PCR assays targeting IS 900 gene, IS Mav2 gene and 251 gene was established. The same optimized PCR assays were used for testing faecal samples collected from clinically affected sheep. Out of 41 faecal samples, the samples found positive were 30, 35, 33 and 25 on ZN faecal smear examination, IS 900 gene PCR, IS Mav2 gene PCR and 251 gene PCR, respectively.

**Development of multiplex PCR assays on tissues for direct detection of MAP:**

The multiplex PCR assays were optimized using IS 900 and 251 gene and IS Mav2 and 251gene. A total of 13 intestinal and MLN tissue samples collected from paratuberculosis suspected animals were tested by multiplex PCR. On multiplex PCR all the samples showed amplification for positive for IS 900 and 251 gene and IS Mav2 and 251gene.





## NETWORK PROJECT ON SHEEP IMPROVEMENT

Network Project on Sheep Improvement (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. Presently, there are six ongoing centres including four farm based units and two field based units located at different states of the country. Coordinating cell is located at ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan.

### Cooperating units under NWPSI

S. No.	Location	Breed	Objective
<b>Farm based Cooperating units</b>			
1	ARC (CSWRI), Bikaner	Marwari	Carpet Wool
2	CIRG, Makhdoom	Muzaffarnagri	Dual purpose
3	MPKV, Rahuri	Deccani	Dual purpose
4	SVVU, Palamner	Nellore	Mutton
<b>Field based Cooperating units</b>			
5	TANUVAS, Kattupakkam	Madras Red	Mutton
6	ARC(CSWRI), Bikaner	Magra	Carpet wool

### Flock strength at farms (as on 31.03.17)

Breed	Adult male	Adult female	Total
Marwari	64	390	454
Muzaffarnagri	64	336	400
Deccani	80	366	446
Nellore	76	441	517
Magra	127	304	431
Total	411	1837	2248

### Flock covered in field unit (as on 31.03.2017)

	Madras Red	Magra	Total
Sheep breeders registered	111	53	164
Total sheep registered	9701	5495	15196
Breeding rams in field	161	290	451
Breedable ewes	5822	2877	8699

**Genetic improvement (Field):** A total of 9701 Madras red sheep having 5822 breedable ewes of 111 sheep farmers and 5495 Magra sheep with 2877 breedable ewes of 53 sheep farmers were covered under field units for performance recording and improvement. A total of 101 Madras Red and 44 Magra rams were distributed to registered sheep farmers. Identification and performance recording of progeny was strengthened and 915 Madras Red lambs were identified by tagging/tattooing.

### Sale / Distribution of breeding animals

Breed	Adult		Hogget		Total
	Male	Female	Male	Female	
Marwari	73	15	59	38	185
Muzaffarnagri	54	20	00	00	74
Deccani	62	00	10	00	72
Nellore	109	00	00	00	109
Magra	76	14	20	26	136
Madras Red	110	00	00	00	110
<b>Total</b>	<b>484</b>	<b>49</b>	<b>89</b>	<b>64</b>	<b>686</b>

### Performance of different breeds of sheep

Breed	Mean body weight (kg)				Lambing (%)	Annual GFY (g)
	Birth	3 M	6 M	12 M		
Marwari (Farm)	3.19	16.86	25.92	31.51	87.50	1424.59
Muzaffarnagri (Farm)	3.41	15.17	25.13	35.62	93.70	1228.25
Deccani (Farm)	3.06	13.72	23.12	28.32	91.03	950.62
Nellore (Farm)	3.07	16.12	25.79	27.05	85.03	-
Magra (Farm)	3.19	18.20	25.18	30.35	85.45	1861.67
Magra (Field)	2.78	15.91	22.80	28.31	77.78	2086.00
Madras Red (Field)	2.36	09.73	14.96	20.24	83.08	-



## MEGA SHEEP SEED PROJECT

The Mega Sheep Seed Project (MSSP) was started on 1st April, 2009 with the main objective of production and dissemination of superior sheep germplasm in respective breeding tracts of the indigenous breeds included in the project. The project coordinating unit is located at ICAR-CSWRI, Avikanagar and 5 units are as under:

Unit	Breed	Time of start
BAU, Ranchi	Chhotanagpuri	Apr 2009
KVAFSU, Bidar	Mandya	Apr 2009
TNUVAS, Chennai	Mecheri	Dec 2009
RAJUVAS, Bikaner	Sonadi	Apr 2009
CSWRI, Avikanagar	Malpura	Mar 2014

**Development of nucleus flock of improved sheep genetic resources:** Five nucleus flocks of important indigenous sheep genetic resources have been established in their respective breeding tracts through selection based on 6 month body weight of the lambs. The flock strength on 31.03.2017 given below:

Unit	Male	Female	Total	Breedable female
Chhotanagpuri	156	512	668	419
Mandya	96	391	487	279
Mecheri	139	467	606	350
Sonadi	82	291	373	241
Malpura	275	598	873	450

**Distribution of elite rams to farmers:** A total of 293 elite males of above five breeds were distributed to the registered farmers to cover 10420 breedable ewes. The breed-wise details are as follows:

Unit	No. of rams distributed	No. of breedable ewes covered
Chhotanagpuri	108	1640
Mandya	50	2103
Mecheri	59	3560
Sonadi	25	489
Malpura	51	2628
Total	293	10420



Mecheri flock



Mandya lambs



Mandya lambs



Mandya ewe with lamb





## TRAININGS, TECHNOLOGY TRANSFER, WORKSHOPS AND FARMERS MEETS

### Trainings

The institute is regularly organising training programmes on different aspects of small ruminants rearing for farmers and on advances in sheep production for Veterinary

Officers and other technocrats. The number of training programmes organised during the year is given below:

Title	Number	Agency	Period
<b>Farmers</b>			
Knowledge and skill development of farmer in sheep and wool production (3)	75 Male	CWDB, Jodhpur	31 May -4 Jun, 2016 16-20 Aug, 2016 14 -19 Sep, 2016
Woolen product manufacturing and designing (2)	20 Female	CWDB, Jodhpur	26 May -24 Aug, 2016 17 Oct, 2016 - 14 Jan, 2017
Advances in sheep and goat production (7)	70 Female 120 Male	RAJIVIKA Niwai, Tonk ATMA, Tonk	8-10 Aug, 6-7 Jul, 8-9 Sep, 19-20, 21 -22, 23 -24, 27 -28 Sep, 2016
Integrated farming system for livelihood security of farmers	22 Male 3 Female	ICAR , New Delhi	14 -15 Feb, 2017
Livelihood security of farmers through integrated scientific sheep and goat management practices	25 Male	ICAR , New Delhi	2-3 Mar, 2017
Sheep and goat rearing by Scientific management in arid region (5)	181 Male	ATMA, Bikaner	15 -16, 19 -20 Dec, 2016 10 -11, 17 -18 Jan, 2017 23 -24 Mar, 2017
Wool shearing by machine	63 Male	NWP Magra Field Unit	18 -21 Feb, 2017
Wool shearing, sorting and grading	8 Male	Uttarakhand Sheep and Wool Development Board	22 -23 Feb, 2017
Sheep rearing practices - On campus (4)	139	Kolar Sheep Breeder Association, Ramnagar District Sheep and Goat Breeder Cooperative Society, Animal Husbandry Dept. Kerala	18 Jun, 26 Nov, 2016 18 Jan, 16 Feb, 2017
Sheep rearing practices - Off campus (8)	217	VUTRC, Dindigul / Madurai AH Department, TN KSSWDB, Bangalore	27 Jul, 18 Oct, 2016 3, 4 Nov, 2016 3, 27, 28 Feb, 1 Mar, 2017
<b>Veterinary Officers / Technocrats</b>			
Oestrus synchronization and artificial insemination in sheep (3)	21	UP , HP, AP, Rajasthan (CWDB, Jodhpur)	15 - 21 Jun, 2016 30 Sep - 6 Oct, 2016 21 - 27 Mar, 2017
Recent models and methods for analysis of farm animal data for suitable breeding and management strategy	23	ICAR Short course	11 - 20 Jul, 2016



Farmers and technocrats participation in training program

### Exposure visits

A total of 286 farmers, students and Veterinary Officers (including 73 female) in 10 batches visited at main campus or regional centres of the institute. The participants were

acquainted with activities, management practices and recent applicable technologies in sheep husbandry. The details of exposure visits are as under:





Participants	Number	Campus visited	Sponsoring agency	Period
Farmers, Rajasthan	35	CSWRI	Rajasthan State Livestock Management & Training Institute, Jaipur	21 Jun, 2016
	70	Avikanagar		28 Jun, 2016
	32	CSWRI	Rajasthan Gramin Aajivika Vikas Parishad, Tonk	22 Jun, 2016
Veterinary Officer, Odisha	19	CSWRI	National Livestock Mission, Govt of India	20 – 22 Sep, 2016
	17	Avikanagar		15 – 18 Feb, 2017
	20			March 2017
	10	SRRC,	National Livestock Mission, Govt of India	3 – 6 Jul, 2016
	10	Mannavanur		17 – 20 Jul, 2016
Students, Karnataka	21	SRRC,	Alva's College, Moodbidri, Karnataka	27 Mar, 2017
		Mannavanur		
Farmers, HP	27	NTRS, Garsa	ATMA (HP)	17 Nov, 2016
Students,	45	NTRS, Garsa	SKUAST Jammu	13 Oct, 2016



#### Exposure visits





### Field days

Two field days were organised at Kotra village (Bikaner) by ARC, Bikaner on 4th November 2016 and at ICAR-CSWRI, Avikanagar under NICRA project on 22nd January 2017. Prof. AK Gahlot, VC, RAJUVAS, Bikaner, Dr. VN Patil, Director NRCC, Bikaner, Dr. BD Sharma, Director CIAH, Bikaner and Dr. ML Soni, CAZRI, Bikaner interacted with the farmers at Kotra village. On this occasion, Prof. Gahlot encouraged the farmers to get maximum benefit in holistic manner from such fairs, government schemes as obtained by farmers of Punjab and Haryana. The dignitaries and farmers also visited to exhibitions installed on the occasion by different institutes located at Bikaner.

At ICAR-CSWRI, Avikanagar, Dr. Trilochan Mahopatra, Secretary DARE and DG, ICAR, New Delhi interacted with the farmers and observed activities carried out under NICRA project. On this occasion, he also inaugurated environmental chamber installed at ICAR-CSWRI, Avikanagar. About 100 farmers were exposed to different facilities created under NICRA Research activity e.g. Cactus field, Senjana field, Herbal garden, Forage demonstration unit, Calf rearing during winter (thermal jacket for lambs, umbrella-type portable lamb incubator), silage making in plastic bags and drums, complete feed blocks for sheep feeding and different shelters for rearing sheep and goats.



Field days

### Ram Distribution Programme

Under Mega Sheep Seed Project, a total of 14 superior Malpura rams were distributed to 14 registered farmers. Along with ram distribution programme, Scientist – Farmer Interactive meeting (with QRT members on 28.7.2016), Goshti (chaired by DG, ICAR on 22.1.2017) and distribution of kit consisting of first-aid box, lamb feeding bottle, umbrella, water bottle and torch (on 22.3.2017) were also organised.



Ram distribution to farmers

### TSP activities

The activities undertaken for socio-economic development of the tribal farmers in TSP areas of Rajasthan and Himachal Pradesh were comprised of trainings (1), Kisan goshti (3), Chopal (1), distribution of input in camps and elite germplasm distribution.







Training, goshti and input distribution in TSP area





## Meeting / Interactive meet

**QRT meetings at ICAR-CSWRI:** During the year three QRT (2011-16) meetings were held on 28-29 July 2016, 22-23 November 2016 and 22-23 March 2017 at ICAR-CSWRI, Avikanagar. Dr. S.M.K. Naqvi, Director CSWRI, Avikanagar appraised the QRT about the scientific and infrastructural achievements achieved during the period from 2011 to 2015. The Chairman of the team Dr. M.L. Madan and other members Dr. Anil E. Nivsarkar, Dr. K.T. Sampath and Dr. S.P. BIRTHAL reviewed the scientific and other works conducted during the period from 2011 to 2015. Dr. C.P. Swarnkar, Member Secretary, QRT presented the Action Taken Report of recommendations made by earlier QRT. The QRT visited the various laboratories, animal sectors, farms and also visited the Tantya village of TOT area.

Chairman QRT stressed that Institute progress is reflected through deliverables made to people for enhancing the economy. He emphasized that everyone in Institute should

be well aware about goal and mandate of institute, assess research outcome in both qualitative and quantitative form, consider input – output ratio and cost economics of a technology at farmer level. Third QRT meeting was held on 8th March, 2017 at Avikanagar to review the research progress of all the units of Network Project on Sheep Improvement and Mega sheep Seed Project located in different states across the country. The Chairman appreciated the contribution of units in supplying elite rams of different breeds in the native tract for genetic improvement and productivity of sheep.

**Research Advisory Committee Meeting at ICAR-CSWRI:** Research Advisory Committee (RAC) meeting of the Institute held on, 4-5 May, 2016 and 16-17 March, 2017 at ICAR-CSWRI, Avikanagar. Chairman, RAC Dr. V.K. Taneja, Former Vice Chancellor, GADVASU, Ludhiana, Dr. R.S. Gandhi, ADG (AP&B) ICAR, Members Dr. C.S. Prasad, Former Director, NIANP, Bangalore, Dr. K.P. Agrawal, Former National Director, NAIP, ICAR, New Delhi, Dr. J.R. Rao, Retired Head, Division of Parasitology, ICAR-IVRI, Izatnagar and Ex-Emeritus Scientist, ICAR-NAARM, Hyderabad and Dr. S.K. Rastogi, Prof. and Head, GBPUAT, Pantnagar attended the meeting. All the Heads of Divisions and Regional stations, In-charges of scientific sections and Principal Scientist of Institute participated in the meeting and presented the research achievement and research progress report. The action taken report on recommendations made in last RAC meeting was presented by Dr. A.K. Shinde, Member Secretary, RAC. The Chairman and Members of committee expressed satisfaction over research work going on in the institute and directed for improvement of existing projects. Further, the RAC also visited the Soda and Indoli village of Malpura Tehsil and interacted with the farmers and appreciated the efforts of the Institute in transferring valuable technologies to the farmers for improving the productivity of their sheep in field flocks. Committee further stressed upon initiation of projects taken into consideration on Mera Goan Mera Gaurav and Gram Uday Bharat Uday. Committee also suggested to double the sheep production by developing innovative projects.



QRT meeting



RAC meeting





### Annual Review Meeting of Network Project on Sheep Improvement and Mega Sheep Seed Project:

It was organized at ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar on 22<sup>nd</sup> and 23<sup>rd</sup> April 2016. The meeting was chaired by Dr. H Rahman, DDG (Animal Science) and presided by Dr. RS Gandhi, ADG (Animal Production and Breeding), Dr. Arjava Sharma, Director, ICAR-National Bureau of Animal Genetic Resources, Karnal and Dr. SMK Naqvi, Director, ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar. It was attended by Dr. Vineet Bhasin, Principal Scientist, ICAR Head Quarter, Head of the Divisions, Scientists of AG&B Division and PIs and Co-PIs of eleven cooperating units of NWPSI and MSSP from different parts of the country.

Dr. H Rahman emphasized the use of new technologies to achieve faster genetic improvement in terms of better animal productivity which will lead to rural poverty alleviation. Dr. RS Gandhi told that the units should ensure maintenance of quality breeding stock and also highlighted the importance of proper identification of field flocks. Dr. SMK Naqvi presented the Project Coordinator's Annual Reports of NWPSI and MSSP, Action Taken Report on the recommendations of last review meeting and critical evaluation report of each unit. He informed the importance of improving lambing rate as well as decreasing the mortality rate for accomplishing overall improvement. The progress report of all the units were presented and discussed.



Annual review meet of NWPSI and MSSP

**ICAR-DAC Interface Meeting:** ICAR-CSWRI, Avikanagar in association with CRIDA, DAC, DOA, Government of Rajasthan organized an Interface meeting on "Enhancing the preparedness of Agricultural contingencies for Rajasthan: Kharif 2016" on 4<sup>th</sup> July 2016 at Pant Krishi Bhawan, Jaipur. During the meeting, monsoon situation – Kharif 2016 was reviewed and discuss the district level contingency plan, strategies and rainfed technologies for drought mitigation and finalized ensuing real-time actions plans.



ICAR-DAC Interface Meeting

**राष्ट्रीय भेड़ एवं ऊन मेले का आयोजन:** केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर द्वारा 4 जनवरी, 2017, बुधवार को राष्ट्रीय भेड़ एवं ऊन मेले का आयोजन किया गया। इस मेले का उद्घाटन अध्यक्ष, कृषि वैज्ञानिक चयन मंडल, नई दिल्ली डॉ. गुरबचन सिंह द्वारा किया गया। मेले के मुख्य अतिथि डॉ. गुरबचन सिंह ने अपने संबोधन में कहा कि संस्थान किसानों के बीच जाकर उनसे सम्पर्क स्थापित कर उन्हें संस्थान द्वारा विकसित तकनीकों की जानकारी प्रदान कर रहा है, यह एक सराहनीय कदम है। उन्होंने एक एक से अधिक मेमना पैदा करने वाली एवं अधिक दूध देने वाली अविशान भेड़ विकसित करने पर संस्थान को बधाई दी एवं कहा कि इस भेड़ पालन से किसानों की आमदनी दोगुनी होगी जो कि हमारे देश के प्रधानमंत्री द्वारा किए जा रहे प्रयासों को पूरा करने में मददगार होगी। उन्होंने संस्थान द्वारा विकसित अपशिष्ट ऊन से तैयार कम्पोस्ट को भी किसानों के लिए लाभदायक बताया। इस अवसर पर विशिष्ट अतिथि राष्ट्रीय उष्ट्र अनुसंधान केन्द्र, बीकानेर के निदेशक डॉ. एन.वी. पाटिल, राष्ट्रीय बीजीय मसाला अनुसंधान केन्द्र के निदेशक, डॉ. गोपाल लाल, केन्द्रीय ऊन विकास मंडल, जोधपुर के कार्यकारी निदेशक श्री जी.के. मीना, वस्त्र मंत्रालय, भारत सरकार के उप सचिव, श्री एस.के. शर्मा, उत्तराखंड भेड़ एवं ऊन विकास मंडल के मुख्य कार्यकारी अधिकारी डॉ. अविनाश आनन्द, भेड़ एवं ऊन विकास बोर्ड, कर्नाटक के अध्यक्ष, डॉ. जी. कृष्णा एवं भेड़ एवं ऊन विकास बोर्ड, कर्नाटक के मुख्य कार्यकारी अधिकारी श्री शिवराम भट्ट ने भी किसानों को संबोधित किया। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ. एस.एम.के. नकवी ने सभी अतिथियों का स्वागत किया तथा संस्थान द्वारा विगत 55 वर्षों में किए गए कार्यों का विस्तार से उल्लेख किया। उन्होंने अपने संबोधन में कहा कि संस्थान द्वारा जो तकनीकें विकसित की गई हैं उनका किसानों को अधिक से अधिक लाभ उठाना चाहिए जिससे उनकी सामाजिक एवं आर्थिक स्थिति में सुधार हो सके। इस अवसर पर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों सहित विभिन्न सरकारी एवं गैर सरकारी संगठनों के मुल 28 संस्थानों द्वारा अपने उन्नत उत्पादों एवं तकनीकों का प्रदर्शनी के माध्यम से सजीव एवं सचित्र रूप से प्रचार प्रसार किया गया। मेले में देश के विभिन्न राज्यों जैसे उत्तराखंड, कर्नाटक एवं महाराष्ट्र एवं राजस्थान के लगभग 1200 किसानों ने भाग लिया। इस मेले को केन्द्रीय ऊन विकास मंडल, जोधपुर द्वारा प्रायोजित किया गया।





**National Sheep and Wool Fair at ICAR-CSWRI**

**52<sup>nd</sup> Foundation day of Southern Regional Research Centre, Mannavanur:** Southern Regional Research Centre, Mannavanur celebrated its 52<sup>nd</sup> Foundation day on 16<sup>th</sup> November 2016. Sh. C. Subramanian, Manager, Punjab National Bank, Mannavanur branch, Kodaikanal, Tamil Nadu was the chief guest of this glorious occasion and profusely appreciated the overall activities of SRRC, Mannavanur in the areas of service to the farming community, Agri-Eco tourism and sale of sheep and woollen shawls to the public.

**Vigilance Awareness Week:** It was commenced with the administration of pledge of Rastriya Ekta Diwas to maintain transparency and promote integrity in life of the employees on 31<sup>st</sup> October 2016. Dr. D Singh informed the house that corruption is a serious problem for the country's progress and stressed that every individual is to be vigilant in public life. Dr. RS Bhatt, Vigilance Officer briefed the employees with the activities to be organized during the vigilance awareness week.



**Oath ceremony on Rastriya Ekta Diwas**

**स्वच्छ भारत अभियान:** संस्थान में दिनांक 8 से 13 अगस्त, 2016 तक स्वच्छ भारत अभियान का आयोजन किया गया। स्वच्छता अभियान में संस्थान परिसर में स्थित केन्द्रीय विद्यालय एवं राजकीय माध्यमिक विद्यालय के अध्यापक एवं छात्र-छात्राओं, पश्चिमी क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, अविकानगर एवं केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर के वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने अपना पूर्ण योगदान दिया। स्वच्छ भारत अभियान के दौरान संस्थान परिसर से हानिकारक गाजरघास (पार्थेनियम हिस्टोफोरस) के सम्पूर्ण उन्मूलन का प्रयास किया गया। अभियान के दौरान परिसर को हरा भरा बनाने के लिए एवं वानस्पतिक विविधता को बढ़ाने के लिए विभिन्न किस्मों के लगभग 400 से 500 पौधों का रोपण किया गया।



**स्वच्छ भारत अभियान**





दिनांक 17 से 31 अक्टूबर, 2016 तक स्वच्छता पखवाड़ा भी आयोजित किया गया। इस अवसर पर संस्थान में कार्यरत सभी वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों को स्वच्छता की शपथ दिलाई गई। संस्थान परिसर में स्थित केन्द्रीय विद्यालय एवं राजकीय माध्यमिक विद्यालय के अध्यापक एवं छात्र-छात्राओं तथा संस्थान के वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा स्वच्छ वातावरण बनाने के लिए जागरूकता रैली भी निकाली गई।



**स्वच्छ भारत अभियान**

**वन महोत्सव एवं वृक्षारोपण :** केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान अविकानगर में अतिथियों द्वारा वृक्षारोपण किया गया। दिनांक 5 अगस्त, 2016 को मरू क्षेत्रीय परिसर के प्रौद्योगिकी पार्क में वन महोत्सव कार्यक्रम के अन्तर्गत सामूहिक पौधा रोपण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम के अन्तर्गत संस्थान के सभी अधिकारियों, कर्मचारियों, परिषद के सह-संस्थानों व महावीर इंटरनेशनल से पधारे हुए अधिकारियों ने फालसा, गूदे, खेजड़ी, करोंदे, शीशम, नीम के लगभग 250 पौधे लगाए गए।



**हिन्दी सप्ताह समारोह:** केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर में दिनांक 14.09.2016 को हिन्दी सप्ताह के उद्घाटन कार्यक्रम के मुख्य अतिथि एवं अतिरिक्त पुलिस अधीक्षक, मालुपरा श्री जीवन राम विशनोई, संस्थान के निदेशक डॉ. एस.एम.के. नकवी एवं अन्य अतिथियों ने माँ सरस्वती के समक्ष दीप प्रज्वलित कर किया। अस अवसर पर मुख्य अतिथि महोदय ने अपने संबोधन में कहा कि हिन्दी के प्रयोग के समय हम सभी को यह ध्यान रखना चाहिए कि हिन्दी के सरल शब्दों का ही प्रयोग करें। संस्थान के सहायक निदेशक (राजभाषा) श्री मुरारी लाल गुप्ता ने सभी को हिन्दी दिवस की शुभकामनाएँ देते हुए हिन्दी सप्ताह के दौरान आयोजित होने वाली विभिन्न प्रतियोगिताओं की विस्तृत जानकारी प्रदान की। इस अवसर पर शोधपत्रों का हिन्दी में प्रदर्शन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें संस्थान के वैज्ञानिकों ने भाग लिया।



**अविकानगर में हिन्दी सप्ताह का उद्घाटन**

दिनांक 20.09.2016 को हिन्दी सप्ताह का समापन कार्यक्रम सम्पन्न हुआ। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ. एस.एम.के. नकवी ने विशेष रूप से संस्थान के वैज्ञानिकों का आवाह किया कि वे संस्थान द्वारा विकसित नवीन तकनीकों को हिन्दी में प्रकाशित करें ताकि भेड़ पालक इनका अधिक से अधिक लाभ उठा सकें। संस्थान के सहायक निदेशक (राजभाषा) श्री मुरारी लाल गुप्ता ने हिन्दी सप्ताह के दौरान आयोजित की गई विभिन्न प्रतियोगिताओं की विस्तृत जानकारी प्रदान की तथा सभी वैज्ञानिकों, अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा प्रतियोगिताओं में अधिक से अधिक भाग लेने पर धन्यवाद ज्ञापित किया।





शोधपत्र प्रदर्शन प्रतियोगिता



मरू क्षेत्रीय परिसर बीकानेर में शोधपत्र प्रदर्शन प्रतियोगिता



हिन्दी सप्ताह का समापन समारोह

उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय केन्द्र, गड़सा द्वारा दिनांक 14.09.2016 से 21.09.2016 तक हिन्दी सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं जैसे प्रश्नमंच, प्रशासनिक शब्दावली, श्रुतिलेखन, निबन्ध लेखन इत्यादि आयोजित की गई।



उत्तरी शीतोष्ण क्षेत्रीय केन्द्र, गड़सा हिन्दी सप्ताह का आयोजन

20 सितम्बर, 2016 को मरू क्षेत्रीय परिसर में हिन्दी सप्ताह का समापन समारोह आयोजित किया गया। इस समारोह में मुख्य अतिथि डॉ. एन.वी. पाटिल, निदेशक राष्ट्रीय उष्ट्र अनुसंधान केन्द्र, विशिष्ट अतिथि डॉ. शालिनी मूलचन्दानी, विभागाध्यक्ष, हिन्दी विभाग, डूंगर कॉलेज उपस्थित रहे। हिन्दी सप्ताह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताएँ जैसे स्व रचित कविता, निबंध प्रतियोगिता, हिन्दी अनुवाद, हिन्दी टंकण, हिन्दी टिप्पणी व हिन्दी में सामान्य

ज्ञान प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इस अवसर पर नराकास सचिव श्री अशोक शर्मा ने कहा कि मातृभाषा का आदर करें तभी हमें भी सम्मान मिलेगा। सरकारी कर्मचारियों को बेहतर ढंग से हिन्दी को अपनाना चाहिए तथा सभी सर्वैधानिक ढंग से कार्य करें।

**अन्तर्राष्ट्रीय योग दिवस:** योग शिविर से पहले संस्थान में 17 जून, 2016 को जीवन जीने की कला है, योग-जाने, समझें और अपनाएँ विषय पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला में शारीरिक एवं मानसिक स्वास्थ्य पर प्रभाव एवं जीवन में महत्व पर प्रकाश डाला गया। साथ ही विभिन्न योगासनों पर विस्तृत चर्चा की गई। इस दौरान मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर में एक दिवसीय कार्यशाला आम आदमी के जीवन में योग का महत्व विषय पर आयोजित की गई। 21 जून, 2016 को अन्तर्राष्ट्रीय योग दिवस के अवसर पर सभी तरह के योगासन एवं प्रणायाम का प्रदर्शन किया गया।



अविकानगर परिसर में योग शिविर



बीकानेर परिसर में योग शिविर





गड़सा परिसर में योग शिविर



मन्नावनूर परिसर में योग शिविर

**ग्राम उदय से भारत उदय अभियान:** संस्थान द्वारा दिनांक 14 से 24 अप्रैल, 2016 के दौरान ग्राम रीण्डलिया बुजुर्ग, तौल्या, भीपुर, सोड़ा एवं आमली में भारत सरकार द्वारा प्रारम्भ की गई ग्राम उदय से भारत उदय अभियान का आयोजन किया गया। इस अवसर पर किसान संगोष्ठी का आयोजन किया गया जिसमें किसानों के हित को भारत सरकार द्वारा चलाई जा रही प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना, प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना, मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजनाओं से अवगत कराया गया। इस अभियान के अन्तर्गत दिनांक 23 अप्रैल, 2016 को आयोजित संगोष्ठी में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के उपमहानिदेशक (पशु विज्ञान) डॉ. एच. रहमान ने किसानों से संवाद स्थापित कर उनकी समस्याओं के बारे में जानकारी ली तथा किसानों ने ऊन एवं पशुओं का उचित मूल्य नहीं मिलने की बात कही। डॉ. रहमान ने किसानों को स्वयं सहायता समूह एवं सहकारी



ग्राम उदय से भारत उदय अभियान

समितियों का गठन करने का सुझाव दिया तथा इसमें संस्थान का सहयोग लेने के लिए भी कहा। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक डॉ. एस.एम.के. नकवी ने भी किसानों से कहा कि वे संस्थान से परस्पर संपर्क बनाकर अपनी कठिनाईयों का समाधान प्राप्त कर सकते हैं।

**भेड़-बकरी पालक सहकारी समिति मालपुरा का गठन:** केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर में दिनांक 05 अगस्त, 2016 को भेड़-बकरी पालक सहकारी समिति मालपुरा की कार्यकारणी का गठन किया गया। इस कार्यकारणी हेतु पाँच गाँव के पंजिकृत भेड़-बकरी पालकों ने समिति के लिए भाग लिया। प्रत्येक ग्राम संगठन की तरह से सहकारी समिति के संचालक मंडल हेतु तीन सदस्य मनोनीत किए गए थे। कार्यकारणी का गठन सहकारित विभाग, टोंक से आये श्री ओमप्रकाश चौधरी, सहकारित इंस्पेक्टर के मार्गदर्शन में हुआ। जिसके अन्तर्गत अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, सचिव, कोशाध्यक्ष एवं 11 सदस्यों का सर्वसम्मति से चयन किया गया। साथ ही उन्होंने सहकारी समितिक के क्रियान्वयन के बारे में विस्तृत जानकारी प्रदान की।



भेड़ एवं बकरी पालकों की सहकारी समिति का गठन हेतु बैठक

**National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security:** It was held at ICAR-CSWRI, Avikanagar on March 9-10, 2017 in collaboration with ISSGPU. The Chief Guest of inaugural function was Dr. ML Madan, Former DDG (AS), ICAR, New Delhi. Dr. RM Acharya, Former DDG (AS), ICAR, New Delhi presided over the function. Directors of various ICAR Institutes grace the occasion. A total of 350 participants from research institutes, Universities, State Animal



Inauguration of National Seminar





**Participants of National Seminar**

Husbandry Department and NGOs attended the seminar and took part in presentation, deliberation and discussion.

### **Dignitaries Visits to Institute**

**Padmashri Dr Vikas Mahatme, MP (Rajya Sabha)** visited the Institute on 17.11.2016. He appreciated the efforts of institute for development of Avishaan sheep and showed interest in it for increasing income and livelihood of farmers in Maharashtra. He suggested that Dumba sheep should be made available to farmers of Maharashtra for increasing mutton production. Indigenous sponges for estrus synchronisation and milk replacer (Memnaprash) for lamb feeding developed by the institute was appreciated by him during his visit to laboratories.



**Padmashri Dr Vikas Mahatme at Avikanagar**

माननीय राजू शेट्टी, लोकसभा सदस्य एवं देवेन्द्र सहरावत, विधायक, दिल्ली विधानसभा द्वारा संस्थान के भेड़ एवं बकरी सैक्टरों तथा विभिन्न प्रयोगशालाओं का दौरा कर विस्तृत जानकारी प्राप्त की। माननीय सदस्यों ने संस्थान में किए जा रहे अनुसंधान कार्यों की सराहना करते हुए कहा कि संस्थान भेड़ एवं बकरी पालकों के लिए अनुसंधानों के माध्यम से जो नई तकनीकें ईजाद कर रहा है, वह किसानों के लिए लाभदायक सिद्ध होगी।



**माननीय श्री राजू शेट्टी एवं श्री देवेन्द्र सहरावत, अविकानगर में**

**Sh Arjun Ram Meghwal**, Hon'ble Minister of State for Finance (GOI) visited Arid Region Campus, Bikaner 20<sup>th</sup> October, 2016. He desired to double the income of sheep farmers along with improvement in their social status. He visited the farm and laboratories and appreciated the wool quality and health status of animals.



**Sh Arjun Ram Meghwal at Bikaner**

**Dr. V.N. Sharda**, Member ASRB, New Delhi visited Arid Region Campus, Bikaner on 20<sup>th</sup> Jan, 2017. He discussed at a length about future prospects and sustainability of sheep husbandry in arid region considering the recent changes in land use pattern, shrinkage of pasture land, low market value of wool, etc. He appreciated the wool quality and health status of the animals and he observed that campus has natural eco-system with good pasture for sheep rearing.



**Dr VN Sharda at Bikaner**

**Dr. M.S. Chauhan**, Director, ICAR-CIRG, Makhdoom and Project Coordinator (Goat Breeding) visited ICAR-CSWRI, Avikanagar on 17.10.2016. He appreciated the performance and health status of the animals at Sirohi unit. He assured that budget support will be provided for renovation of sheds.



**Dr. M.S. Chauhan at Avikanagar**





**Ms. Juhi Pandey**, Director, KHAMIR and Mr. Paresh Mangaliya, Programme Manager visited CSWRI, Avikanagar on 5.9.2016. Director, KHAMIR was overwhelmed by the activities of Institute and has opined that CSWRI is carrying out the projects in a scientific, meticulous and efficient way. Finally, it was proposed to develop sheep wool value chain in Kachchh as a collaborative process between KHAMIR and CSWRI.



**Ms. Juhi Pandey, Director, KHAMIR at Avikanagar**

डॉ. एच. रहमान, उप महानिदेशक (पशु विज्ञान), भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली ने दिनांक 16.05.2016 को मरू क्षेत्रीय परिसर, बीकानेर का दौरा किया। इस अवसर पर निदेशक डॉ. एस.एम.के. नकवी ने गलीचा ऊन उत्पादन के क्षेत्र में परिसर द्वारा किए जा रहे अनुसंधान कार्यों से अवगत कराया। इस अवसर पर आयोजित किसान गोष्ठी के दौरान डॉ. रहमान ने किसानों से विस्तृत बातचीत की तथा किसानों को आश्वासन देते हुए कहा कि परिषद के वैज्ञानिक उनकी भलाई एवं विकसित तकनीकों को उन तक पहुँचाने के लिए वचनबद्ध है। इस अवसर पर मागरा परियोजना के अन्तर्गत अतिथियों द्वारा किसानों को मेढ़ों का वितरण एवं पौद्यारोपण किया गया।



**DDG (AS) at ARC, Bikaner**

### Participation in exhibitions of other institutions

Location	Date
Kisan Mela KVK, Banasthali, Rajasthan	Apr 10, 2016
Diggi mela, Rajasthan	Aug 09-13, 2016
Rasthriya Beej Vitran Kisan Mela Evam Kisan Gosthi at NRCSS Ajmer, Rajasthan	Sep 18-19, 2016
Kisan Mela and Farmers Innovation Day at CAZRI Jodhpur, Rajasthan	Sep 21, 2016
Krishi Kumbhu 2016 at Muzaffarnagar, Uttar Pradesh	Nov 28-30, 2016
Sarson vigyan mela cum exhibition DRMR Bharatpur, Rajasthan	Feb 10, 2017
West Region Agricultural Fair -SKRAU, Bikaner, Rajasthan	Feb 18-21, 2017
Krishi Unnati Mela, IARI, New Delhi	Mar 15-17, 2017







Institute exhibitions



Hon'ble Minister of Agriculture and Farmer Welfare  
Sh. Radha Mohan Singh Ji visited institute stall at SKRAU Bikaner





## TRAINING AND CAPACITY BUILDING

Participants	Period	Training programme	Venue
<b>Scientific staff</b>			
SC Sharma	Apr 18-21, 2016	Training programme on "Farmer Producer's Organization – Issues and Challenges	MANAGE Hyderabad
LR Gurjar			at SIAM Jaipur
Indrasen Chauhan	Mar 6-26, 2017	Skill development for sustainable livestock productivity in the genomic era	ICAR-NDRI, Karnal
Arun Kumar	Jun 7-18, 2016	Management Development Programme on Leadership Development (a pre – RMP)	ICAR-NAARM Hyderabad
AK Patel			
Arpita Mohapatra	Jul 11 -20, 2016	Short course on "Recent models and methods for analysis of farm animal data for devising suitable breeding and management strategy	ICAR-CSWRI, Avikanagar
SV Bahire			
Kalyan De			
YP Gadekar			
Seiko Jose	Sep 15	Winter school on value addition to jute and allied fibres through product diversification and waste utilization	ICAR-NIRJAFT, Kolkata
Sekhar Das	-Oct 5, 2016		
Gauri Jairath	Feb 6-10, 2017	National workshop –cum-training programme on "Computational approaches in biotechnology	ICAR-IVRI, Izatnagar
SC Sharma	Feb 23-25, 2017	Training programme-cum-workshop on Competency enhancement programme of training function	ICAR-NAARM, Hyderabad
<b>Technical staff</b>			
G Murali	Sep 19-24, 2016	Dairy farm and milk processing plant management	Southern Regional Station, ICAR-NDRI, Bengaluru
	Oct 17-22, 2016	Good laboratories practices	
MR Solanki	Apr 27-28, 2016	Implementation of e-procurement through CPP	ICAR-NAARM, Hyderabad
Sita Ram Meena	Jun 1-10, 2016	Competence enhancement programme on soft skills and personality development for technical officers of ICAR	ICAR-CRIDA, Hyderabad
LR Bairwa			
RK Meena			
RB Sharma	Jul 25 – Aug 6, 2016	Agro meteorological data collection, analysis and management	ICAR-IASRI, New Delhi
Pillu Meena	Nov 2-11, 2016	Statistical techniques for agricultural data analysis	ICAR-IASRI, New Delhi
Babu Lal Meena	Feb 20-24, 2017	Automobile maintenance, road safety and behavioural skills	ICAR-CIAE, Bhopal
Toofan			
<b>Administrative staff</b>			
Devi Lal Mourya	Apr 18-19, 2016	HR and Payroll module under "MIS - FMS"	ICAR-IASRI, New Delhi
Manish Badola			
Shashank Jain			
MA Khan	Apr 27-28, 2016	Implementation of e- procurement through CPP	ICAR-NAARM, Hyderabad
RA Sharma	Jul 28-Aug 3, 2016	Enhancing efficiency and behavioural skills	ICAR-NAARM, Hyderabad
ML Gupta	Oct 21, 2016	RTI request / application and appeal management system (RTI-MIS)	NASC, New Delhi
Harshit Agarwal	Feb 27-Mar 4, 2017	e- Procurement (Public procurement for Govt. Officer)	NIFM, Faridabad
Neeraj Tanwar			
CL Meena	Feb 20-25, 2017		
Ram Pal Verma			
Shivji Ram Jat			
<b>Skilled Supporting staff</b>			
Santosh Kumar Sain	Feb 7-10, 2017	Competency development for skill supporting staff	ICAR – CSWRI, Avikanagar
Badri/ Kaloo			
Heera/ Srilal			
Laxminarain/ Bhagwan			
Bhanwar Lal/ Gopilal			
Norti Devi			
Saitan/ Nanda Meena			
Suresh/ Bajaranga			
Ladi/ Baloo			
Prahlad/ Panchu Regar			
Jagdish/ Chanda Ram			
Gopilal/ Ramlal Verma			



## PUBLICATIONS

### Research papers

- Bagdi GL, Kumar Raj, Gurjar LR, Gulyani R and Naqvi SMK. 2016. Adoption of scientific practices of small ruminants at a village in Rajasthan: A PRA study. *Indian Journal of Small Ruminants*, 22: 218-221.
- Bhatt RS and Sahoo A. 2016. Effect of feeding complete feed block containing rumen protected protein, non-protein nitrogen and rumen protected fat on improving body condition and carcass traits of cull ewes. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, DOI:10.1111/jpn.12628.
- Bhatt RS, Agrawal AR and Sahoo A. 2017. Effect of probiotic supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of growing Chinchilla rabbits, *Journal of Applied Animal Research*, 45, 304-309.
- Bhatt RS, Sahoo A, Karim SA and Gadekar YP. 2016. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on growth, nutrient utilization, rumen fermentation and carcass traits of Malpura lambs fed concentrate with and without rumen bypass fat. *Animal Production Science*, <http://dx.doi.org/10.1071/AN14950>.
- Bhatt RS, Sahoo A and Karim SA. 2016. Replacement of mustard oil cake by urea in short-term strategic feeding of cull ewes to improve body condition and carcass traits. *Animal Production Science*, <http://dx.doi.org/10.1071/AN15178>.
- Bouyeh M, Seidavi A, Mohammadi H, Sahoo A, Laudadio V and Tufarelli V. 2016. Effect of climate region and stocking density on ostrich (*Struthiocamelus*) productive performances. *Reproduction in Domestic Animals*. doi:10.1111/rda.12793.
- De K, Kumar D, Krishnappa B, Gulyani R and Naqvi SMK. 2016. Effect of breeding season on fertility in sheep following estrus synchronization and fixed-time artificial insemination under field conditions in semi-arid tropical region. *Biological Rhythm Research*, 47: 787-798.
- De K, Kumar D, Krishnappa B, Saxena VK, Thirumurugan P and Naqvi SMK. 2017. Effect of thermal exposure on physiological adaptability and seminal attributes of rams under semi-arid environment. *Journal of Thermal Biology*, 65: 113-118.
- De K, Kumar D, Saxena VK and Naqvi SMK. 2016. Study of circadian rhythmicity of physiological response and skin temperatures of sheep during summer and winter in semi-arid tropical environment. *Physiology and Behaviour*, 169: 16-21.
- De K, Sahoo A, Shekhawat I, Kumawat P, Kumar D and Naqvi SMK. 2017. Effect of selenium-yeast feeding on amelioration of simulated heat stress and reproductive performance in Malpura ewe under semi-arid tropical environment. *Indian Journal of Animal Sciences*, 87: 163-167.
- De Kalyan, Swarnkar CP, Singh D and Prince LLL. 2016. Comparative physiological responses of stress in sheep selected for resistance or susceptibility to *Haemonchus contortus* in semi-arid tropical region during different seasons. *Biological Rhythm Research*, DOI: 10.1080/09291016.2016.1234802105.
- Gowane GR, Akram N, Misra SS, Prakash Ved and Kumar Arun. 2016. Assessment of antibody response to Peste des petits ruminants (PPR) disease vaccination in a flock of Sirohi goat kids. *Small Ruminant Research*, 138: 20-24.
- Gowane GR, Akram N, Prince LLL, Prakash V and Kumar A. 2017. Genetic appraisal of serological response post vaccination against enterotoxaemia (ET) in Malpura and Avikalin sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 49: 867-873.
- Gowane GR, Akram N, Prince LLL, Prakash Ved and Kumar Arun. 2017. Ovar-MHC polymorphism in Malpura and Avikalin sheep vaccinated for Peste des Petits Ruminants (PPR) virus. *Animal Biotechnology*, <http://dx.doi.org/10.1080/10495398.2017.1285307>
- Gowane GR, Akram N, Prince LLL, Prakash Ved, Paswan C, Sharma RC and Kumar Arun. 2016. Evaluation of variability in antibody response induced by vaccination against Peste des petits ruminants (PPR) in Malpura and Avikalin sheep. *Small Ruminant Research*, 144: 104-108.
- Gowane GR, Prince LLL, Prakash Ved, Sharma RC and Kumar Arun. 2016. Decline in additive genetic variance for live weight and greasy fleece weight in Bharat Merino sheep. *Agricultural Research*, 5: 316-323.
- Jyotsana B, Kumar R, Kumari Rajni, Meena AS, Prince LLL, Prakash Ved and Kumar S. 2016. Genetic variants of  $\beta$ -lactoglobulin gene in Garole, Malpura, Patanwadi and their crossbred sheep. *Indian Journal of Small Ruminants*, 22: 174-177.
- Kannoja K, Yadav SBS, Narula HK, Pannu U and Singh H. 2016. Genetic parameters of body weights in Marwari sheep. *Indian Journal of Small Ruminants*, 22: 222-224.
- Khan FA, Sahoo A and Karim SA. 2017. Moderate and high levels of dietary protein on clinico-biochemical and production responses of lambs to repeated *Haemonchus contortus* infection. *Small Ruminant Research* 150: 52-59.





- Kumar Ajay, Pareek PK, Kadam VV and Shakyawar DB. 2016. Anti moth efficacy of Neem (*Azadirachta indica*) on woollen fabric. Indian Journal of Traditional Knowledge 15: 272-277.
- Kumar Ajay, Pareek PK, Shakyawar DB and Kadam VV. 2017. Colourless natural antimoth agent for woollens. Indian Journal of Small Ruminants, 23: 73-76.
- Kumar R, Kumar S, Swarnkar CP and Singh D. 2016. Allelic variant analysis of MHC-DRB1 coding region in Garole: The prolific sheep of India. Indian Journal of Biotechnology, 15: 507-510.
- Kumar R. Gupta S, Meena AS, Naqvi SMK and Kumar S. 2017. Polymorphism in exon 17 of diacylglycerol acyltransferase 1 (DGAT1) gene in Indian sheep breeds. Indian Journal of Small Ruminants, 22: 170-173
- Kumar S, Meena AS, Kumar R, Jyotsana B and Naqvi SMK. 2016. Quantitative and qualitative improvement of the sheep mutton production with the help of molecular marker and genome editing technology: A review. Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika, 31: 285-291.
- Kumari Vinita, Pannu U, Chopra Ashish, Buri Anupam and Prince LLL. 2017. Effect of non-genetic factors and inbreeding levels on post-weaning growth traits of Chokla sheep. Indian Journal of Small Ruminants, 23: 90-93.
- Mallick PK, Pourouchottamane R, Rajapandi S, Thirumaran SMK, Venkatramanan R, Murali G and Rajendiran AS. 2017. Influence of genetic and non-genetic factors on growth traits of Bharat Merino sheep in sub temperate climate of Kodai hills, Tamil Nadu. Indian Journal of Animal Research, 51: 365-370.
- Mallick PK, Pourouchottamane R, Rajendiran AS, Rajapandi S, Thirumaran SMK, Nagarajan G and Pankaj PK. 2014. Influence of season of birth on production and reproduction performances of Bharat Merino sheep in sub-temperate rain-fed conditions of Tamil Nadu. Journal of Agrometeorology, 16: 42-47.
- Mallick PK, Prasad SM, Pourouchottamane R and Mohanta RK. 2016. Comparative performance of non-descript goats and their crossbreds with Beetal: a case study. Indian Veterinary Journal, 94: 71-73.
- Meena AS, Bhatt RS, Sahoo A and Kumar Satish. 2016. Polymorphism of the exon 3 of leptin gene in Malpura sheep. Indian Journal of Animal Research, DOI:10.18805/ijar.v0i0f.3783.
- Meena AS, Kumar Rajiv, Kumari Rajni, Jyotsana Basanti, Prince LLL and Kumar Satish. 2016. Aromatase gene polymorphism in sheep breeds of India. Indian Journal of Small Ruminants, 22: 227-229.
- Meena AS, Kumar Satish, Kumar Rajiv, Jyotsana Basanti and Naqvi SMK. 2016. Production of desired livestock by sperm sorting technology: A review. Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika, 31: 139-144.
- Narula HK, Patel AK, Chopra Ashish and Mehrotra Vimal. 2017. Influence of environmental factors on production traits and heritability estimates of Magra sheep in arid region. Indian Journal of Small Ruminants, 23: 21-25.
- Pourouchottamane R, Rajendiran AS, Mallick PK, Nagarajan G, Murali G, Thirumaran SMK, Rajapandi S and Pankaj PK. 2014. Deciphering influence of micro climate on productive and reproductive performance of broiler rabbits reared under sub-temperate climate of Kodai hills, Tamil Nadu. Journal of Agrometeorology, 16: 186-192.
- Sahoo A and Khan FA. 2016. Nutritional and Biological Control Synergism against Gastrointestinal Nematodes in Small Ruminants. Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry, 4: 104. doi: 10.15744/2348-9790.4.104.
- Saxena VK, Naqvi SMK and Kumar D. 2016. Molecular characterization of GPR50 gene and study of its comparative genetic variability in sheep breeds adapted to different thermos-contrasting climatic regimes. International Journal of Biometeorology, 61: 701-707.
- Sejian V, Kumar D, Gaughan JB and Naqvi SMK, 2017. Effect of multiple environmental stressors on the adaptive capability of Malpura rams based on physiological responses in a semi-arid tropical environment. Journal of Veterinary Behaviour: Clinical Applications and Research, 17: 6-13.
- Singh H, Pannu U, Narula HK, Chopra Ashish and Vivekanand. 2016. Comparison of effectiveness of animal model versus sire model for different growth traits in Marwari sheep. Indian Journal of Small Ruminants, 22: 161-166
- Singh KM, Singh Sanjeev, Indrajit Ganguly, Anita Ganguly, Nachiappan Raja K, Chopra Ashish and Narula HK. 2016. Evaluation of Indian sheep breeds of arid zone under heat stress condition. Small Ruminant Research, 141: 113-117.
- Singh KM, Singh Sanjeev, Indrajit Ganguly, Anita Ganguly, Nachiappan Raja K, Chopra Ashish and Narula HK. 2017. Association of heat stress protein 90 and 70 gene polymorphism with adaptability traits in Indian sheep (Ovis aries). Cell Stress and Chaperones, doi: 10.1007/s12192-017-0770-4.
- Sonawane GG, Kumar J and Sisodia SL. 2016. Etiopathological study of multiple hepatic abscesses in a goat. Indian Journal of Veterinary Pathology, 40: 257-260.
- Swarnkar CP and Singh D. 2015. Monthly variation in worm burden exhibiting possibility of hypobiosis of *Haemonchus contortus* in sheep under farm conditions of semi-arid Rajasthan. Journal of Veterinary Parasitology, 29: 20-26.



Swarnkar CP and Singh D. 2017. Response to challenge infection in sheep selected for resistance and susceptibility to *Haemonchus contortus*. Indian Journal of Small Ruminants, 23: 43-51.

Tripathi BN, Kumar J, Sonawane GG, Kumar R and Dixit SK. 2016. Microbiological and molecular investigation of clinically suspected caseous lymphadenitis cases in goats. Agricultural Research, DOI 10.1007/s40003-016-0233-7.

Vivekanand, Narula HK, Joshi RK, Singh H and Chopra Ashish. 2017. Estimation of (co) variance components for growth traits in Magra sheep. Indian Journal of Small Ruminants, 23: 12-20.

### Books/Bulletin/Manual/Compendium

#### Training Manual

Bagdi GL, Kumar Raj, Gurjar LR and Sahu BS. 2017. Livelihood Security of Farmers through Integrated Scientific Sheep and Goat Management Practices. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Bagdi GL, Gurjar LR, Kumar Raj and Naqvi SMK. 2017. Integrated Farming System for Livelihood Security and Economic Empowerment of Farmers. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Gurjar LR, Kumar Ajay, Kumar Raj and Naqvi SMK. 2017. Woollen Products Manufacturing and Designing. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Kumar Ajay, Gurjar LR, Kumar Raj, Bagdi GL and Naqvi SMK. 2016. Woollen Products Manufacturing and Designing. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Kumar Ajay and Shakyawar DB. 2016. Wool and wool quality parameters as features of economic importance. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Paul RK, Bahire SV, Krishnappa B, De K, Mahapatra A and Kumar D. 2017. Hands-on-training on oestrus synchronization and artificial insemination in sheep. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

Prakash Ved, Prince LLL, Gowane GR and Kumar Arun. 2016. Training compendium of ICAR sponsored short course on Recent Models and Methods for Analysis of Farm Animal Data for Devising Suitable Breeding and Management Strategy. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

**Lecture delivered in Short course on Recent Models and Methods for Analysis of Farm Animal Data for Devising Suitable Breeding and Management Strategy. ICAR-CSWRI, Avikanagar, 11-20 Jul.**

Gadekar YP, Gowane GR and Shinde AK. 2016. Meat and meat quality as a trait of economic importance.

Gowane GR and Lopez FB. 2016. Application of Bayesian models for animal breeding data analysis.

Gowane GR and Prakash Ved. 2016. Statistical packages for animal breeding data analysis.

Gowane GR, Akram Najif and Mohan Govind. 2016. Sequence based typing and allele substitution effect in genetic polymorphism study.

Gupta Atul, Prakash Ved, Singh Manvendra and Gandhi RS. 2016. Lactation curve modelling in dairy animals.

Jyotsana B, Kumar R, Meena AS, Kumari R, Kumar S and Naqvi SMK. 2016. Somatic cell nuclear transfer technique – current status and future prospects.

Krishnappa B, De K and Kumar D. 2016. Reproductive management of sheep.

Kumar Arun, Prakash Ved, Prince LLL and Sharma RC. 2016. Economic characters and records of farm animals.

Kumar D, Krishnappa B and Naqvi SMK. 2016. Evaluation of reproductive soundness of breeding male using CASA.

Kumar S, Jyotsana B, Meena AS and Kumar R. 2016. Basic principles of genome analysis of farm animals.

Naqvi SMK, Kumar D and De K. 2016. Strategies to improve reproductive efficiency in farm animals.

Prakash Ved, Gowane GR and Misra SS. 2016. Application of WOMBAT for Analysis of maternal effects and SNP effect data analysis.

Prakash Ved, Gowane GR, Prince LLL and Sharma RC. 2016. Univariate and multivariate analysis of animal breeding data using WOMBAT.

Prakash Ved, Gowane GR, Prince LLL and Sharma RC. 2016. Univariate and multivariate analysis of animal breeding data using WOMBAT.

Prakash Ved, Prince LLL and Kumar Arun. 2016. Random Regression Models for analysis of test day data

Prakash Ved, Prince LLL, Jyotsana Basanti and Kumar Arun. 2016. Random regression test day models for genetic evaluation for breeding bulls .

Prince LLL, Gowane GR, Prakash Ved and Kumar Arun. 2016. Management and analysis of pedigree records.

Prince LLL, Prakash Ved, Gowane GR and Kumar Arun. 2016. Management of Pedigree records and its analysis.

Prince LLL, Prakash Ved, Gowane GR and Sharma. RC. 2016. Strategies for implementation of genomic selection.

Sharma RC, Prince LLL, Prakash Ved and Kumar Arun. 2016. Breeding and selection strategies for evolving prolific sheep in India.

Swarnkar CP and Singh D. 2016. Management and interpretation of disease data for sheep flocks.

Swarnkar CP and Singh D. 2016. Management and interpretation of disease data for sheep flocks.





**CAFT training programme on Biology of Physiological Adaptation and Production Stress in Farm Animals. ICAR-IVRI, Izatnagar,**

Kumar D, De K and Naqvi SMK. 2017. Effect of thermal and nutritional stresses on seminal quality of sheep.

Kumar D, De K and Naqvi SMK. 2017. Recent trends in small ruminant's reproductive technologies.

**Books**

कुमार अरूण, भसीन विनीत एवं नकवी एस.एम.के. 2016 उन्नत भेड़ पालन। टूडे एवं टूमारो प्रिन्टर्स, नई दिल्ली।

कुमार अरूण, प्रकाश वैद एवं नकवी एस.एम.के. 2016 भेड़ पालन के सवाल जवाब। भा.कृ.अनु.प.-के.भे.ऊ.अनु.सं. अविकानगर।

Mallick PK, Pourouchottamane R, Nagarajan G, Thirumaran SMK and Rajendiran AS. 2016. Sheep Production and Management. SRRC (ICAR – CSWRI), Mannavanur.

Shinde AK, Gadekar YP, Jyotsna Basanti, Mohapatra Arpita and Naqvi SMK. 2017. Sheep Technology and Innovations: Meat, Milk and Wool. ICAR-CSWRI, Avikanagar.

**Compendium**

Misra SS, Prince LLL, Swarnkar CP, Sahoo A, Shinde AK, Kumar D, Jangid ML, Kumar Arun and Gupta ML. 2017. Compendium of ISSGPU National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar.

**Bulletin**

Sahoo A, Chaturvedi OH, Thirumurugan P and Naqvi SMK. 2017. Cactus – enduring round the year feed supply. National Innovation in Climate Resilient Agriculture, ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar.

Sharma SC and Sahoo A. 2017. Promising feed and fodders for dry areas. ICAR-Central Sheep and Wool Research Institute, Avikanagar.

सिद्धार्थ सारथी मिश्रा, अरूण कुमार एवं एस.एम.के. नकवी (2016) सिरोंही – एक लोकप्रिय बकरी, भा. कृ. अनु. प.-केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान, अविकानगर, राजस्थान।

**Book Chapter**

Naqvi SMK, Gowane GR and Sharma RC. 2016. Livelihood improvement of landless and marginal farmers in different agro-ecosystems of India via Indigenous sheep rearing. In: Livestock Production under Diverse Constraints: Indian Experience in its Management. Eds., NSR Sastry. Write and Print publications, New Delhi. PP 1255.

Sahoo A. 2016. Nutrition and rumen health. In: Clinical Nutrition Approaches for Gut Health of Animals (AK Pattanaik, SE Jadhav and N Dutta, eds.). ICAR Niche Area of Excellence in Clinical Nutrition, ICAR-IVRI, Izatnagar, pp 60-69.

Sahoo A. 2016. Micro-nutritional issues of grazing livestock in India. In: Micronutrients in Animal Nutrition (SE Jadhav, AK Pattanaik, AK Das, AK Garg and AK Verma, eds.). CAFT in Animal Nutrition, ICAR-IVRI, Izatnagar, pp 25-33.

Sahoo A. 2016. Practical approaches towards management of micronutrient deficiencies: a clinical nutrition perspective. In: Micronutrients in Animal Nutrition. Jadhav S. In: Micronutrients in Animal Nutrition (SE Jadhav, AK Pattanaik, AK Das, AK Garg and AK Verma, eds.). CAFT in Animal Nutrition, ICAR-IVRI, Izatnagar, pp 95-103.

Sekhar Das, Shanmugam N, 2017. Mechanical Properties of Jute/Waste Newspaper Hybrid Composites in Polyester Resin Matrix, in: Annual Technical Volume of Textile Engineering Division Board. The Institution of Engineers (India), Kolkata, pp. 71–75.

Swarnkar CP and Singh D. 2016. Anthelmintic resistance. In: Text Book of Veterinary Parasitology, 4th edn, (BB Bhatia, KML Pathak and PD Juyal, eds.), Kalyani Publishers, New Delhi, pp 513-525.

Swarnkar CP and Singh D. 2017. Indian perspective on anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of small ruminants. In: An update on Diagnosis and Control of Parasitic Diseases (KJ Ananda, BS Pradeep, RL Rakesh and DS Malatesh, eds), Veterinary College, Shimoga (Karnataka), pp 37-78.

Thomas R, Gadekar YP and Girish PS. 2016. Meat processing technologies for small scale entrepreneurs. In: Advances in Value Addition and Quality Evaluation of Meat and Poultry Products. Division of Livestock Products Technology, ICAR-IVRI, Izatnagar, pp 135-141.

**Technologies published in Sheep Technologies and Innovations: Meat, Wool and Milk. ICAR-CSWRI, Avikanagar**

Bhatt RS and Sahoo A. 2017. Milk replacer / supplements in lambs.

Bhatt RS and Sahoo A. 2017. Success story on milk replacer supplements to lambs raise income of farmers.

Bhatt RS, Karim SA and Sahoo A. 2017. Lamb feeding for mutton production.

Gadekar YP and Shinde AK. 2017. Value added meat products.



Gadekar YP, Shinde AK and Bhatt RS. 2017. Value added sheep milk products.

Gowane GR, Prakash Ved, Kumar Arun and Koli OP. 2016. Malpura : A promising mutton sheep of Semi-arid region of Rajasthan.

Kumar D and Naqvi SMK. 2017. Ram semen freezing techniques.

Kumar D, De K and Naqvi SMK. 2017. Artificial insemination in sheep with liquid chilled semen.

Kumar D, Krishnappa B, De K and Naqvi SMK. 2017. Accelerated lambing system: Three lambs in two years.

Kumar Jyoti, Singh Fateh, Sonawane GG and Tripathi BN. 2017. Diagnosis of caseous lymphadenitis.

Kumar R, Shakyawar DB, Raja ASM, Prince LLL, Wani SA, Meena AS and Pareek PK. 2016. Molecular technique for identification of wool and specialty hairs.

Kumar S and Kolte AP. 2017. Application of FecB genotyping test in MAS program in sheep.

Kumar S. 2017. Finding of the Booroola fecundity gene (FecB) in Kendrapada sheep.

Maru A, Lonkar PS, Bhagwan PSK, Srivastava CP, Dubey SC, Dimri U, Singh D and Swarnkar CP. 2017. Sheep flock health technology.

Misra SS, Chauhan IS and Kumar Arun. 2016. Sirohi: Dual purpose hardy goat breed of Rajasthan.

Naqvi SMK and Kumar D. 2017. Indigenous intra-vaginal sponges for oestrus induction and synchronization. Naqvi SMK, Kumar D and Prince LLL. 2017. Fat tail/rump shep (Dumba): Extraordinary growth and demand.

Naqvi SMK, Kumar D, Gulyani R. 2017. Embryo transfer technique in sheep.

Prince LLL, Chauhan Indrasen and Kumar Arun. 2016. Avikalin: Dual type cross-bred sheep for carpet wool and mutton,

Sahoo A, Chaturvedi OH, Bhatt RS and Jakhmola RC. 2017. Complete feed block technology for animal.

Sharma RC, Prince LLL, Prakash Ved, Kumar S, Koli OP, Kumar Arun and Naqvi SMK. 2016. Avishaan: A prolific sheep.

Sharma RC, Prince LLL, Prakash Ved, Kumar S, Koli OP, Kumar Arun and Naqvi SMK. 2016. Success story: Avishaan sheep to double the income of farmers.

Singh D and Swarnkar CP. 2017. Targeted selective treatment (TST) approach for management of haemonchosis in sheep.

Singh D and Swarnkar CP. 2017. Worm management for sheep flocks of Rajasthan. Sonawane GG and Tripathi BN. 2017. Diagnosis of paratuberculosis (Jone's disease).

Swarnkar CP, Singh D, Khan FA and VK Singh. 2017. FROGIN: Software for forecasting gastrointestinal nematodiasis in sheep of Rajasthan.

Tiwari J, Kumar Satish, Kolte AP, Swarnkar CP, Singh D and Pathak KML. 2017. DNA test for identification of the benzimidazole drug resistance in *Haemonchus contortus* parasite in sheep.

### **Sheep Production and Management, SRRC (ICAR-CSWRI), Mannavanur**

Mallick PK, Dash SK and Thirumaran SMK. 2016. Kendrapara – A prolific sheep of coastal Odisha.

Mallick PK, Thirumaran SMK, Nagarajan G and Rajendiran AS. 2016. Sheep breeds of India and breeding strategies for its improvement.

Murugan M, Vasantha Kumar S and Pourouchottamane R. 2016. Sheep marketing – prospects and challenges.

Nagarajan G, Vinodhkumar OR, Murali G and Pourouchottamane R. 2016. Biotechnological options for improving livestock productivity.

Nagarajan G, Vinodkumar OR, Murugan M and Rajapandi S. 2016. Viral diseases of sheep.

Pankaj PK, Jain Rupesh, Venkat Raju N and Rajendiran AS. 2016. Fodder production strategies during deficit rainfall years in semi-arid regions of India.

Pankaj PK, Singh PP, Pourouchottamane R and Venkatasubramanian V. 2016. Small ruminant production under climate change scenario in rain fed areas.

Pourouchottamane R, Pankaj PK, Venkatasubramanian V and Rajendiran AS. 2016. Decrypting abiotic stress in sheep production system and its restorative measures.

Pourouchottamane R, Vasantha Kumar S, Pankaj PK and Mallick PK. 2016. General care and management of sheep

Raja ASM, Rajapandi S and Murali G. 2016. Post harvest technologies for wool.

Rajendiran AS, Murali G, Nagarajan G and Thirumaran SMK. 2016. Feeds and feeding management of sheep.

Thirumaran SMK, Mallick PK, Murali G and Ganapathi P. 2016. Selection and breeding for improving productive and reproductive traits in sheep.

Thirumaran SMK, Mallick PK, Rajendiran AS and Rajapandi S. 2016. Breeding strategies for sustainable livestock production.

Vinodhkumar OR, Nagarajan G and Rajapandi S. 2016. Important bacterial, parasitic and production diseases of sheep in Tamil Nadu.

### **Invited papers**

Dash SK and Mallick PK. 2016. Small ruminant breeding management in Odisha- Present status and future





- prospective. In: National Workshop on Conservation Improvement of Native Small Ruminant Breeds of Odisha. Society for Management of Information, Learning and Extension (SMILE) and ISSGPU, Bhubaneswar, Odisha, 28 Dec.
- Dash SK, Mallick PK, Prasad SM and Rajendiran AS. 2016. Kendrapada sheep- A prolific sheep of costal Odisha. In: National Workshop on Conservation Improvement of Native Small Ruminant Breeds of Odisha. Society for Management of Information, Learning and Extension (SMILE) and ISSGPU, Bhubaneswar, Odisha, 28 Dec.
- De K, Kumar D and Naqvi SMK. 2017. Climate smart sheep production and sustainability. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Gowane GR and Prince LLL. 2017. Genomic selection in small ruminants, a way ahead. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Kumar Ajay, Jose Sieko and Naqvi SMK. 2016. Improvement and utilization of coarse wool for better price realization. In: National Workshop on Conservation Improvement of Native Small Ruminant Breeds of Odisha. Society for Management of Information, Learning and Extension (SMILE) and ISSGPU, Bhubaneswar, Odisha, 28 Dec.
- Kumar Arun, Prince LLL, Prakash Ved and Naqvi SMK. 2017. Role of AICRP in sheep improvement. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Kumar D, De K, Krishnappa B and Naqvi SMK. 2017. Role of reproductive technologies in sheep production under climate change scenario. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Kumar S. 2017. Recent advancement in stem cell and transgenic technology. Manipal University, Jaipur, 8 Feb.
- Kumar S, Jyotsana B, Meena AS and Kumar R. 2017. Prospects of the genome editing technologies in sheep and goat production. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Misra SS, Kumar A, Chauhan IS and Maan KS. 2017. Commercial goat farming in India: prospects and strategies. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Naqvi SMK, Gadekar YP and Shinde AK. 2016. Role of small ruminants in Indian meat Industry. In: International symposium and VII Conference of Indian Meat Science Association (IMSACON-VII) on New Horizons for Augmenting Meat Production and Processing to Ensure Nutritional Security, Food safety and Environmental Sustainability, GADVASU, Ludhiana, 10-12 Nov.
- Naqvi SMK and Gowane GR. 2016. Importance of sheep biodiversity under present scenario in India. In: National Symposium on Policy Planning for Livelihood Security through Domestic Animal Biodiversity. Society for Conservation of Domestic Animal Biodiversity (SOCDAB), SKUAST Srinagar, 11-12 Feb.
- Patel AK, Narula HK and Naqvi SMK. 2017. Prospects of carpet wool production through indigenous sheep breeds in arid zone of India. In: National Symposium on Biodynamic Animal Farming for the Mangement of Livestock Diversity under Changing Global Scenario. College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala 8-10 Feb.
- Prince LLL, Gowane GR, Prakash Ved, Kumar A. 2017. Sheep strains developed for improving wool production. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Prince LLL, Kumar A, Sharma RC, Prakash Ved and Naqvi SMK. 2016. Present scenario of sheep production in eastern region and role of prolificacy in enhancing mutton production. In: National Workshop on Conservation Improvement of Native Small Ruminant Breeds of Odisha. Society for Management of Information, Learning and Extension (SMILE) and ISSGPU, Bhubaneswar, Odisha, 28 Dec.
- Sharma RC, Prince LLL, Prakash Ved, Kumar A, Kumar S and Naqvi SMK. 2017. Evolving of prolific sheep avishaan for increased lamb production. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.
- Shinde AK and Gadekar YP. 2016. Meat production from small ruminants in Odisha. In: National Workshop on Conservation Improvement of Native Small Ruminant Breeds of Odisha. Society for Management of Information, Learning and Extension (SMILE) and ISSGPU, Bhubaneswar, Odisha, 28 Dec.
- Singh D and Swarnkar CP. 2017. Breeding for disease resistance: A sustainable approach for management of gastrointestinal nematodes in sheep. In: National Seminar



on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.

Sonawane GG and Sharma DK. 2016. Important diseases of sheep and Goat: diagnosis prevention and control. In: National Workshop on Conservation Improvement of Native Small Ruminant Breeds of Odisha. Society for Management of Information, Learning and Extension (SMILE) and ISSGPU, Bhubaneswar, Odisha, 28 Dec.

Swarnkar CP and Singh D. 2016. Epidemiology and management of gastrointestinal helminths in small ruminants. In: National Workshop on Conservation Improvement of Native Small Ruminant Breeds of Odisha. Society for Management of Information, Learning and Extension (SMILE) and ISSGPU, Bhubaneswar, Odisha, 28 Dec.

Swarnkar CP and Singh D. 2017. Indian perspective on anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of small ruminants. In: 26th NCVP and International Symposium on Current Concepts in Diagnosis and Control of Parasitic Diseases to Combat Climate Change. Veterinary College, Shimoga, Karnataka, 15-17 Feb.

### **Abstracts in Seminars / Symposium / Conferences**

Agrawal AR, Kumar R, Kumar S and John PJ. 2017. Effect of inclusion of graded level of Prosopis cineraria leaves in diet of sheep and goat on methane production. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Bahire SV, Kumar S, De K, Krishnappa B, Jyotsana B, Kumar R, Meena AS and Kumar D. 2017. Estimation of the progesterone and estradiol hormones in prolific and non-Prolific ewes. In: International Conference on Reproductive Health with Emphasis on Strategies for Infertility, Assisted Reproduction and Family Planning. ISSRF-2017, Indian Society for the Study of Reproduction and Fertility, New Delhi, 23-25 Jan.

Bhatt RS, Sahoo A and Gadekar YP. 2016. Improving body condition and carcass traits of cull ewes by feeding Complete feed block containing rumen protected protein, non-protein nitrogen and calcium soap of fatty acids. In: ANACON-2016; Newer Perspectives in Animal Nutrition Research for Augmenting Animal Productivity, Tirupati, 9-11 Nov.

Bhatt RS, Sahoo A, Meena MC and Sankhyan SK. 2017. Effect of feeding gelatinized reconstituted milk replacer and one time milk stripping of dam on lamb performance. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Bhatt RS, Soni Lalit, Sahoo A. and Gadekar YP. 2017. Carcass traits and fatty acid profile of finisher lambs fed diet supplemented with Ca-soap and formaldehyde treated full fat soybean. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Chopra Ashish, Narula HK and Patel AK. 2017. Survey and comparison of different types of sheep in Marwar region of Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Chopra Ashish, Narula HK, Mehrotra Vimal and Patel AK. 2016. Status of inbreeding in a closed flock of Marwari sheep at arid region of Rajasthan. In: International Agrobiodiversity Congress. NASC Complex, New Delhi, 6-9 Nov.

Chopra Ashish, Narula HK, Prince LLL and Patel AK. 2017. Evaluation of inbreeding status in an organised flock of Chokla sheep of Rajasthan. In: National Conference on Challenges in quantitative genetics for improvement in animal genetic resources. IVRI, Izatnagar, UP, 19-20 Jan.

Das S and Shanmugam N. 2016. Development and characterization of waste newspaper / jute hybrid composites. In: Third International Conference on Industrial Textiles - Products, Applications and Prospects, PSG College of technology, Coimbatore, 26-27 Aug.

De K, Kumar D, Krishnappa B, Saxena VK, Thirumurugan P and Naqvi SMK. 2016. Physiological adaptability and seminal attributes of rams during thermal exposure under hot semi-arid environment. In: International Conference on Climate Change Adaptation and Biodiversity: Ecological Sustainability and Resource Management for Livelihood Security. ICAR-CIARI, Port Blair, 8-10 Dec.

De K, Kumar D, Saxena VK, Krishnappa B, Bahire SV, Paul RK, Mohapatra A, Vedamurthy GV and Naqvi SMK. 2017. Adaptability study of Avishan sheep under nutritional scarcity in semi-arid tropical region. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

De K, Kumar D, Saxena VK, Naqvi SMK. 2016. Daily rhythmicity of physiological response and skin temperature of sheep during summer and winter under semi-arid tropical environment. Tropical Animal Science and Production (TASP-2016). Bangkok, 26-29 July.

De K, Mohapatra, A, Krishnappa B, Kumar D, Naqvi SMK. 2016. Effect of nutritional restriction on physiological responses of Avishan sheep in comparison to native Malpura sheep under hot semi-arid tropical environment.





In: International Conference on Food, Water, Energy Nexus in Arena of Climate Change. Anand Agricultural University, Anand, 14-16 Oct.

De K, Ali SF, Swarnkar CP and Prince LLL. 2017. Effect of late gestation dam's body condition score (BCS) on haemato-biochemical parameters in ewes and lambs. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.

Dhakad GS, Gahlot GC, Narula HK, Agrawal VK, Ashraf M and Kumar M. 2017 Association analysis of intron-2 of Myostatin gene with body weight parameter in Magra sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Dhakad GS, Gahlot GC, Narula HK, Agrawal VK, Ashraf M and Kumar M. 2017 Study on genetic variation of intron-2 of Myostatin gene in Marwari sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Gadekar YP, Shinde AK and Bhatt RS. 2016. Effect of different levels of seedless date paste on the quality of mutton nuggets. In: International symposium and VII Conference of Indian Meat Science Association (IMSACON-VII) on New Horizons for Augmenting Meat Production and Processing to Ensure Nutritional Security, Food safety and Environmental Sustainability, GADVASU, Ludhiana, 10-12 Nov.

Gadekar YP, Shinde AK and Bhatt RS. 2016. Effect of linseed and rumen bypass fat feeding on carcass traits and meat quality of Malpura lambs. In: International symposium and VII Conference of Indian Meat Science Association (IMSACON-VII) on New Horizons for Augmenting Meat Production and Processing to Ensure Nutritional Security, Food safety and Environmental Sustainability, GADVASU, Ludhiana, 10-12 Nov.

Gadekar YP, Shinde AK and Bhatt RS. 2017. Effect of different salt replacers on the quality of mutton nuggets. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Gadekar YP, Shinde AK and Jairath G. 2017. Functional meat products. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Gadekar YP, Shinde AK, Sonawane GG, Saxena VK and Bahire SV. 2017. Effect of plant proteases on tenderization of mutton. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Gowane GR, Akram N, Misra SS, Prakash Ved and Kumar Arun. 2017. Genetic diversity study of DRB and DQB genes of Caprine MHC class II in Sirohi goat. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Gowane GR, Akram N, Prince LLL, Prakash Ved and Kumar Arun. 2017. Ovar-MHC polymorphism in Malpura and Avikalin sheep and its association with Peste des petits ruminants (PPR) virus vaccine response. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Gowane GR, Akram N, Prince LLL, Prakash Ved and Kumar Arun. 2017. Study of environmental and genetic factors responsible for post vaccination serological response against enterotoxaemia in Malpura and Avikalin sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Gowane GR, Akram N, Sharma LM, Misra SS, Chopra Ashish, Prakash Ved and Kumar Arun. 2017. Factors influencing serological response to enterotoxaemia vaccine in goat. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Gurjar LR, Kumar Raj and Bagdi GL. 2017. Constraints in sheep rearing faced by farmers in semi-arid region of Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Jyotsana B, Kumar R, Krishnappa B, Kumar D, Bahire SV, Meena AS, Rajput PK, Naqvi SMK and Kumar S. 2017. Isolation and culture of granulosa cells obtained from prolific (FecBB/B+) sheep ovaries. In: International Conference on "Reproduction Health with Emphasis on Strategies for Infertility, Assisted Reproduction and Family Planning, ICMR, New Delhi, 23-25 Jan.

Jyotsana B, Meena AS, Kumar R, Bahire SV, Rajput PK, Kumari D and Kumar S. 2017. Establishment, characterization and growth characteristics of granulosa cells obtained from prolific sheep ovaries. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Jyotsana B, Meena AS, Kumar R, Rajput PK, Krishnappa B, Kumari D and Kumar S. 2017. Establishment and cropreservation of fibroblast cell lines derived from prolific Avishaan sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.



- Khan FA and Sahoo A. 2017. Effect of breed and dietary protein supplementation on response of lambs to trickle infection with *Haemonchus contortus* in semi-arid Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.
- Krishnappa B, Kumar D, Paul RK, De K and Naqvi SMK. 2016. Ram to ram variation in freezability of semen. In: XXXII Annual Convention of Indian Society for Study of Animal Reproduction on Animal Fertility and Fecundity at Cross roads: Addressing the Issues through Conventional and Advanced Reproductive Technologies. College of Veterinary Science, SVVV, Tirupati, 6-8 Dec.
- Krishnappa B, Misra SS, Sankhyan SK, Singh AK, Kumar D and Naqvi SMK. 2017. Avikesil-S: a potential alternative for estrus induction in anoestrus goats. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Krishnappa B, Srivastava SK, Kumar D, De K and Naqvi SMK. 2016. Effect of Hydroxytyrosol on short-term preservation of ram semen. In: XXXII Annual Convention of Indian Society for Study of Animal Reproduction on Animal Fertility and Fecundity at Cross roads: Addressing the Issues through Conventional and Advanced Reproductive Technologies. College of Veterinary Science, SVVV, Tirupati, 6-8 Dec.
- Kumar Ajay, Jose Seiko, Shanmugam N. and Das Sekhar. 2017. Natural anti moth sources for woolens. In: Conference on Scientific Validation of Traditional Knowledge - II, 2017, IPR Chair, IIT, Roorkee, 24-25 Feb.
- Kumar Ajay, Meena NL, Shanmugam N and Shakyawar DB. 2017. Development of Fabric from Improved Dumba Wool. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.
- Kumar Ajay, Sadhna, Gupta Meenakshi and Shakyawar DB. 2017. Carpet printing- A new technique for figured designing on handloom carpet. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.
- Kumar D, Bhatt RS, Krishnappa B, De K, Sahoo A and Naqvi SMK. 2016. Effect of reconstituted milk feeding during pre-weaning and linseed supplementation during post weaning on growth and reproduction of Malpura ram lambs. In: XXXII Annual Convention of Indian Society for Study of Animal Reproduction on Animal Fertility and Fecundity at Cross roads: Addressing the Issues through Conventional and Advanced Reproductive Technologies. College of Veterinary Science, SVVV, Tirupati, 6-8 Dec.
- Kumar R, Krishnappa B, Singh AK and Sankhyan SK. 2017. Association of single nucleotide polymorphism (SNP) of ovine leptin gene with repeat breeding conditions in sheep reared in hot semi-arid condition. In: XIII Agriculture Science Congress, UAS, Bengaluru, Karnataka, 21-24 Feb.
- Kumar R, Krishnappa B, Singh AK and Sankhyan SK. 2017. Single nucleotide polymorphism (SNP) analysis of Gherlin (GHRL) gene of ewes with repeat breeding conditions. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumar S, Meena AS, Prakash Ved, Sharma RC, Prince LLL, Kumar Arun and Naqvi SMK. 2016. Segregation of the FecB allele in farmer's sheep flocks after breeding of the booroola heterozygous rams. In: XXV annual Conference of Society of Animal Physiologists of India (SAPI) and National Symposium on Physiological Challenges in the Changing Global Scenario for the Sustainable Production and Reproduction of Livestock and Poultry. College of Veterinary Science and Animal Husbandry, Mhow, MP, 21-23 Dec.
- Kumar S, Rajput PK, Bahire SV, Jyotsana B, Meena AS and Kumar R. 2017. Identification of the second mutation in the coding region of Bone Morphogenetic Protein Receptor-1B (Fecundity gene) in prolific GMM sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumar S, Rajput PK, Jyotsana B, Meena AS, Kumar R, Bahire SV, Krishnappa B and Kumar D. 2017. Transcriptome profiling of BMP, steroidogenic and hormone genes in granulosa cells of prolific GMM sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumar S, Rajput PK, Kumar R, Swarnkar CP and Singh D. 2017. Quantitative expression of the cytokines and major histocompatibility complex (MHC) genes in *Haemonchus contortus* resistant and susceptible lines of Malpura sheep. In: 9th International Sheep Veterinary Congress (ISVC)-2017. Harrogate, England, 22-26 May.
- Kumar S, Rajput PK, Kumar Rajiv, Prince LLL, Swarnkar CP and Singh D. 2017. Identification of the candidate genes associated with parasitic resistance in Malpura sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.





- Kumari V, Chopra A, Pannu U, Buri A, Patel AK and Prince LLL. 2017. Effect of genetic and non-genetic factors with inclusion of level of inbreeding on greasy fleece weight for I clip in Chokla sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumari V, Chopra A, Pannu U, Patel AK, Prince LLL and Buri A. 2017. Genetic conservation index of Chokla flock of Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumari V, Chopra A, Pannu U, Prince LLL, Buri A and Patel AK. 2017. Impact of non-genetic factors on post-weaning growth traits in Chokla sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumari V, Chopra Ashish, Pannu U, Prince LLL, Patel AK and Buri A. 2017. Influence of non-genetic factors on pre-weaning growth in Chokla sheep. In: National National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumawat S, Patel AK, Goswami SC, Choudhary S, Chandolia LK and Rana S. 2017. Effect of supplementary feeding on growth performance and economics of Magra lambs in hot arid zone. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Kumawat S, Patel AK, Goswami SC, Kumar V and Saini N. 2017. Effect of supplementary feeding on haemato-biochemical and wool parameters of Magra lambs in hot arid zone. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Maan KS, Kumar A, Misra SS, Saini S, Choudhary BL, Choudhary RS and Mahala S. 2017. Goat farming as business enterprises. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Mallick PK, Prince LLL, Thirumaran SMK, Pourouchottamane R, Rajapandi S, Nagarajan G, Murali G and Rajendiran AS. 2017. Effect of inbreeding on lamb growth in closed flock of Bharat Merino sheep at SRRC, Mannavanur, Kodaikanal, Tamil Nadu. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Mallick PK, Thirumaran SMK, Pourouchottamane R, Rajapandi S, Venkataramanan R, Nagarajan G, Murali G and Rajendiran AS. 2016. A study on socio-economic status of Bannur sheep rearing farmers in Kolar district, Karnataka. In: National symposium on Biodynamic Animal Farming for Management of Livestock Diversity under the Changing Global Scenario, College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala, 8-10 Feb.
- Meena AS, Kumar S, Sharma RC, Prince LLL and Kumar Arun. 2017. Screening of the Booroola fecundity (FecB) gene mutation in prolific GMM and Avishaan sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Meena HC, Varsaney RK, Shakyawar DB and Kumar Ajay. 2017. Spinning performance of Indian crossbred wool and its blends on Khadi system. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.
- Mehrotra Arnav, Pannu U, Chopra Ashish, Narula HK and Patel AK. 2017. Lifetime fitness performance of an organised flock of Chokla sheep in Rajasthan. In: National Symposium on Biodynamic Animal Farming for the Management of Livestock Diversity under Changing Global Scenario. College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala, 8-10.
- Mehrotra Arnav, Pannu U, Chopra Ashish, Prince LLL and Patel AK. 2017. Reproductive performance of an organized flock of Chokla sheep in Rajasthan. In: National Conference on Challenges in Quantitative Genetics for Improvement in Animal Genetic Resources. IVRI, Izatnagar, UP, 19-20 Jan.
- Mehrotra Arnav, Pannu U, Chopra Ashish, Prince LLL and Patel AK. 2017. Assessment of lifetime fitness traits in Chokla sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Misra SS, Kumar A, Chauhan IS and Maan KS. 2017. Commercial goat farming in India: prospects and strategies. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.
- Misra SS, Kumar Arun, Chauhan IS and Gowane GR. 2017. Factors affecting growth traits of Sirohi goats In: XIV Annual Convention of Society for Conservation of Domestic Animal Biodiversity and National Symposium on Biodynamic Animal Farming for the Management of Livestock Diversity under Changing Global Scenario. College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala, 8-10 Feb.



Mohapatra A, Prakash V, Kumar D and Naqvi SMK. 2017. Lactation performance of Patanwadi ewes and growth rate of lambs under different milk recording practices. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Murali G, Pourouchottamane R, Vasantha Kumar S, Mallick PK, Nagarajan G, Thirumaran SMK, Rajapandi S and Rajendiran AS. 2017. Appraisal of sheep production system prevailing in Tirunelveli district of Tamil Nadu. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Nagarajan G, Pourouchottamane R, Sumana S, Yogisharadhya R, Manjunatha Ready GB, Rajapandi S, Murali G, Thirumaran SMK, Mallick PK and Rajendiran AS. 2017. Molecular characterization of Orf virus isolates from Kodai hills, Tamil Nadu. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Narula HK, Patel AK, Chopra Ashish and Mehrotra Vimal. 2017. Genetic analysis of Magra sheep in an organized farm under arid region of Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Narula HK, Patel AK, Chopra Ashish and Mehrotra Vimal. 2017. Status of Inbreeding in a closed flock of Magra sheep in arid region of Rajasthan. In: National Symposium on Biodynamic Animal Farming for the Management of Livestock Diversity under Changing Global Scenario. College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala, 8-10 Feb.

Patel AK, Narula HK, Chopra Ashish and Gurao KS. 2017. Performance evaluation of Magra sheep in farmers' flock at arid region of Rajasthan. In: National Symposium on Biodynamic Animal Farming for the Management of Livestock Diversity under Changing Global Scenario. College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala, 8-10 Feb.

Paul RK, Krishnappa B, Kumar D and Naqvi SMK. 2017. Effect of cauda-like pH and ionic conditions in diluents and post-thaw incubation with seminal plasma on seminal attributes following preservation of ram spermatozoa at 3-5°C. In: International Conference on Reproductive Health with Emphasis on Strategies for Infertility, Assisted Reproduction and Family Planning, ISSRF-2017, Indian Society for the Study of Reproduction and Fertility, New Delhi, 23-25 Jan.

Paul RK, Kumar D and Naqvi SMK. 2017. Antioxidants protect protein's anchorage to the bilayer by improving plasma membrane integrity of ram spermatozoa during liquid preservation in a soy lecithin-based diluent. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Pourouchottamane R, Murgan M, Mallick PK, Murali G, Nagarajan G, Thirumaran SMK, Rajapandi S and Rajendiran AS. 2017. Study on sheep marketing system prevailing in sheep breeding tracts of Tirunelveli, Tamil Nadu. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Prakash Ved, Prince LLL, Gowane GR, Sharma RC and Kumar Arun. 2017. Genetic analysis of pre-weaning growth traits in prolific Garole sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Prakash Ved, Prince LLL, Sharma RC, Kumar Arun and Naqvi SMK. 2017. Growth performance of Garole sheep raised in semi-arid region of Rajasthan. In: XIV Annual Convention of Society for Conservation of Domestic Animal Biodiversity and National Symposium on Biodynamic Animal Farming for the Management of Livestock Diversity under Changing Global Scenario. College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala, 8-10 Feb.

Prakash, Yadav SBS, Gahlot GC, Pannu U, Narula HK and Chopra Ashish. 2017. Selection indices for improvement in body weights and fleece weight in Chokla sheep. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Prakash, Yadav SBS, Gahlot GC, Patel AK and Chopra Ashish. 2017. Effect of genetic and non genetic factors on growth traits in organized flock of Chokla sheep of Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Prince LLL, Chauhan Indrasen, Kumar Arun and Naqvi SMK. 2016. Growth potential of Avikalin sheep at farm conditions of Rajasthan. In: 1st International Agrobiodiversity Congress, New Delhi, 6-9 Nov.

Prince LLL, Chauhan Indrasen, Prakash Ved, Sharma RC and Kumar Arun. 2017. Growth potential of Avikalin sheep under farm conditions in semi-arid region of Rajasthan. In: XIV Annual Convention of Society for Conservation of Domestic Animal Biodiversity and National Symposium on





Biodynamic Animal Farming for the Management of Livestock Diversity under Changing Global Scenario. College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur, Kerala, 8-10 Feb.

Prince LLL, Prakash V, Sharma RC, Gowane GR, Chauhan I, Kumar Arun and Kumar S. 2016. Evaluation of prolificacy in different crossbred ewes (GMM and Avishaan). In: 1st International Agrobiodiversity Congress, New Delhi, 6-9 Nov.

Prince LLL, Prakash Ved, Misra SS and Kumar Arun. 2017. Wool production potential of Avikalin sheep in semi-arid region of Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Rajput PK, Jyotsana B, Meena AS, Kumar R, Bahire SV, Krishnappa B, Kumar D, Naqvi SMK and Kumar S. 2017. Relative gene expression of heat shock proteins in prolific and non-prolific sheep reared in semi-arid tropical climate. In: XIII Agricultural Science Congress-2017 on Climate Smart Agriculture. NAAS, New Delhi, 21-24 Feb.

Rajput PK, Jyotsana B, Kumar R, Meena AS, Bahire SV, Krishnappa B, Kumar D, Kumar Vijay, Naqvi SMK and Kumar S. 2016. Relative mRNA abundance of hormone and receptor genes in prolific and non-prolific ewes. In: XXV annual Conference of Society of Animal Physiologists of India (SAPI) and National Symposium on Physiological Challenges in the Changing Global Scenario for the Sustainable Production and Reproduction of Livestock and Poultry. College of Veterinary Science and Animal Husbandry, Mhow, MP, 21-23 Dec.

Rajput PK, Jyotsana B, Kumar R, Meena AS, Bahire SV, Krishnappa B, Kumar D, Kumar Vijay, Naqvi SMK and Kumar S. 2017. Quantitative expression of BMP and Smad signalling genes in prolific and non-prolific ewes. In: International Conference on "Reproduction Health with Emphasis on Strategies for Infertility, Assisted Reproduction and Family Planning, ICMR, New Delhi, 23-25 Jan.

Rout PK, Singh M, Dige MS, Singh S, Nahardeka N, Mandakmale S, Dogra PK, Nagda RK, Misra SS, Karna DK, Senapati PK, Venkatechalapathy T, Sunder Jai, Sheikh FD, Singh LB, Singh B and Nimbkar C. 2017. Goats: contribution towards livelihood security in India. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Roy S Saha and Misra SS. 2017. Emerging zoonoses and veterinary public health. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Sahoo A, Aderao GN and Thirumurugan P. 2016. Allometry: Principle and practices in animal nutrition research. In: ANACON-2016; Newer Perspectives in Animal Nutrition Research for Augmenting Animal Productivity, Tirupati, 9-11 Nov.

Sahoo A, Kumawat PK and Bhatt RS. 2016. Isolation and biochemical characterization of tannin degrading rumen bacteria from sheep fed on tanniferous leaves. In: ANACON-2016; Newer Perspectives in Animal Nutrition Research for Augmenting Animal Productivity, Tirupati, 9-11 Nov.

Saini N, Patel AK and Sharma A. 2017. Effect of pre-partum supplementary feeding on birth weight and bodyweight gain in Magra lambs. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Shakyawar DB, Kadam VV, Kumar Ajay, Mathuriya S and Kumar Pramod. 2017. Subjective assessment of Pashmina shawls. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Shakyawar DB, Prasant, Kumar Ajay and Yadav Arvind. 2017. Comfort properties of Kevlar and its union fabrics. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security, ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Shanmugam N, Kumar Ajay, Das Sekhar and Jose Seiko. 2017. Alternative ways of using coarse wool for the preparation of value added products. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Sharma DK, Sonawane GG and Swarnkar CP. 2017. Comparative evaluation of two commercial feed supplements for management of rickets in growing lambs. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Sharma DK, Sonawane GG, Swarnkar CP, Sahoo A and Singh D. 2017. Investigation and therapeutic management of copper deficiency in Sirohi goat kids. In: 35<sup>th</sup> Annual Convention of Indian Society for Veterinary Medicine and National Symposium on Innovative Techniques, Emerging Issues and Advancement in Veterinary Medicine to meet the Challenges: Present and the Future. Veterinary College and Research Institute, Tirunelveli, Tamil Nadu, 22-24 Feb.

Sharma RB, Sharma SC and Sharma B. 2016 Medicinal plants of controlled grazing area of ICAR- Central Sheep



and Wool Research Institute Avikanagar, Rajasthan, India and their traditional human use. In: 8th International Congress of Environmental Research, Luebeck University of Applied Sciences, Luebeck, Germany, 27-28 Jul.

Sharma RC, Prince LLL, Prakash V, Gowane GR, Kumar A, Kumar S and Naqvi SMK. 2017. Productivity efficiency of Avishaan ewes under semi arid conditions of Rajasthan. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Singh D and Swarnkar CP. 2017. Bioclimatograph and herbage infectivity profile in grazing area of Rajasthan. In: 26th NCVP and International Symposium on Current concepts in diagnosis and control of parasitic diseases to combat climate change, Veterinary College, Shimoga, Karnataka, 15-17 Feb.

Singh S, Singh KM, Ganguly I, Raja K N, Ganguly A, Venkataramanan R, Chopra A and Narula HK. 2017. Identification of SNPs in Hsp-90 and Hsp-70 gene and their association 45 with physio-biochemical parameters in Indian sheep breeds. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan, 9-10 Mar.

Sonawane GG and Tripathi BN. 2017. Comparative evaluation of diagnostic tests for the detection of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in the tissues of sheep affected with distinct pathology of paratuberculosis. In: 2nd Asian-African Congress on Mycobacteriology, Isfahan, Iran, 25-28 Feb.

Sonawane GG and Tripathi BN. 2017. Expression of inflammatory cytokine and inducible nitric oxide synthase genes in the small intestine and mesenteric lymph node tissues of pauci-and multibacillary sheep naturally infected with Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis. In: 2nd Asian-African Congress on Mycobacteriology, Isfahan, Iran, 25-28 Feb.

Sonawane GG, Prince LLL and Meena RK. 2017. Study of certain cytokine gene expression in the blood of sheep clinically infected with Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.

Sonawane GG, Prince LLL and Meena RK. 2017. Study of certain cytokine gene expression in the blood of sheep clinically infected with Mycobacterium avium sub species paratuberculosis. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Sonawane GG, Swarnkar CP, Meena, RK and Ali SF. 2017. Patho-morphological characterization and investigation of etiological agents in pulmonary affections of lambs. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security, ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar, 9-10 Mar.

Swarnkar CP and Singh D. 2017. Haematological variations in visually anaemic sheep naturally infected with Haemonchus contortus in farm conditions at arid Rajasthan. In: 26th NCVP and International Symposium on Current concepts in diagnosis and control of parasitic diseases to combat climate change, Veterinary College, Shimoga, Karnataka, 15-17 Feb.

Thirumaran SMK, Sivaseelan S, Nagarajan G, Mallick PK, Pourouchottamane R, Rajapandi S, Murali G and Rajendiran AS. 2017. Multiple hepatic cellular carcinoma in Bharat Merino sheep- a case study. In: National Seminar on Improvement of Small Ruminant Production System for Livelihood Security. ICAR-CSWRI, Avikanagar, Rajasthan 9-10 Mar.

Thirumurugan P, Sahoo A and Kumawat PK. 2016. Cereal-legume mixed silage to combat feed and water scarcity and sustaining production during hot summer. In: ANACON-2016; Newer Perspectives in Animal Nutrition Research for Augmenting Animal Productivity, Tirupati, 9-11 Nov.

## Popular articles / Pamphlets / Folders

### Popular articles

Suman PM, Shanmugam N, Das Sekhar and Naqvi SMK. 2017. Using coarse wool through braiding machine for durable products. <http://www.fibre2fashion.com/industry-article/7885/>

इन्द्र सेन चौहान, सिद्धार्थ सारथी मिश्रा, अरुण कुमार एवं एस.एम.के.नकवी : 2016, सिरोंही बकरी का बढ़ता महत्व, खेती: दिसम्बर अंक, पृ.सं. 49:52.

आर.एस. भट्ट, ए. साहू, महेश चन्द मीना, एवं एस.के. सांख्यान, 2016. भेड़ों के लिए चौलाई आहार की उपयोगिता। खेती: अंक 2, 69: 36-38.

रणधीर सिंह भट्ट, आर्तबन्धु साहू, महेश चन्द मीना, एवं सुरेन्द्र कुमार सांख्यान, 2016. नवजात मेमनों के लिए दुध प्रतिपूरक, खेती, अंक-9, 40-42

मीणा, एम.सी., साहू, ए., भट्ट, आर.एस. एवं सांख्यान, एस.के. 2016. दुध प्रतिपूरक: किसानों के लाभ हेतु एक सफल खोज। खेती पत्रिका, 69:35-38.

### Folders

Shanmugam N, Kumar Ajay, Das Sekhar, Jose Seiko and Naqvi SMK. 2017. Good practices for clean wool production. ICAR-CSWRI, Avikanagar





## Awards and Recognition

Receipient /s	Year	Award/Recognition	Venue
Swarnkar CP and Singh D	Feb 15-17, 2017	IAAVP Best Article Award - 2015	IAAVP, VeterinaryCollege, Shimoga, Karantaka
Kumar S, Rajput PK, Kumar R, Prince LLL, Swarnkar CP and Singh D	Mar 9-10, 2017	Best Poster Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Kumar S, Rajput PK, Bahire SV, Jyotsana B, Meena AS and Kumar R	Mar 9-10, 2017	Best Poster Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Kumar S, Rajput PK, Jyotsana B, Meena AS, Kumar R, Bahire SV, Krishnappa B and Kumar D	Mar 9-10, 2017	Best Poster Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Kumar S, Kumar Vijay, Mohanty AK, Palta P, Manik RS, Singla SK and Chauhan MS	Jan 23-25, 2017	Best Poster Award	ISSRF, AIIMS, New Delhi
Sonawane GG, Prince LLL and Meena RK	Mar 9-10, 2017	Best Poster Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Jose Seiko	Sep 15-Oct 5, 2015	Best Trainee Award	WinterSchool, ICAR-NIRJAFT, Kolkata
Kumar Ajay	Mar 9-10, 2017	Best Oral Presentation Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Kumar R	Mar 9-10, 2017	Best Oral Presentation Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI, Avikanagar
Narula HK	Feb 8-10, 2017	Best Oral Presentation Award	Karala Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur
Arun Kumar, SS Mishra, IS Chauhan and SMK Naqvi		2 <sup>nd</sup> prize for article in Hindi in NBAGR magazine- Pashudhan Prakash, 8: 2015	ICAR-NBAGR, Karnal
Prince LLL, Prakash V, Sharma RC, Gowane GR, Chauhan I, Kumar Aand Kumar S	Nov 6-9, 2016	Best Poster Presentation Award	<sup>st</sup> 1 International Agrobiodiversity Congress New Delhi
Prince LLL, Chauhan I, Prakash Ved, Sharma RC and Kumar Arun	Feb 8-10, 2017	Oral Presentation Award	College of Veterinary and Animal Sciences, Mannuthy, Thrissur
A.K. Shinde	Mar 9 -10, 2017	ISSGPU Fellow Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI Avikanagar
A. Sahoo	Mar 9 -10, 2017	ISSGPU Fellow Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI Avikanagar
Kumar Arun	Mar 9 -10, 2017	ISSGPU Fellow Award	ISSGPU, ICAR-CSWRI Avikanagar
Gowane GR	2016	Endeavour Research Fellowship	
Kumar S	2016	Reviewer Excellence Award	Small Ruminant Research (Elsevier)



## Gene bank registration

Contributors	Year	Sequence	Agency/Registration No.
Rajiv Kumar, AS Meena, Satish Kumar, Basanti Jyotsana, Ajay Kumar and HK Narula	2017	Allelic variants of trichohyalin (THH) gene sequence in Magra sheep, partial CDS	KY966012-KY966014 (3 sequences)
Rajiv Kumar, HK Narula, Ajay Kumar, AS Meena, Basanti Jyotsana and Satish Kumar	2017	Allelic variants of Ovar DRB 1 transcripts in lustrous Magra sheep, complete CDS	KY860765-KY860771 (7 sequences)
GR Gowane, N Akram, LLL Prince, V Prakash and A Kumar	2017	DQA2 polymorphism in sheep of semi-arid region of Rajasthan <i>Ovis aries</i> clone Ovar-DQA2*N1, mRNA partial cds	KX163090 – KX163096 (7 Sequences)
N Akram, GR Gowane, SS Misra, LLL Prince and A Kumar	2017	<i>Capra hircus</i> clone CLA-DQB1*0101, mRNA partial cds	KX431925 – KX431937 (13 Sequences)
Rajiv Kumar, Satish Kumar, AS Meena and LLL Prince	2017	Allelic variants of Ovar DRB 1 transcripts in Chokla sheep, complete CDS	KY780633-KY780652 (20 sequences)
Rajiv Kumar, SK Sankhyan, A Tomer and Krishnappa B	2016	Partial sequences of Ovine progesterone receptor gene	AMY15615 – AMY15620 (6 sequences)
Sumana K, Nagarajan G, Rajendiran AS, Yogisharadhya R and Manjunathareddy GB	2016	Orf virus isolate orf/ Kodaikanal-3 major envelope protein (B2L) gene	KU597728.1 - KU597730.1 (3 sequences)

**Patents Filed**– Liquid Milk Formula for Lambs

### Copyright/Trademark Applied -

- Memnaprash
- Avikasil – S
- Avikaminmix
- Avikhad

## Broadcasting

Participants	Broadcasting agency	Venue	Year
ए. के. पटेल'	धीणे री बातां' कार्यक्रम ऑल इंडिया रेडियो	बीकानेर	11.08.16
एच.के.नरुला	धीणे री बातां' कार्यक्रम ऑल इंडिया रेडियो	बीकानेर	11.08.16

## Telecast

Participants	Telecasting Agency	Venue	Year
A.K. Shinde	HELLO KISAN" programme on Bhed Palan	DD KISAN Channel New Delhi	28 Apr, 2016
A. Sahoo	HELLO KISAN" programme on Bhed Palan	DD KISAN Channel New Delhi	2 Jun, 2016
Davendra Kumar	HELLO KISAN" programme on Bhed Palan	DD KISAN Channel New Delhi	4 Aug, 2016
C.P. Swarnkar	HELLO KISAN" programme on Bhed Palan	DD KISAN Channel New Delhi	8 Sep, 2016
Arun Kumar	HELLO KISAN" programme on Bhed-Bakri Palan	DD KISAN Channel New Delhi	23 Dec, 2016





## PROJECTS AT A GLANCE

### Institute projects

#### Programme 1. Enhancing mutton production through increasing prolificacy and genetic improvement through selection

- Increasing productivity of sheep through introgression of fecundity gene
- Nutritional manipulation for enhancing qualitative and quantitative mutton production
- Assessment of nutritional adequacy of newly evolved prolific sheep under farm condition
- Enhancing reproductive efficiency and adaptability of newly developed prolific and native sheep
- Performance appraisal of Dumba
- Production and multiplication of prolific sheep through embryonic stem cell and somatic cell nuclear transfer techniques

#### Programme 2. Improvement of sheep for wool production

- Genetic improvement of Chokla sheep for wool production
- Development and stabilization of improved sheep strain for the wool production in farm and field of temperate region
- Identification of candidate gene responsible for luster parameter in Magra sheep
- Genetic improvement of Bharat Merino sheep
- Adaptability and performance evaluation of Avikalin sheep for carpet wool and mutton production in southern states

#### Programme 3. Development and improvement of technology for value addition in sheep products and by-products

- Development of diversified animal fibre based value added products
- Development of value added products from mutton and sheep milk

#### Programme 4. Disease surveillance, health care and disease diagnostic tools

- Epidemiological investigation on economically important diseases of sheep and goat
- Genetic improvement of resistance to *Haemonchus contortus* in sheep
- Respiratory tract infection in sheep - diagnostic, pathological and therapeutic interventions

#### Programme 5: Validation, refinement and dissemination of developed technologies

- Integrated approaches for improvement in productivity of sheep under field condition through transferable technologies
- Integrated approaches for improvement in productivity of sheep under field condition through transferable technologies
- Tribal Sub Plan (TSP) on Improvement of livelihood of tribes

through sheep and goat production in tribal areas of Rajasthan

### ICAR and other agency sponsored projects

#### Network Projects

- Network project on Improvement of Marwari sheep for carpet wool production through selection
- Network project on Genetic improvement of Magra sheep in field
- Network / Outreach project on estimation of methane emission under different feeding systems and development of mitigation strategies
- Network programme on veterinary type culture-rumen microbes
- All India Network programme on Gastro-intestinal parasitism
- All India Network programme on neonatal mortality in farm animals
- Network programme on veterinary type culture
- Farmer First Programme

#### Maga Sheep Seed Project (MSSP)

- Mega Sheep Seed Unit on Malpura

#### AICRP Projects

- AICRP on Genetic improvement of Sirohi goats for meat and milk production
- AICRP on Nutritional and physiological interventions for improving reproduction in animals

#### NICRA Project

- NICRA on Assessing resilience of small ruminant production under changing climate condition in semiarid zone

#### CWDB Project

- Women training programme

#### DBT Projects

- DBT project on Genetic characterization of variability in immune response of sheep and goat for PPR and ET vaccine elicited immune response
- DBT project on Value addition of meat and meat products with conjugated linoleic acids isomers through alteration of ruminal bio-hydrogenation process using plant bioactive compounds
- DBT project on Functional assays of the bone morphogenetic protein receptors – 1B associated with high prolificacy in sheep

#### DST Projects

- Development of rapid diagnostics for early detection of *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis in sub clinical and clinically infected sheep and goats at farm level



## LIST OF ABBREVIATIONS

AAS	Atomic Absorption Spectroscopy	EADR	Equivalent Average Death Rate
ADF	Acid Detergent Fibre	EAMR	Equivalent Average Morbidity Rate
ADG	Average Daily Gain	EIS	Exposure Inanition Syndrome
AFB	Acid Fast Bacteria	ERP	Enterprise Resource Planning
AI	Artificial Insemination	ESC	Embryonic Stem Cell
ARC	Arid Region Campus	ET	Enterotoxaemia
ASRB	Agricultural Scientist Recruitment Board	EYCG	Egg Yolk Citrate Glucose
ATMA	Agriculture Technology Management Agency	EYTF	Egg Yolk Tris Fructose
ALH	Amplitude of Lateral Head Displacement	FBS	Fetal Bovine Serum
ARC	Arid Region Campus	FCR	Feed Conversion Ratio
BCS	Body Condition Score	FEC	Fecal Egg Count
bFGF	Basic Fibroblast Growth Factor	FecB	Fecundity Booroola
BM	Bharat Merino	FMD	Foot and Mouth Disease
BMPR	Bone Morphogenetic Protein Receptor	FMS	Financial Management System
bp	Base Pair	FROGIN	Forecasting for Rajasthan on Ovine Gastrointestinal Nematodosis
BUN	Blood Urea Nitrogen	FTIR	Fourier Transform Infrared
CASA	Computer Assisted Semen Analyzer	GADVASU	Guru Angad Dev Veterinary and Animal Sciences University
CAZRI	Central Arid Zone Research Institute	GFY	Greasy Fleece Yield
CBG	Crossbred wool from Garsa	GI	Gastrointestinal
CF	Cauda-epididymal Fluid	GMM	GM x Malpura
CFB	Complete Feed Block	GOI	Government of India
CGKV	Chhattisgarh Kamdhenu Vishwavidyalaya	h <sup>2</sup>	Heritability
CHO	Chinese Hamster Ovary	Hb	Haemoglobin
CIAH	Central Institute for Arid Horticulture	HEYM	Herrold's Egg Yolk Medium
CIRG	Central Institute for Research on Goats	HSP	Heat Shock Protein
CLA	Conjugated Linolenic Acid	HRD	Human Resource Development
CP	Crude Protein	HT	Hydroxytyrosol
CPP	Central Public Procurement	IAAVP	Indian Association for Advancement of Veterinary Parasitology
CRIDA	Central Research Institute for Dryland Agriculture	IARI	Indian Agricultural Research Institute
CSWRI	Central Sheep and Wool Research Institute	ICAR	Indian Council of Agricultural Research
CWDB	Central Wool Development Board	ICV	Iliocaecal Valve
CWMP	Conventional Worm Management Programme	IgG	Immunoglobulin G
DARE	Department of Agricultural Research and Education	IGF	Insulin-like Growth Factor
DBT	Department of Biotechnology	IHA	Indirect Haemagglutination
DCPI	Digestible Crude Protein Intake	IICT	Indian Institute of Carpet Technology
DM	Dry Matter	IL	Interleukin
DMI	Dry Matter Intake	IMP	Improved Malpura Wool
DMSO	Dimethyl Sulfoxide	INF	Interferon
DNA	Deoxyribose Nucleic Acid	IRF	Interferon Regulatory Transcription Factor
DOA	Department of Agriculture	ISSGPU	Indian Society for Sheep and Goat Production and Utilization
DPV	Days Post Vaccination	IVF	<i>In Vitro</i> Fertilization
DRMR	Directorate of Rapeseed Mustard Research	IVRI	Indian Veterinary Research Institute
DST	Department of Science and Technology	KAP	Keratin Associated Protein





KMT1	K-methyltransferases	PCR	Polymerase Chain Reaction
KSSWDB	Kernataka State Sheep and Wool Development Board	PCV	Packed Cell Volume
KVAFSU	Karnataka Veterinary, Animal and Fisheries Sciences University	PHE	Penicillamine, Hypotaurine and Epinephrine
L <sub>4</sub>	Larvae Forth Stage	PHSSA	Pasteurella haemolytica serotype-1 specific antigen
LD	longissimus dorsi	PI	Percent Inhibition
LIF	Leukemia Inhibitory Factor	PMSG	Pregnant Mare Serum Gonadotrophin
MAFSU	Maharashtra Animal and Fishery Sciences University	PPR	Peste-des-Petits Ruminants
MANAGE	National Institute of Agricultural Extension Management	PRA	Participatory rural appraisal
MAP	<i>Mycobacterium avium</i> subsp <i>paratuberculosis</i>	QRT	Quinquennial Review Team
ME	Metabolizable Energy	R line	Resistance-line
MEI	Metabolizable Energy Intake	RAJUVAS	Rajasthan University of Veterinary and Animal Sciences
MF	Milk Formulae	RBC	Red Blood Cell
MHC	Major Histocompatibility	RAC	Rsearch Advisory Committee
MIS	Management Information System	RBPT	Rose Bengal Precipitation Test
MLN	Mediastinal Lymph Nodes	RFLP	Restricted Fragment Length Polymorphism
MNC	Mono Nuclear Cell	RIA	Radio-immuno Assay
MoU	Memorandum of Understanding	RT	Real Time
MPKV	Mahatma Phule Krishi Vishvavidyalaya	S line	Susceptible-line
MSSP	Mega Sheep Seed Project	SAU	State Agricultural University
MWMP	Modified Worm Management Program	SEM	Scanning Electron Microscopy
N	Nitrogen	SHIATS	Sam Higginbottom University of Agriculture, Technology and Sciences
NAARM	National Academy of Agricultural Research Management	SIAM	State Institute of Agriculture Management
NBAGR	National Bureau of Animal Genetic Resources	SKRAU	Swami Keshwanand Rajasthan Agricultural University
NC	Neem Control	SNP	Single Nucleotide Polymorphism
NDF	Neutral Detergent Fibre	SRRC	Southern Regional Research Centre
NDRI	National Dairy Research Institute	SSC	Spermatogonial Stem Cells
NGO	Non Government Organization	SVVU	Sri Venkateswara Veterinary University
NI	Neem Infected	TAC	Total Antioxidant Capacity
NIANP	National Institute on Animal Nutrition and Physiology	TALP	Tyrod's Albumin Lactate Pyruvate
NICRA	National Innovations on Climate Resilient Agriculture	TANUVAS	Tamil Nadu University of Veterinary and Animal Sciences
NM	Neonatal Mortality	TGA	Thermogravimetric Analysis
NIRJAFT	National Institute of Research on Jute and Allied Fibre Technology	THI	Thermal Humidity Index
NRCC	National Research Centre on Camel	TLR	Toll-like Receptors
NRCSS	National Research Centre on Seed Spices	TOT	Transfer of Technology
NTRS	North Temperate Regional Station	TOS	Total Oxidative Stress
NWPSI	Network Programme on Sheep Improvement	TSP	Tribal Sub-Plan
OM	Organic Matter	TST	Target Selective Treatment
OR	Odd Ratio	TVF	Total volatile Fatty Acid
ORF	Open Reading Frame	UPTTI	Uttar Pradesh Textile Technology Institute
OSI	Oxidative Stress Index	VTCC	Veterinary Type Culture Collection
PBMC	Peripheral Blood Mononuclear Cell	VUTRC	Veterinary University Training and Research Centre
		WCI	Wind Chill Index
		WNI	Without Neem Infected
		ZN	Ziehl-Neelsen



## PERSONNELS (As on 31.03.2017)

Dr S.M.K. Naqvi

Director

### Animal Genetics and Breeding Division

Dr Arun Kumar	Principal Scientist & Head
Dr R.C. Sharma	Principal Scientist
Dr L.L.L. Prince	Sr. Scientist
Dr S.S. Misra	Sr. Scientist
Dr G.R. Gowane	Scientist
Dr Ved Prakash	Scientist
Dr Om Prakash Koli	CTO (Farm Manager)
Mr N.L. Gautam	Senior Technical Officer
Mr Ram Rai Meena	Technical Officer
Mr S.L. Ahari	Technical Officer
Mr R.K. Meena	Technical Officer (Field Tech)

### Animal Nutrition Division

Dr A. Sahoo	Principal Scientist & Head
Dr A.K. Shinde	Principal Scientist
Dr S.K. Sankhyan	Principal Scientist
Dr R. S. Bhatt	Principal Scientist
Dr S.C. Sharma	Principal Scientist
Dr P Thirumurugan	Sr. Scientist
Mr Roop Chand	Scientist
Mr. M.C. Meena	Senior Technical Officer
Mr J.K. Sharma	Technical officer
Mr R.P. Chaturvedi	Technical Officer

### Physiology and Biochemistry Division

Dr Davendra Kumar	Principal Scientist and I/C
Dr Rajni Kumar Paul	Scientist
Dr Vijay Kumar Saxena	Scientist
Dr Kalyan De	Scientist
Dr Krishnappa B	Scientist
Dr SV Bahire	Scientist
Dr G.V. Vedamurthy	Scientist
Dr Arpita Mohapatra	Scientist
Mr Ranjit Singh	Senior Technical Officer
Mr. K.C. Sharma	Senior Technical Officer

### Animal Health Division

Dr Dharendra Singh	Principal Scientist & Head
Dr F.A. Khan	Principal Scientist
Dr G.G. Sonawane	Senior Scientist
Dr C.P. Swarnkar	Scientist (SG)
Dr Jyoti Kumar	Scientist (On study leave)
Dr D.K. Sharma	Scientist
Mr Nanag Ram	Senior Technical Officer
Mr A.K. Prasad	Senior Technical Officer

### Textile Manufacturing & Textile Chemistry Division

Dr N. Shanmugam	Principal Scientist & I/C
Dr D.B. Shakyawar	Principal scientist (On dep.)
Dr Ajay Kumar	Scientist
Er. V.V. Kadam	Scientist (On study leave)
Mr. Seiko Jose	Scientist
Er Shekhar Das	Scientist
Mr Nehru Lal Meena	Senior Technical Officer
Mr. Babu Lal Ujiniya	Technical Officer (Lab.Tech)

### Transfer of Technology and Social Science Division

Dr G.L. Bagdi	Principal Scientist & I/C
Dr Raj Kumar	Scientist
Dr L.R. Gujjar	Scientist
Mr B.S. Sahu	CTO
Mr Ratan Lal Bairwa	Senior Technical Officer
Mr R.K. Meena	Senior Technical Officer
Mr D.K. Yadav	Technical Officer

### Livestock Products Technology Section

Dr A. K. Shinde	Principal Scientist & I/C
Dr Y.P. Gadekar	Scientist
Dr Gauri Jairath	Scientist

### Animal Biotechnology Section

Dr Satish Kumar	Senior Scientist & I/C
Dr Rajiv Kumar	Scientist
Mr Amar Singh Meena	Scientist
Dr Basanti Jyotsana	Scientist

### 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	Senior Technical Officer

### RFD Cell

Dr C.P. Swarnkar	Scientist (SG) & Nodal officer
Dr Y.P. Gadekar	Scientist

### Network Programme on Sheep Improvement Cell

Dr Arun Kumar	Principal scientist and I/C
Dr L.L.L. Prince	Senior Scientist

### Mega Sheep Seed Project Cell

Dr Arun Kumar	Principal scientist and I/C
Dr S.S. Misra	Senior Scientist

### Tribal Sub-plan Cell

Dr S.L. Sisodia	CTO (Vety. Officer) & I/C
-----------------	---------------------------

### Farm Section

Mr Shyam Singh	CTO (Farm Supdt & I/C)
----------------	------------------------





Dr R.B. Sharma	ACTO
Mr M.R. Meena	Senior Technical Officer
Mr J.P. Bairwa	Senior Technical Officer
Mr L.R. Bairwa	Technical Officer

#### **Horticulture Section**

Mr S.R. Meena	STO & I/C
Mr T.N. Sharma	Technical Officer

#### **Human Resource Development Section**

Dr S.C. Sharma	Principal Scientist & I/C
----------------	---------------------------

#### **Agriculture Knowledge Management Unit**

Mr Ved Prakash Singh	CTO & I/C
Mr M.L. Jagid	CTO
Mr M.R. Solanki	Senior Technical Officer
Mr S.A.Q. Naqvi	Senior Technical Officer

#### **Institute Technology Management Unit**

Dr F.A. Khan	Principal Scientist & I/C
--------------	---------------------------

#### **Hindi Cell**

Mr M.L. Gupta	Assistant Director (OL) & I/C
---------------	-------------------------------

#### **Right to Information Cell**

Mr M.L. Gupta	Public Information Officer
---------------	----------------------------

#### **Public Relation Cell**

Dr R.C. Sharma	Principal Scientist & I/C
Mr M.L. Gupta	Assistant Director (OL)

#### **Guest house Jaipur**

Mr M.L. Gupta	Assistant Director & I/C
Mr Tan Singh Choudhary	Technical Officer

#### **Administration**

Dr S.K. Sankhayan	HO
Mr Harshit Agarwal	AO
Mr Neeraj Tanwar	AO
Mr Ram Avatar Sharma	Private Secretary
Mr Ram Pal Verma	AAO
Mr K.B. Bairwa	AAO
Mr T.C. Vijayvargia	AAO
Mr Shivji Ram Jat	AAO
Mr M.A. Khan	AAO

#### **Audit and Account**

Mr S.C. Sharma	FAO
Mr C.L. Meena	Assistant FAO

#### **Estate Section**

Er C.R. Gadhwal	STO & I/C
Er K.K. Prasad	Senior Technical Officer

Mr Suresh Chand Gupta	Senior Technical Officer
Mr M.S. Ghintala	Technical Officer

#### **Workshop and Vehicle Section**

Mr Rukmesh Jakhar	Security Officer & I/C
Mr. R.D. Prasad	Technical Officer (Farm Mech)

#### **Security Section**

Mr Rukmesh Jakhar	Security Officer
-------------------	------------------

#### **Human Dispensary**

Dr Davendra Kumar	Principal Scientist & I/C
Mr R. S. Chhipa	Technical Officer

#### **Arid Region Campus, Bikaner**

Dr A.K. Patel	Principal Scientist & Head
Dr H.K. Narula	Principal Scientist
Dr (Mrs) Nirmala Saini	Sr. Scientist
Dr Ashish Chopra	Scientist
Dr Ghous Ali	Scientist
Dr P.R. Sharma	CTO (Farm Manager)
Mr Vimal Malhotra	Assistant CTO
Mr S.R. Chaudhary	Senior Technical Officer
Mr Om Prakash	Technical Officer
Mr R.K. Singh	Technical Officer
Mr M.L. Choudhary	Technical Officer
Mr Hawa Singh	Technical Officer
Sh. KS Gurao	Technical Officer
Mr R.A. Sahu	AAO

#### **Northern Temperate Research Station, Garsa**

Dr O.H. Chaturvedi	Principal Scientist & Head
Dr S.R. Sharma	Principal Scientist
Dr Debabrata Sethi	Scientist
Dr Indrasen Chauhan	Scientist
Mr Manoj Kumar Sharma	Senior Technical Officer
Mr Paine Ram	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 G. Nagarajan	Senior Scientist
Dr S.M.K. Thirumaran	Scientist
Dr S. Rajapandi	ACTO (Vet. Officer)
Mr Laxmi Chand	AAO



### **Joined**

Dr Dushyant Kumar Sharma, Scientist on 11.04.2016  
Dr (Mrs) Gauri Jairath, Scientist on 15.10.2016  
Sh. Budh Narayan Mali, S.S.S. on 27.01.2017  
Sh. Surendra Kumar Persoya, S.S.S. on 27.01.2017  
Sh. Rahul Parmar, S.S.S. on 28.01.2016  
Sh. Yogi Raj Meena, Senior Technical Assistant by transfer

### **Superannuation (2016-17)**

Dr Mohammed Ayub, Chief Technical Officer on 30.04.2016  
Sh. Bhag Singh, A.A.O. on 30.06.2016  
Sh. Ram Niwas Bairwa, A.A.O. on 30.06.2016  
Sh. A.K. Verma, Technical Officer on 30.06.2016  
Sh. Ikram Khan, S.S.S. on 30.06.2016  
Sh. Gopal / Ramanand, S.S.S. 30.09.2016  
Sh. Shiv Dutt, T-I-3 (Driver) on 31.12.2016  
Ms. Roshni Sankhyan, VRS on 1.2.2017

### **Transferred**

Dr Fateh Singh, Scientist on 30.04.2016  
Sh. Rakesh Kumar, Chief Administrative Officer on 30.06.2016  
Dr G.L. Bagdi, Principal Scientist on 31.03.2017  
Sh. Roop Chand, Scientist on 29.03.2017  
Dr Vedamurthy G.V., Scientist on 31.03.2017

### **Obituary**

Sh. P.C. Parmar, Assistant on 18.07.2016





## Distinguished visitors

*The visit to CSWRI is a learning experience. In interaction with scientists of this esteemed centre was awesome and memorable event. Visit to various labs, Textile Division etc. has been quite interesting and useful. Facilities at the centre are highly appreciable.*

01/06/2016

**Preeti Jain**

Superintendent of Police, Tonk

*Felt very much privileged to have an opportunity to visit the institute. It is inspiring to see that Director Dr. Naqvi and his whole team is taking as much pains to forward the sheep development. It is very interesting that every Avishaan animal is certified to carrying FecB gene. We are optimistic about research that the institute is carrying out on "Dumba". I express my sincere gratitude towards this national institute.*

12/07/2016

**Dr. Dhananjay Parkale**

Managing Director

Punyashloka Ahilyadevi Maharashtra

Mendhi va Sheli Vikas Mahamandal. Pune

*Simpl wonderful works at CSWRI is an example for animal science institutes of the country. RAJUVAS is privileged to have 50 acre of land for its VUTRC within the premises of this institute. I think this decision of Union Cabinet shall pave the way for long term collaboration between university and CSWRI. I salute to the Scientist and whole staff for hard work and dedication towards purpose.*

20/07/2016

**Prof. (Dr.) A.K. Gahlot**

Vice-Chancellor, RAJUVAS, Bikaner

*Nice to see great team spirit in the institute. A dedicated and committed team of scientists, Technicians and administrative officials have delivered the goods against all the odds. It is a calibration of endomitable team spirit.*

23/07/2016

**S.K. Behera**

ICAR Hqrs, New Delhi

*Very good facility and very thorough team. Hope the institute can share its experience and knowledge with more institutions and organisations across the country.*

05/09/2016

**Juhi Pandey/Paresh Mangaliya**

Khamir Craft Resource Centre

*I am very excited about activities of this premier institute. I am very happy for visited this campus. High scientific works of international standards, country is very proud of this. Scientists are very dedicated and provided most valuable information.*

09/09/2016

**Dr T. Shivarama Bhat**

Managing Director

Karnataka Sheep and Wool

Development Corporation, Bengaluru



*I was very much impressed with the work going on and the work has been carried out by CSWRI, Avikanagar under the very dynamic leadership of Dr. S.M.K Naqvi. The institute has very vast land and it is really very difficult to manage and being managed by Dr. Naqvi is appreciable. The contribution made by the institute in terms of sheep and wool development is excellent. I am sure the institute will develop more under the leadership of Dr. Naqvi and the able scientific community. Good luck for future.*

• 17/10/2016

**Dr. M.S. Chauhan**

Director, ICAR-CIRG, Makhdoom

*I have visited the institute. I was here for more than 5 hours. I think the institute is making good research which is beneficial to community. All the staff members are very enthusiastic and dedicated. The Director is fully involved in overall development which will be beneficial to society. All the best.*

17/11/2016

**Padmashree Dr. Vikas Mahatme**

M.P. (Rajya Sabha)

*It is great pleasure to be visiting the institute as part of ICAR, QRT team, the progress made by the institute is very impressive both in terms of Research and Research Delivering to stakeholders. The institute has undergone an impressive transformation which needs all admiration and appreciations. For this all credit to the institute leadership.*

23/11/2016

**Dr. M.L. Madan**

Ex- V.C PDRV & DUVASU

Ex-DDG (AS), ICAR, New Delhi

Chairman, QRT, CSWRI

*Institute with immense potential, well maintained campus. Administration is efficient and it was a pleasure to stay at the institute as well being conducted by the staff. Hopefully animal husbandry will receive more space in national economy.*

27/11/2016

**Col. Devinder Sehrawat**

M.L.A. NCT of Delhi

*Excellent research and development are being conducted on sheep and wool sector. Institute is working for poor people engaged in sheep and goat rearing. We feel happy to see the contribution of the institute in prolific sheep and Dumba sheep.*

27/11/2016

**Raju Shetti**

M.P. (Lok Sabha) & ICAR Member

*It was very excellent visit to me. It was very interesting to see so many aspects of sheep and development research.*

15/12/2016

**Lura Green**

University of Nottingham, U.K.

*Thank you very much for all the efforts and hospitality. It was very interesting and an enjoyable visit. It was great to see various projects running at the institute on sheep.*

15/12/2016

**Jasmeet Kaler**

University of Nottingham, U.K.





*Wonderful experince to visit an institute of high relevance to the society at large. The opportunity to visit the laboratory and the vast field would be a memorable one. Although it was a visit of personal one, the lession learned would of great relevance for the scientific knowledge upgradation and further exchange among the scientific and great institute to visit . The Director of the institute and other scientific staff deserves high appreciation for the great work done and also keeping the campus in wonderful shape. Wish all success of the institute and sincerely hope for visiting the institute again in coming days.*

17/12/2016

**Dr. J.K. Jena**

DDG (Fisheries Science)

*ICAR, New Delhi After a long time I meet myself and talked to my soul. Very well maintained and humble scientist doing their job silently. Please try to fly the-up. This institute is as an asset to the nation but as they say miles to go before we ----- I am coming again to meet myself i.e for from he madding crowed.*

26/12/2016

**Ramesh Sharma**

Director, D.D.K. Jaipur

*Director, D.D.K. Jaipur I have visited this institute after 15 years. I saw a phenomenal change in infrastructure, farm development and research development. The research programmes designed and implemented will address current issues of sheep production and wool quality improvement. The research environment seemed to be highly congenial for the scientist to deliver the best targeted output. All scientist and staff seemed highly active and motivated. congrats to the Director of the institute for doing excellent work in sheep research and development for the benefit of stakeholders.*

04/01/2017

**Dr. Gurbachan Singh**

Chairman, ASRB, New Delhi

*Chairman, ASRB, New Delhi Highly impressed by the maintenance that has visible imparts in the farm of cleanliness all around. Interaction with the staff and the farmers was the best part. The institute has quite a bit of achievements which is praise worthy. My impression is that the scientist are involved and well informed. Hearty congratulation to the Director & all the staff. My best wishes for future success.*

22/01/2017

**Dr. T. Mohapatra**

DG, ICAR & Secretary, DARE, New Delhi









**Dr. Trilochan Mohapatra**  
Hon'ble Secretary, Department of Agricultural Research and Education  
& Director General, ICAR , New Delhi



**Dr. Gurbachan Singh**  
Chairman, Agricultural Scientists Recruitment Board (ASRB),  
New Delhi visited Institute Kisan Mela





हर कदम, हर डगर  
किसानों का हमसफर  
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

*Agrisearch with a human touch*



भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसंधान संस्थान

अविकानगर - 304 501 (राजस्थान)

ICAR - Central Sheep and Wool Research Institute

Avikanagar - 304 501 (Rajasthan)

[www.cswri.res.in](http://www.cswri.res.in)

E-mail [director.cswri@icar.gov.in](mailto:director.cswri@icar.gov.in)